

Caibidil 11

Obair, Fuinneamh agus Cumhacht

Obair

Déantar obair nuair a bhogann fórsa F corp trí díláithriú i dtreo an fhórsa. Is ionann an obair atá déanta agus toradh Fórsa faoi díláithriú.

$$\text{Obair} = W = \text{Fórsa} \times \text{Dílaithriú}$$

Siombail: W. Aonad: Giúil (J) . Scálach

Giúil(Joule)

Is éard is 1 giúil ná an obair a dhéantar nuair a bhíonn fórsa de 1N i bhfeidhm ar corp trí fad 1m i dtreo an fhorsa

Tabhair faoi ndeara:

$$W = Fs = \text{mas. Aonad } J = \text{Kg ms}^{-2} \text{ m} = \text{Kgm}^2\text{s}^{-2}$$

Ag teastáil chun a rá go bhfuil obair déanta:

- Fórsa F
- Díláithriú s

	Fórsa	Dílaithriú	Obair Déanta?
1. Cuireann duine fórsa ar bhalla go dtí go n-éiríonn sé/sí tuirseach?			
2. Titeann úll go dtí an talamh			
3. Siúlann freastalaí trasna seomra le tráidire ar a lámh			
4. Spásroicead ag luasghéarú i spás			

Fuinneamh

Cumas obair a dhéanamh

Siombail: E. Aonad: Giúil (J). Scálach

Cineálacha Fuinnimh

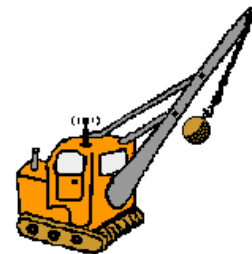
Fuinneamh Stóráilte

Poitéinseal
Núicléach
Ceimiceach
(m.s.Solas)

Fuinneamh Gníomach

Cinéiteach
Fuinneamh inmheánach (Teas)
Leictreamaighnéadach

Fuaim
Leictreach



The massive ball of a demolition machine and the stretched bow possesses stored energy of position - potential energy.

➤ **Poitéinseal:**

Seo an fuinneamh atá i gcorp dá bharr suíomh i réimse fhorsa

➤ **Ceimiceach**

Fuinneamh i bataire. Nó an fuinneamh atá i bia a scaoiltear linn **riospráide** nó nuair a dhóítear substaint m.s. gual.

➤ **Cinéiteach**

Fuinneamh atá i gcorp atá ag gluaiseacht.

Prionsabal Imchoimead an Fhuinnimh (Principle of Conservation of Energy)

Ní féidir fuinneamh a scriosadh ná a chruthú. Is féidir é a thiontú ó fhoirm amháin go foirm eile.

Ciallaíonn sé sin go bhfuil méid áirithe fuinnimh sa chruinne agus ní féidir an mhéid sin a athrú. Ach nuair a thiontaítear fuinneamh ó fhoirm amháin go foirm eile i gcónaí athraítear cuid den fhuinnimh go teas nach féidir linn a úsáid arís.

Sámplaí de Tiontuithe Fuinnimh

1. Ag cuimilt do lámha
Cinéiteach → Teas



2. Tairne a bhuailtear le casúr
Cinéiteach → Fuaim



3. Callaire (Loudspeaker) ceangailte le bataire
Ceimiceach → Leictreach → Fuaim

5. Airmhéan le cumhacht na gréine
Solas → Leictreachas → Solas

6. Gineadóir Gaoithe
Cinéiteach → Leictreachas

4. Tine gás
Ceimiceach → Teas



7. Bolgán ceangailte le bataire
Ceimiceach → Leictreachas →

Fuinneamh Cinéiteach. E_k

(Kinetic Energy)

Fuinneamh atá i gcorp dá bharr gluaiseachta

Foirmle: $E_k = \frac{1}{2} mv^2$

M: Mais an choirp atá ag gluaiseacht.

v: Treoluas an choirp.

Fuinneamh Phoitéinseal. E_p

(Potential Energy)

Fuinneamh atá i gcorp dá bharr a suíomh i réimse fhórsa (force field)

Réimse fhórsa: (Force Fields)

- Imtharraingt
- Leictreach
- Réad bheith faoi strus (in a state of strain) m.s. lingeán.

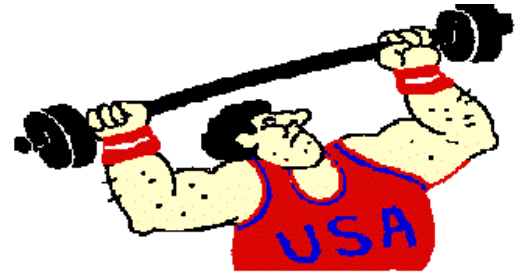
Fuinneamh Phoitéinseal dá bharr imtharraingte

$$E_p = mgh$$

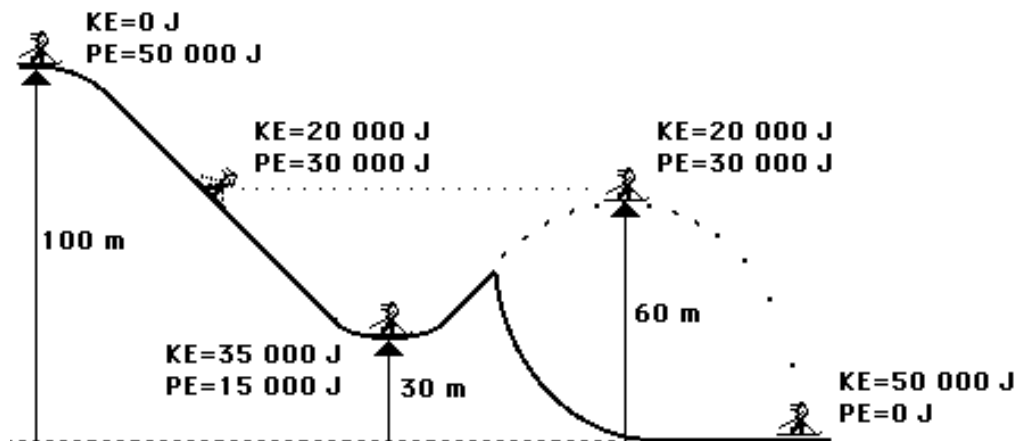
Aistriú Fuinnimh nuair a dhéantar obair

Nuair a dhéantar obair tarlaíonn aistriú (transfer) d'fhuinnimh. Caithidh foinse an fhórsa fuinneamh a chailliúnt chun an corp a bhogadh trí dílaithriú agus gnóthaíonn an corp a bhogann fuinneamh. Aistrítear fuinneamh ó chorp amháin go dtí an corp eile.

m.s. Anseo: Cuireann an fear fórsa ar an meáchán chun é a bhogadh agus obair a dhéanamh – toisc go bhfuil sé ag bogadh tá fuinneamh cinéiteach aige a n-athraítear go fuinneamh poitéinseal sa mheáchán.



Corp ag titim



Ag an barr níl
Ach E_p aici.

Ag titim athraítear
 E_p go E_k

Ag an bun tá an E_p go léir
aistrithe go E_k

Tabhair faoi ndeara nach mbíonn aon fuinneamh caillte i rith an titim. Tá an mhéid iomlán atá ann tairiseach i gcónaí.

Imbhualaidh (Collisions) agus Cailleadh Fuinnimh Chinéitigh

Nuair a imbhuailteann dhá chorp:

- **Imchoimeadtar móiminteam** de réir prionsabal imchoimead an mhóiminteam.
- **Ní imchoimeadtar fuinneamh cinéiteach.**

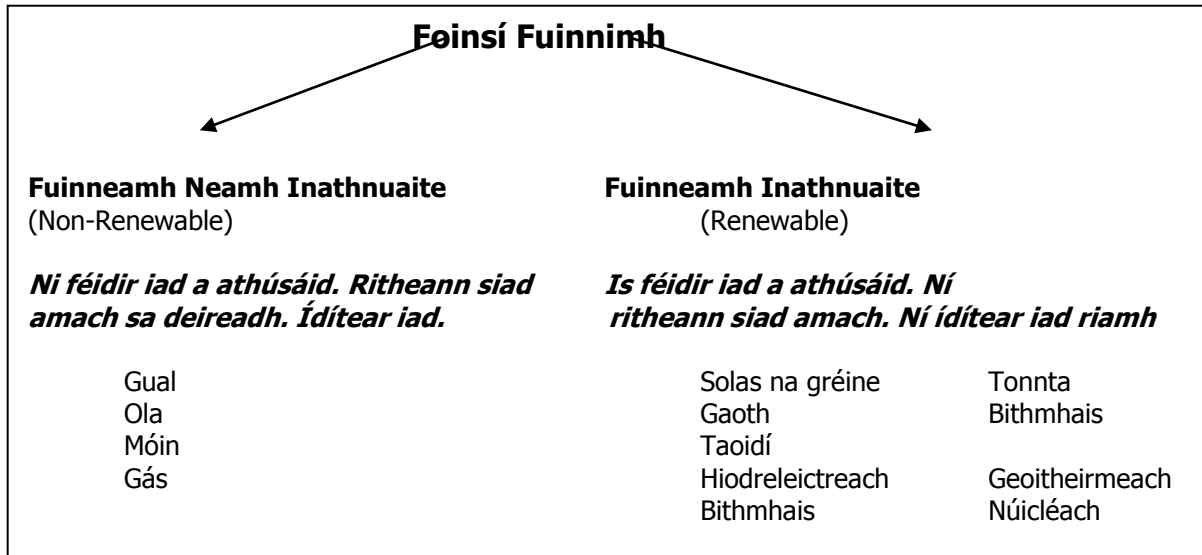
Bíonn cuid de athraithe go fuaim nó go teas.

Foinsí Fuinnimh

Úsáidtear fuinneamh in a lán slí inár shaol. Úsáidtear foinsí difirúla chun leictreachas a ghinúint agus chun carranna agus busanna a chur ag gluaiseacht. Tagann cuid mhaith den fhuinnimh seo ó **Breoslaí Iontaiseacha** (Fossil Fuels)

Breoslaí Iontaiseacha

- Ola, gual gás agus móin
- Déanta as iarsmaí de nithe beo – plandaí agus ainmhithe – a fuar bás na milliún de blianta ó shin agus a bhí brúite le chéile faoi talamh.
- Níl ach méid áirithe dóibh agus nuair a ritheann siad amach ní bheidh níos mó dóibh le fáil.



- ❖ Ní fhaighimid ach timpeall 13% ár fuinnimh ó núicléach agus foinsí inathnuaite eile.
- ❖ Ceapann eolaithe nach bhfuil ach 30 – 50 bliain fágtha de foinsí neamh-inathnuaite
- ❖ Tá buntáistí agus mí-bhuntáistí ag baint leis na bhfoinsí inathnuaite

Cumhacht (Power)
 Ráta ag a ndéantar obair nó
 Ráta ag a n-athraítear fuinneamh ó fhoirm amháin go foirm eile.

Siombail: P. Aonaid: Vata (W) Scálach

Foirmlí	P	=	$\frac{\text{Obair}}{\text{Am}}$	=	$\frac{W}{t}$
	P	=	$\frac{\text{Fuinneamh tiontuithe}}{\text{Am}}$	=	$\frac{E}{t}$

Vata (watt)
 An chumhacht atá ann nuair a dhéantar 1J d'obair in 1 soicind.

Tabhair faoi ndeara: $P = W/t = J/s = Js^{-1}$

Ach: $J = Kg\ ms^{-2}\ m = Kgm^2s^{-2}$
→ Vata = $J\ s^{-1} = Kgm^2s^{-2}\ s^{-1} = Kgm^2s^{-3}$



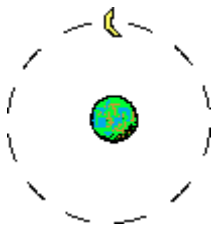
Déanann dreapadóir a lán obair ach ag ráta an-mhall. Bíonn a chumhacht íseal.

Éifeachtacht (Efficiency)

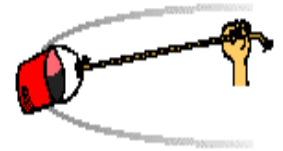
Le gach inneall cuirtear méid áirithe cumhachta isteach (Ionchur) agus faightear méid áirithe cumhachta amach (Aschur). Ní bheidh méid an aschur riamh cothrom le méid an ionchur. Cailltear fuinneamh mar teas, nó fuaim +srl. Is féidir linn éifeachtacht an innill a aimsiú:

Coímheas Eifeachtachta = $\frac{\text{Cumhacht Ascurtha(Output energy)}}{\text{Cumhacht ioncurtha(Input Energy)}}$

% Éifeachta = $\frac{\text{Cumhacht Ascurtha}}{\text{Cumhacht ioncurtha}} \times 100$



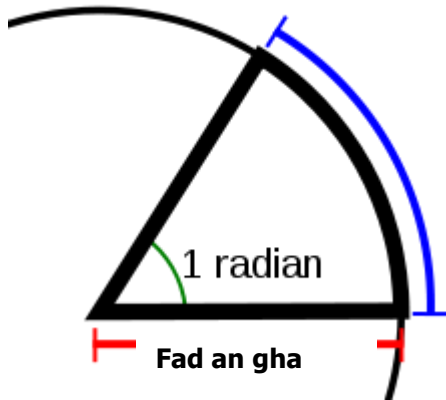
Caibidil 12. Gluaisne Ciorcalach (Circular Motion)



Uilleannacha a thomhas le raidian

Tá uilleann 1 rad ann i giorcal má tá fad an stua cothrom le fad an gha

Fad an stua = ga



Go ginearalta:

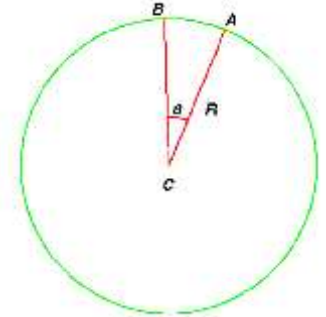
$$\text{Uilleann } a = \frac{\text{Fad } AB}{r}$$

Sa chiorcal iomlán

$$\text{Fad na h-ímlíne} = 2\pi r$$

$$\rightarrow \text{uilleann timpeall an chiorcail iomlán} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi$$

$$360^\circ = 2\pi \rightarrow 180^\circ = \pi \text{ rad}$$



Má tá fad an stua cothrom le fad an gha tá uilleann 1 rad

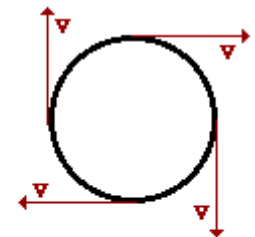
Úsáidtear raidiain mar tá siad níos aisiúla d'innealtoíri, matamaiticeoirí agus eolaithe. Tá a lán bhfoirmlí atá níos easca a scríobh má tá raidiain in úsáid.

Gluaisne Ciorcalach Faoi Luas Tairiseach.

Nuair a ghluaiseann corp i giorcal faoi luas tairiseach, bíonn luasghéarú aige dá bharr **athruithe treo an choirp** cé go bhfuil an luas tairiseach. Ag aon noimead, bíonn **luas tadhlaíoch (tangential)** ag an gcorp, seo an **luas líneach** (linear speed). Tá **luas uilleach** (angular velocity) ag an gcorp.

<http://www.physicsclassroom.com/mmedia/circmot/ucm.cfm>

<http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/circular.htm>

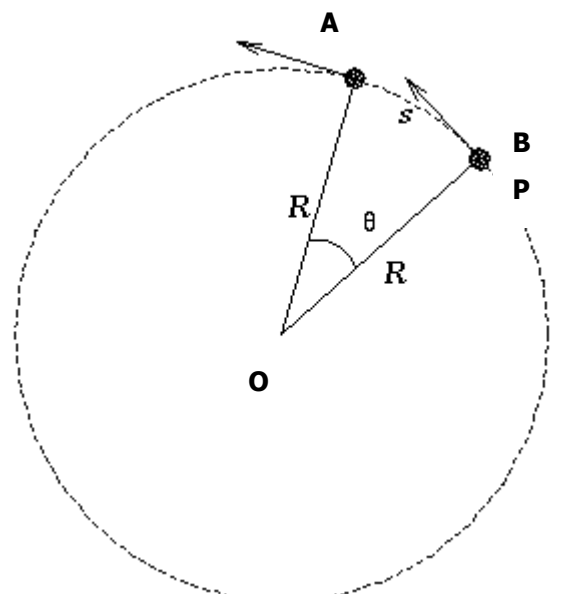


The direction of the velocity vector at every instant is in a direction tangent to the circle.

Díláithriú Uilleach (Angular Displacement)

Má tá OP an líne atá ag imchasadh timpeall pointe O sa tslí go bhfuil an uilleann θ ag méadú de reir a chéile tugtar gluaisne uilleach ar ghluaisne an gha OP. Tugtar an **díláithriú uilleach** (angular displacement) ar an uilleann θ idir an áit a bhfuil OP ar dtús agus an áit a bhfuil an líne ag aon am eile. Ríomhtar an díláithriú uilleach in aonaid raidian (rad).

$$\theta = \frac{|AB|}{r}$$



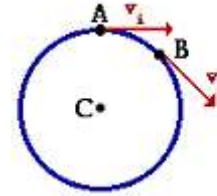
**Luas Uilleach (ω): (Angular Speed):
Ráta athrú díláithriú uilleach in aghaidh an tsoicind.**

$$\omega = \theta/t$$

Siombal: ω **Aonad:** Rad s⁻¹.

An Gaol idir luas uilleach agus luas líneach

Luas Líneach : $v = \frac{\text{fad}}{\text{Am}} = \frac{|AB|}{t}$



$$\omega = \theta/t$$

Ach: $\theta = \frac{|AB|}{r}$

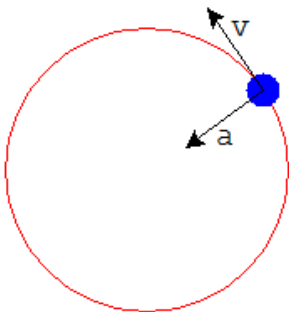
$\omega = \frac{v}{r}$	nó	$v = r \omega$
------------------------	----	----------------

$\Rightarrow \omega = |AB|/rt$

$\Rightarrow \omega = v/r$ nó: $\Rightarrow v = r \omega$ (**Nóta:** 1 rothlú = 2π rad = 360 °)

Toisc go bhfuil treoluas líneach an choirp ag athrú an t-am go léir, tá luasghéarú ar an gcorp.

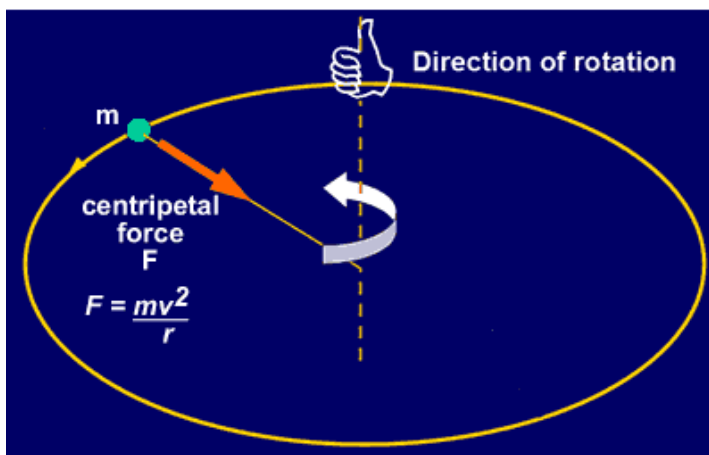
**Luasghéarú Láraimsitheach (centripetal Acceleration):
Luasghéarú i dtreo lair an chiorcal atá ag réad atá ag gluaiseacht i gchiorcal.**



Luasghéarú Láraimsitheach:
$a = \frac{v^2}{r} = v\omega = r\omega^2$

Fórsa Láraimsitheach (Centripetal Force):

Nuair a ghluaiseann réad le gluaiseacht ciorcalach feidhmíonn fórsa láraimsitheach ar an réad a fheidhmíonn i dtreo lár an chiorcal a choimeadann an réad ag gluaiseacht i gchiorcal.



Fórsa Láraimsitheach: $F = ma$ (Dlí Newton) \rightarrow $F = \frac{mv^2}{r}$ nó $mv\omega$ nó $mr\omega^2$.

- Má fheidhmíonn fórsa ar chorp i dtreo ceartingéarach lena treo gluaiseachta, cuireann an fórsa an corp ag gluaiseacht i giorcal.

Tréimhse: (Periodic Time): An t-am a thogtar le haghaidh 1 rothlú iomlán amháin.
Siombail : T **Aonaid :** soicind (s)

Foirmle: $\omega = \frac{\text{athrú dhíláithriú uilleanach}}{\text{am}}$

Le haghaidh tréimhse: $\text{am} = T$. Díláithriú uilleanach = 1 rothlú = 2π rad = 360°

$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$

Gluaisne Saitilíte: Fithisí na bplainéid
Saitilít: Corp a rothlaíonn timpeall ar chorp eile.



- Gluaiseann saithilítí i giorcal.
- Dá bhí sin caithidh fórsa láraimsitheach bheith i bhfeidhm uirthi.
- Is e an fórsa domhain tarraingthe a sholathraíonn an fórsa seo.

Is féidir tréimhse saithilít, dar mhais m , atá ag rothlu mórtimpeall choirp eile dár mhais M , i bhfithis ciorcalach dár gha R a aimsiú.

Luas saithilíte

Fórsa domhain tarraingthe = Fórsa láraimsitheach
 Fórsa imtharraingthe de réir dli Newton : $F = \frac{GMm}{R^2}$

Fórsa láraimsitheach: $F = \frac{mv^2}{R}$

$\Rightarrow \frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R}$

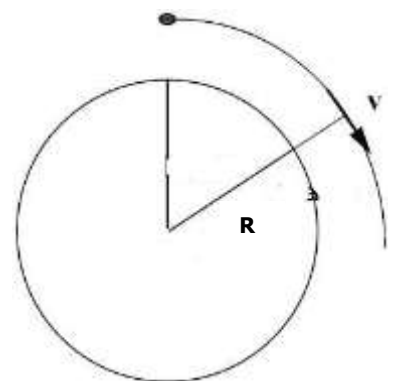
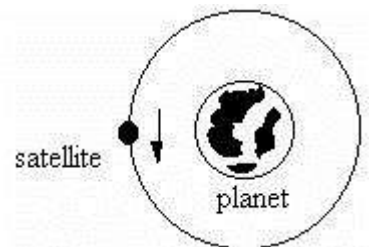
$\Rightarrow \boxed{v^2 = \frac{GM}{R}}$

Tréimhse na Fithise:

$T = \frac{2\pi}{\omega}$

$\omega = \frac{v}{R}$

$\Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v}$



Ceangal idir Tréimhse agus R:

$$T = \frac{2\pi R}{V}$$

$$\Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 R^2}{V^2}$$

Ach :

$$\Rightarrow v^2 = \frac{GM}{R}$$

$$T^2 = 4\pi^2 R^2 \div \frac{(GM)}{R}$$

$$\Rightarrow \Rightarrow \boxed{T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{GM}}$$

$$T^2 \propto R^3$$

$$\Rightarrow T \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$$

agus $T \propto R^{3/2}$

Dá mbeadh dhá saithilít ag rothlú timpeall ar chorp dár mhais M is féidir cóimheas na dhá tréimhse a n-oibriú amach:

Don chéad shaitilít $T_1^2 = \frac{4\pi^2 R_1^3}{GM}$

Don dara shaitilít $T_2^2 = \frac{4\pi^2 R_2^3}{GM}$

$$\Rightarrow \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{\frac{4\pi^2 R_1^3}{GM}}{\frac{4\pi^2 R_2^3}{GM}}$$

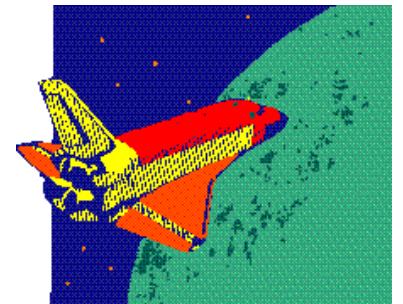
$$\Rightarrow \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3}$$

- Tréimhse an domhain timpeall na greine: = 1 bliain = 365.25 la
- Tréimhse na gealaí timpeall an domhain = 27.3 la.
- De ghnath bíonn fithis eilipseach ag na plainieid. Ach go minic is féidir glacadh leis go bhfuil siad ciorcalach.

Fithis Geoconaitheach (Geostationary Orbits)

Seo saithilít a ghluaiseann mórthimpeall an domhain ionas go ndealraítear go bhfuil sí os cíonn an phointe chéanna ar an ndomhain i gcónaí.

- (1) Caithidh plána gluaiseachta na saithilíte bheith sa phlána meán chiorcalach.
- (2) Caithidh an gluaiseacht bheith comhlárnach le gluaiseacht an domhain.
- (3) Níl ach airde amháin ag a féidir saithilít a chur ionas go mbeidh sé i bhfithis dár shaghas seo.
- (4) Casann an domhain ar a ais gach 24 uair. Caithidh tréimhse na saithilíte bheith cothrom le 24 uair.



Is féidir airde na saithilíte a aimsiú:

$$T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{GM}$$

$$T = 24 \text{ uair} = 24 \times 60 \times 60 \text{ s} = 86\,400 \text{ s.}$$

$$M = \text{mais an domhain} = 6 \times 10^{24} \text{ kg.}$$

$$G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}.$$

Cros mheadu :

$$GM \times T^2 = 4\pi^2 R^3$$

$$\Rightarrow \frac{GM \times T^2}{4\pi^2} = R^3$$

$$\Rightarrow R^3 = \frac{6.7 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times (86\,400)^2}{4\pi^2}$$

$$\Rightarrow R^3 = 7.6 \times 10^{22}$$

$$\Rightarrow R = 4.24 \times 10^7 \text{ m.}$$

Ach $R = \text{ga an domhain} + \text{airde na saithilíte}$

$$\text{ga an domhain} = 6.4 \times 10^6 \text{ m} \Rightarrow h = 4.24 \times 10^7 \text{ m} - 6.4 \times 10^6 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow h = 3.6 \times 10^6 = 36\,000 \text{ km.}$$

Foirmlí san chaibidil seo:

1. $\omega = \theta/t$

ω : luas uilleach θ : díláithriú uilleach t: am

2. $\omega = v/r$

nó: $\Rightarrow v = r \omega$

ω : luas uilleach v: luas líneach r: ga an chiorcail

3. $a = v^2/r$ nó $v\omega$ nó $r\omega^2$

a: luasghéarú láraimsitheach

4. $F = mv^2/r$ no $mv\omega$ no $mr\omega^2$.

F: fórsa láraimsitheach

m: mais an choirp atá ag gluaiseacht i gciorcail

5. $T = 2\pi / \omega$

T: am a thogann corp chun imrothlu iomlán amháin a dhéanamh .

6. $v^2 = GM/R$

v: luas líneach sailílt G; tairiseach uilíoch imtharraingte

M: mais na plaineide ag iar imrothlu na sailtite

R: ga na gluaisne ciorcalach

7. $T^2 = 4\pi R^3 / (GM)$

T: tréimhse sailílte

8. $T_1^2 = R_1^3$

===

$T_2^2 = R_2^3$

Caibidil 13.

Gluaisne Armónach Shimplí

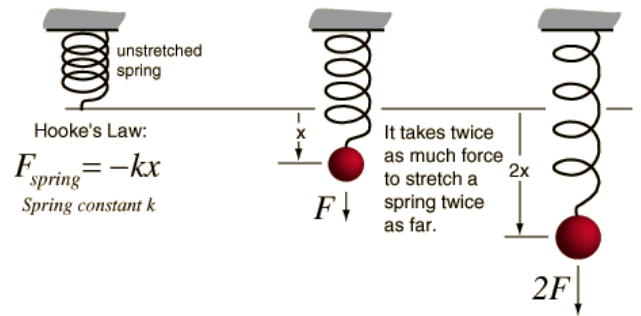
Leaisteachas (Elasticity)



Airí choirp a chuireann corp ar ais go dtí a bhunchruth tar éis dó bheith athraithe le fórsa. m.s. banda rubair tar eis shíneadh.

Más rud é go bhfuil an fórsa ró-mhór tá seans nach dtéann se ar ais go dtí a chruth féin arís. Deirtear go bhfuil sé tar éis an **teorainn leaisteach** (elastic limit) a shárú.

Is sampla é lingean de chorp a mbíonn **fórsa aischur** (restoring) aige nuair a shíntear é a chuireann an lingean ar ais go dtí a chruth fhéin arís. Bíonn dlí Hooke i bhfeidhm i gcoirp cosúla.



Dlí Hooke

Nuair a shíntear, lúbtar, comhbhrúitear corp le díláithriú **s** dá bharr, bíonn an **fórsa aschuir** i gcomhréir díreach leis an díláithriú muna sharaítear an teorainn leaisteachas.

F \propto **-S**

Bíonn lúide ann mar bíonn an fórsa i dtreo urchomhaireach le treo an díláithriú.

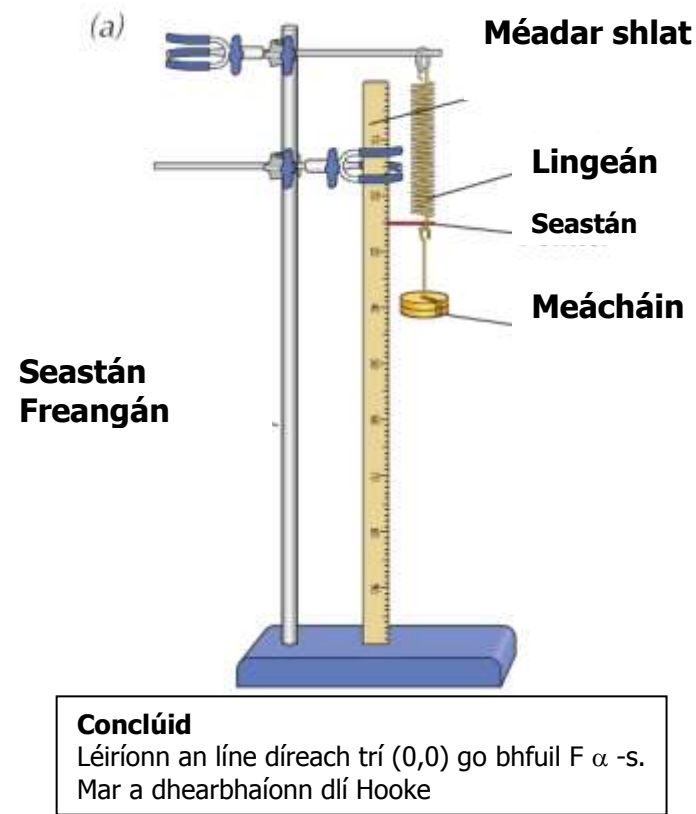
F = - k s

k: Tairiseach leaisteach

http://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab_en.html

Chun dlí Hooke ab fhíorú

Trealamh:

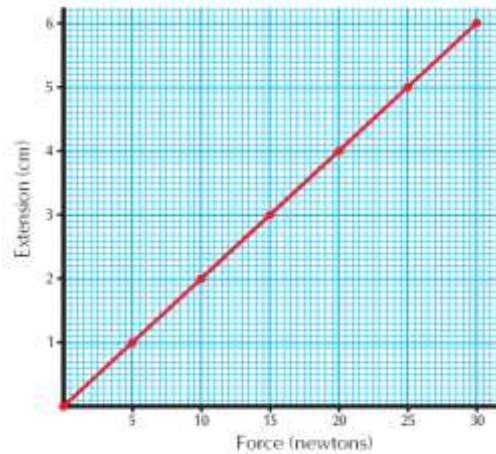


Modh

1. Ceangail meáchán 1N leis an lingeán
2. Tomhais an dílathriú
3. Athdhéan le meácháin 2N, 3N ... 8N

Torthaí

Fórsa (N)	Dílathriú

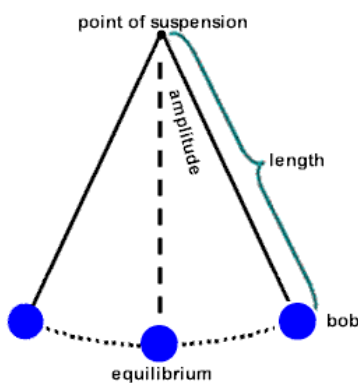


Tarraing graf Fórsa Vs Dílathriú

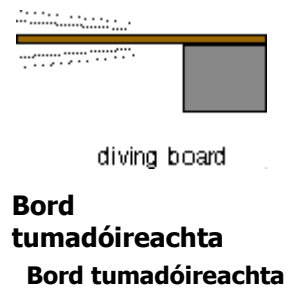
Gluaisne Armónach Shimplí (Simple Harmonic Motion)

Má chuirtear meáchán ag bun lingeáin tosnaíonn sé ag creathadh suas/síos dá bharr an fhórsa aischiur leasitigh. Tugtar **Gluaisne Armónach Shimplí** ar an ngluaiseacht seo. Seo an ngluaiseacht atá ag asclatóirí (oscillators). Athdhéantar an gluaisne go rialta.

Samplaí:

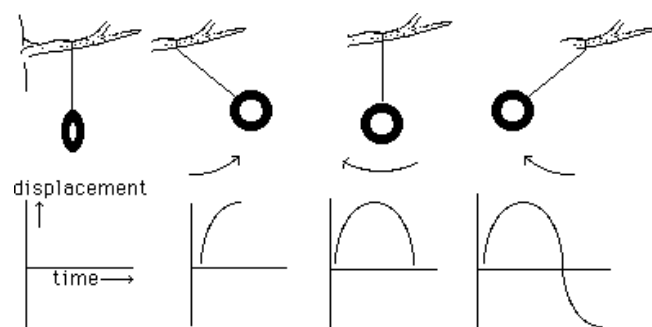


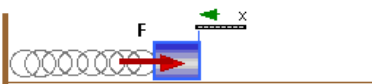
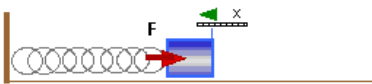
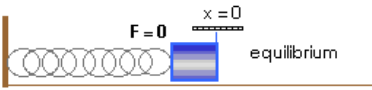
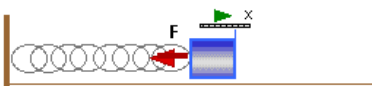
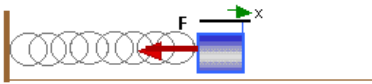
Luascadán



Carr ag preabadh

Luasc: (Swing)





Bíonn an fórsa agus dá bhrí sin an luasghearú i gcónaí i dtreo an pointe seasta (fixed point) agus seo i dtreo urchomahireach le treo an díláithriú (X) ón bpointe seasta

Ag an pointe seasta bíonn an díláithriú = 0m.

Gluaisne Armónach Shimplí

Bíonn Gluaisne Armónach Shimplí ag corp dá mbeadh:

1. An luasghearú i gcomhréir díreach le díláithriú ó phointe sheasta ar a chonair
2. Bíonn an luasghearú i gcónaí dírithe i dtreo an phointe sheasta seo.

$$\mathbf{a} \quad \alpha \quad -\mathbf{s}$$

$$\rightarrow \mathbf{a} = -\omega^2 \mathbf{s}$$

$$\omega^2 = \text{Tairiseach.} \quad \text{Aonad: } \mathbf{s}^{-2}$$

<http://www.youtube.com/watch?v=8PR6kaNUcQ&feature=relmfu>

Is féidir a thaispeáint go mbeidh Gluaisne Armónach Shimplí ag aon chorp a chomhlíonann dlí Hooke:

Dlí Hooke: $\mathbf{F} = -\mathbf{k} \mathbf{s}$

Dlí Newton $\mathbf{F} = \mathbf{m} \mathbf{a}$

$$\rightarrow \mathbf{m} \mathbf{a} = -\mathbf{k} \mathbf{s}$$

$$\rightarrow \mathbf{a} = \frac{-\mathbf{k} \mathbf{s}}{\mathbf{m}}$$

$$\rightarrow \mathbf{a} \quad \alpha \quad -\mathbf{s}$$

$$\text{agus } \omega^2 = \frac{\mathbf{k}}{\mathbf{m}}$$

A ←————→ O ←————→ B Samhlaigh corp ag ascalú ó A go B trí phointe sheasta O

Tearmaíocht

Timthriall (= ascalú) = Gluaiseacht ó A go B agus ar ais.
 Tréimhse (T) = Am le haghaidh 1 timthriall/ascalú iomlán
 Minicíocht (f) = Líon na dtimthriall in aon soicin d. Aonad: Hz
 Aimplitiúd = Uasdhíláithriú

Tabhair faoi ndeara:

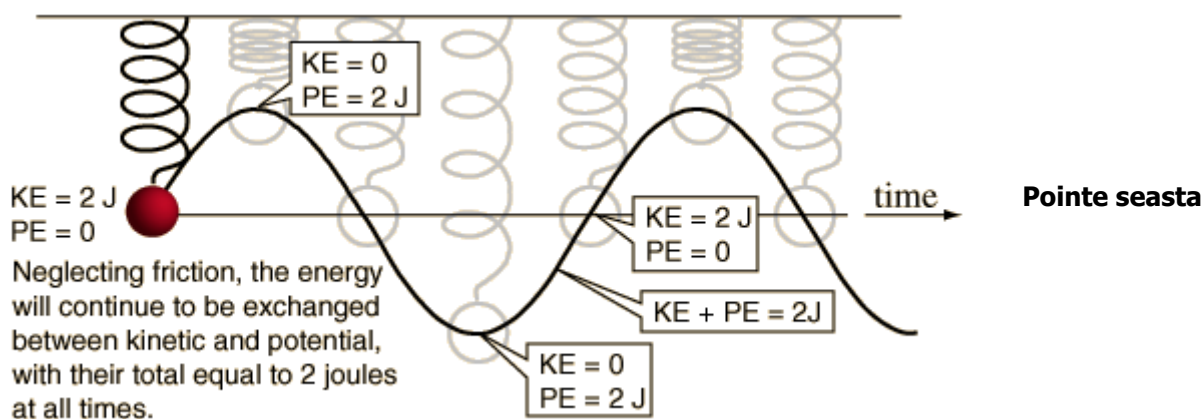
$$T = \frac{1}{f} \quad \text{agus} \quad f = \frac{1}{T}$$

Foirmle do T

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Fuinneamh choirp le gluaisne armónach shimplí

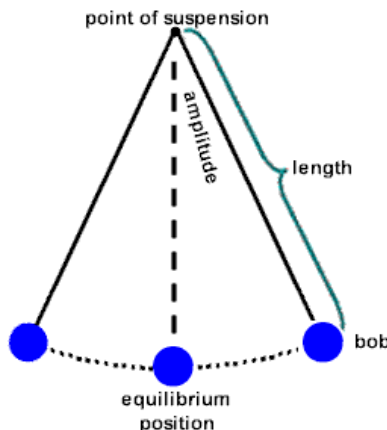
Ag uasdhíláithriú: uasmhéid fhuinnimh phoitéinseil agus íosmhéid fhuinnimh chinéitigh
 Ag pointe seasta: uasmhéid fhuinnimh chineitigh agus íosmhéid fhuinnimh phoitéinseil



An Luascadán Simplí

Gluaiseann luascadán faoi ghluaisne armonach shimplí má tá **uilleann níos lú ná 5°** ón ingearach ann.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \rightarrow \quad \omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$



Caibidil 14

Teocht agus Teirmiméadair

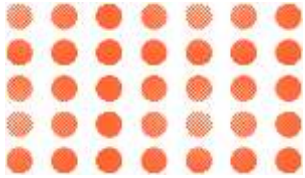
Teocht

Tomhas ar cé chomh te nó chomh fuar agus atá corp.

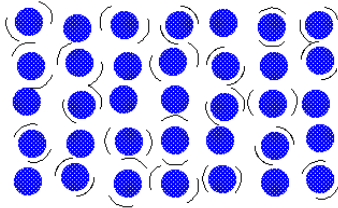
Aonaid teochta Is é aonad SI na teochta ann ná an ceilvin (Kelvin) – K

Ní ionann teas agus teocht

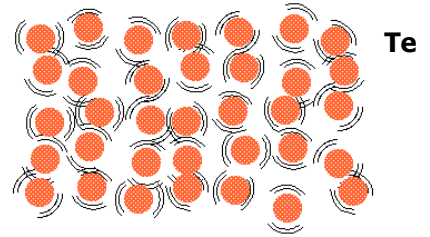
Baineann an teocht le meánfhuinneamh chinéiteach na móilíní atá i gcorp. Seo tomhas ar an fuinneamh in aghaidh an mhóilín atá ann. Ach is tomhas ar iomlan an fhuinnimh atá sa chorp atá i gceist le Teas.



Fuar



Alathe



Te

Baint idir Ceilvin agus Céim Celsius:

Is éard atá ann ag 0K ná an teocht ag a bhfuil móilíní gan aon fhuinneamh chinéiteach = Dearbhniais (absolute zero).
Ag an teocht seo stopann aon ghluaiseacht adamhach.

Pointí Seasta	Celsius	Kelvin
Fiuchpointe uisce	100	373.15
Teocht choirp	37	310
Reophointe uisce	0	273.15
Dearbhniais	-273.15	0

$$K = \text{Celsius} + 273.15^\circ$$

$$\rightarrow \text{Celsius} = \text{Kelvin} - 273.15$$

Airí Teirmiméadrach (Thermometric property)

Airí a athraíonna thoisí i slí rialta de réir teochta a dhóthain chun í a thomhas.

Airíonna Teirmiméadracha

➤ Fad colúin leachta. M.s. Fad cholúin mhearcair

Forbraíonn an leacht le téamh agus má choimeadtar í i gcolúin aon fhoirmeach gloine athraíonn fad an cholúin le hathruithe teochta.

➤ FLG (Emf) teirmeacúpla

Má cheanglaítear dhá mhiotail le chéile agus má choimeadtar na dhá chomhchumar (junctions) ag teochta éagsúla cruthaítear emf (voltas) eatarthu. Is féidir an flg (emf) a thomhas le voltmhéadar. Is mó an difríocht teochta eatarthu is mó an emf a

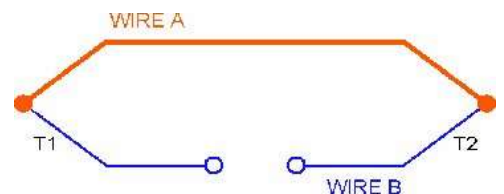
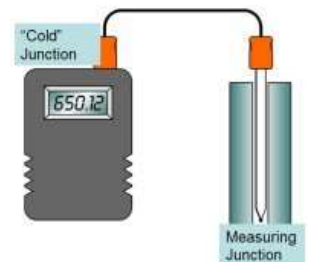
chruthaítear. Coimeadtar comhchumar amháin ag teocht tairiseach – an comhchumar fuar agus cuirtear an comhchumar eile san áit a bhfuil an teocht ag teastáil.

➤ Brú gháis ag toirt tairiseach

Ag toirt tairiseach bíonn an brú i gcomhréir díreach le hathruithe teochta

➤ Toirt gháis ag brú tairiseach

Ag brú tairiseach bíonn an toirt i gcomhréir díreach le hathruithe teochta.



➤ Friotaíocht (resistance)

Platanam: Méadaítear ar fhriotaíocht phlatanaim le mhéadú teochta. Is féidir an fhriotaíocht a úsáid chun an teocht a thomhas

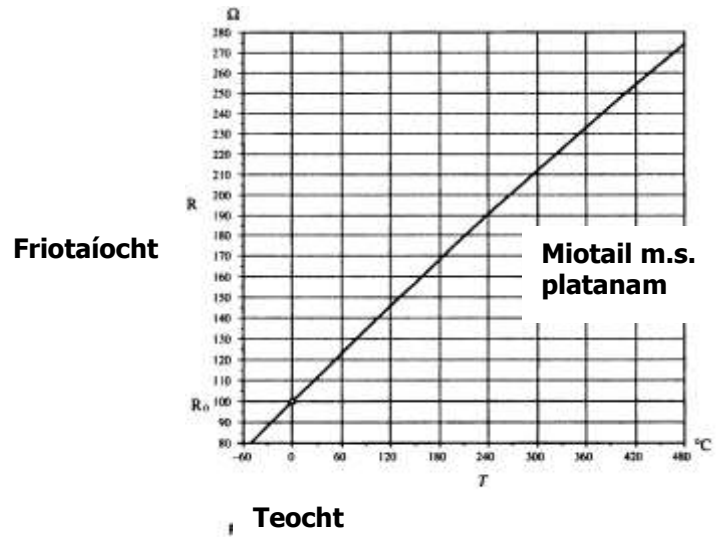
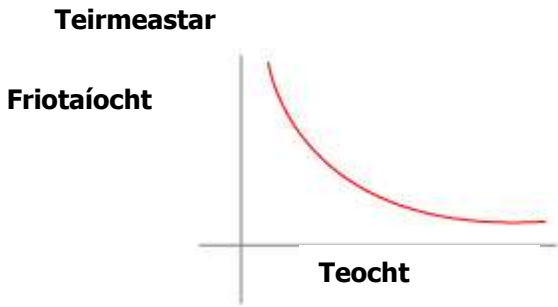
Teirmeastar: Laghdaítear ar fhriotaíocht teirmeastar le méadú teochta. Dá bhrí sin léiríonn an luach friotaíochta cén teocht atá ann.

➤ Dath

Athraíonn dathanna criosatil áirithe le hathruithe teochta. Léiríonn an dath cén teocht a atá ann. Á úsáid i dteirmiméadar chun teocht choirp a thomhas.

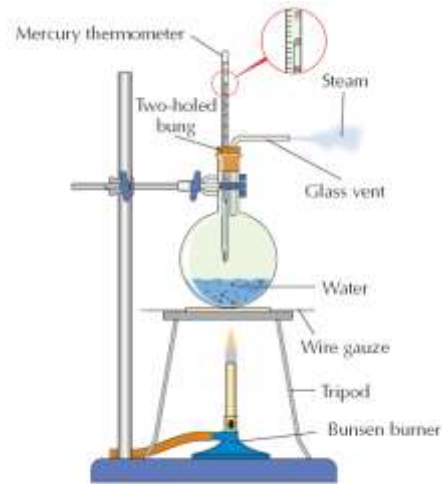
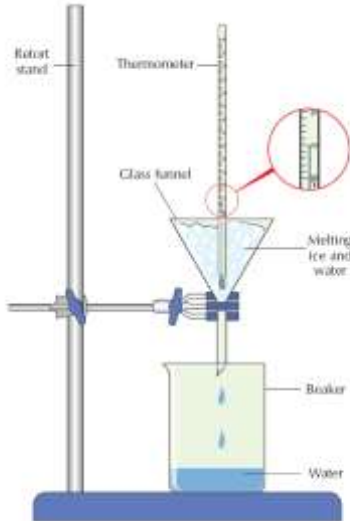


Brathadóirí teocht friotaíochta(resistance temperature detectors)



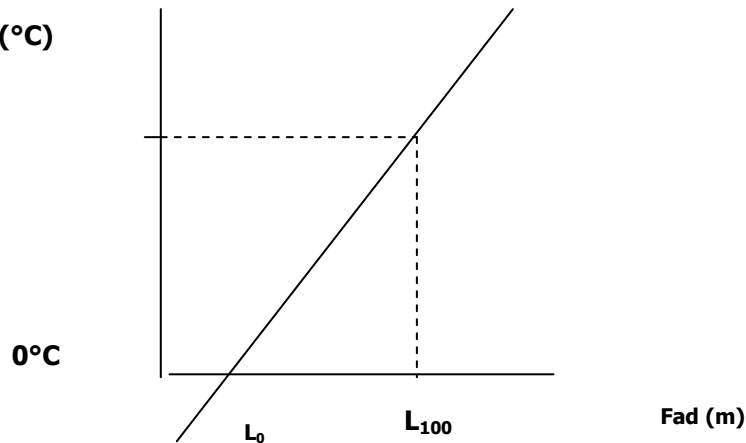
Teirmiméadar
Gléas a úsáidtear chun teocht a thomhas

Teirmiméadar a ghrádú: m.s. colúin leachta



- Cuir an teirmiméadar in oighear atá ag leá mar ata sa chéad léaráid thuas. Déan leibhéal an mhearcair a mharcáil ar an bhfeadán gloine.
- Cuir an teirmiméadar i ngal uisce fiuchta agus déan leibhéal an mhearcair a mharcáil.
- Tarraing graf a léiríonn fad Vs teocht.
- Is féidir teochta eile a léamh uaidh.

Teocht (°C)



Teirmiméadar Caighdeánach

Ní gá go dtugann dhá theirmiméadar an léamh céanna ag teocht ar leith. Seo an chúis go bhfuil gá ann i gcomhair teirmiméadar caighdeánacha. Bíonn siad go léir i gceart agus leanúnach ar a scála féin. **Chun go mbeidh aontas idir teirmiméadair difriúla a úsáideann airíonna teirmiméadracha difriúla, is gá ceann a roghnú le bheith ina theirmiméadar chaighdeánach.** Is féidir é sin a úsáid chun na teirmiméadair eile a ghrádú uaidh. Sa saotharlann scoile úsáidtear an teirmiméadar mearcair.

Teirmiméadair Praiticiúla m.s.

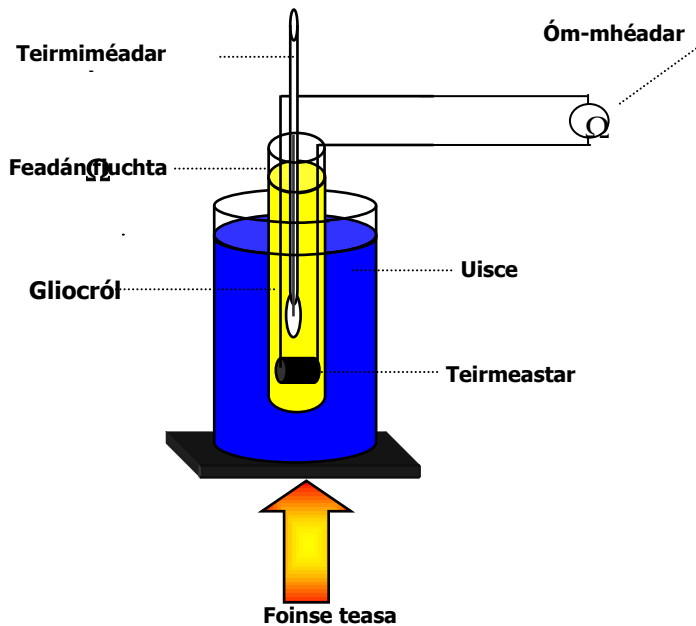
- Teirmiméadar cliniciúil
- Teirmiméadar oighinn
- Teirmiméadar choire
- Teirmiméadar teochta i ngluaisteán.



Cuar grádaithe teirmiméadair, ag baint feidhme as teirmiméadar mearcair saotharlainne mar chaighdeán

Gaireas

Teirmiméadar mearcair, teirmeastar nó aon teirmiméadar eile atá le calabrú, feadán fiuchta ina bhfuil gliocról, foinse teasa, eascra uisce, óm-mhéadar/ilmhéadar.

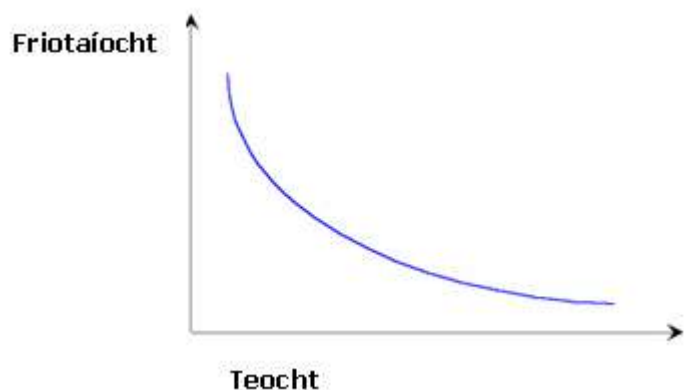


Nós Imeachta

1. Socraigh an gaireas faoi mar atá sa léaráid.
2. Cuir an teirmiméadar mearcair agus an teirmeastar san fheadán fiuchta.
3. Taifead an teocht θ , i $^{\circ}\text{C}$, ón teirmiméadar mearcair agus an fhriotaíocht R , in óim, ón óm-mhéadar.
4. Méadaigh teocht an ghliocróil thart ar 5°C eile.
5. Arís taifead an teocht agus an fhriotaíocht teirmeastair a fhreagraíonn dó.
6. Déan an nós imeachta seo arís go mbeidh ar a laghad deich sraith de léimh taifeadta.
7. Breac graf den fhriotaíocht R i gcoinne teochta θ agus ceangail na pointí i gcuar mín, leanúnach.

Torthaí

$\theta / ^{\circ}\text{C}$	R / Ω



NÓTAÍ

- Tá neamhshuim déanta de fhriotaíocht na seolán sa cur síos thuas os rud nach fiú trácht air.
- Tá teagmháil theirmeach an-mhaith idir an gliocról agus an teirmeastar ós rud é nach bhfuil gásanna tuaslagtha ann.
- Cuirtear an feadán fiuchta de ghliocról i ndabhach uisce chun teorainn 100°C a chur ar theocht an ghliocróil.
- Is féidir an teirmeastar a úsáid anois chun teochtanna a thomhas, atá laistigh den raon inar calabraithe é. Cuir an teirmeastar i dteagmháil theirmeach leis an gcorp, a bhfuil a theocht le fáil. Tomhais an fhriotaíocht agus faigh an teocht a fhreagraíonn di ón gcuar calabraithe.

Caibidil 15

Cainníocht Teasa & Aistriú Teasa

Teas

Fuinneamh de shaghas ar leith is ea teas a chuireann le hardú teochta nuair a chuirtear isteach é agus laghdú teochta nuair a bhaintear amach é.

Siombail: Q

Aonad: Giúil (J)

Difríochtaí idir teocht agus teas:

Teocht

Míniú:

- ☉ Tomhas ar cé chomh te nó chomh fuar is atá corp.
- ☉ Tomhas ar méanluach fhuinnimh chinéitigh na móilíní.

Aonad:

Ceilvin (K)

Teas

- ☉ Fuinneamh faoi ghné ar leith
- ☉ Tomhas ar méid iomlán an fhuinnimh i gcorp.

Giúil (J)

Nuair a chuirtear teasfhuinneamh i gcorp ardaítear an teocht. Is tomhas ar an cé chomh maith agus atá **corp** ag coimead teasa ann **an toilleadh teasa**. (Heat capacity)

Toilleadh Teasa (Heat Capacity)

Is ionann toilleadh teasa choirp agus an méid teasfhuinneamh is gá chun teocht an choirp a ardú 1 K

Siombail: C

Aonad: J K⁻¹

Foirmle:

$$Q = C \times \text{Athrú teochta}$$
$$Q = C \times \Delta\theta$$

Foirmle a aimsiú:

Má chuirtear teasfhuinneamh de Q i gcorp agus más athrú teochta $\Delta\theta$ a bhíonn ann:

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta} \quad \rightarrow \quad Q = C \Delta\theta$$

Nóta: Is cainníocht an toilleadh teasa a bhraitheann ar **méid an choirp** (mais) – m.s. beidh toilleadh teasa níos mó ag linn snámh d'uisce ná mar atá ag gloine de.

Ach le **sainthoilleadh teasa (specific heat capacity)** cuirtear i gcomparáid an mais céanna (1kg) gach uair agus braitheann an luach ar an **ábhar** atá ann.

Sainthoilleadh Teasa (Specific Heat Capacity)

Is éard é sainthoilleadh teasa ábhair ná an méid teasa a thógtar chun teocht de 1 kg den ábhair a ardú 1K.

Foirmle:

$$c = E / m \Delta\theta \quad \text{no} \quad E = m \times c \times \Delta\theta$$

Siombail: c **Aonad:** J Kg⁻¹ K⁻¹

Nóta: Is tréith é seo gur féidir a úsáid chun ábhair a shainathnaigh (identify). - is saintréith é. Bíonn luach ar leith ag baint le substaintí difriúla. Léiríonn an tábla seo a leanas luachanna a bhaineann le roinnt ábhar éagsúla:

Foirmle:

$$c = E / m \Delta\theta \quad \text{no} \quad E = m \times c \times \Delta\theta$$

E : An méid teasa a ghnóthaíonn corp nuair a n-ardaítear teocht an choirp:

nó: An méid teasa a chailleann corp nuair a n-islítear teocht an choirp:

m : mais an choirp

c : saintoilleadh teasa

$\Delta\theta$: Athrú teochta

Braitheann an méid teasa a chuirtear i gcorp ar:

(i) Mais

(ii) Athrú Teochta

(iii) An ábhar

Uisce

- Tá luach saintoilleadh teasa uisce an-ard ($4180 \text{ J Kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$).
- Caítear a lán teasa sula n-ardaítear teocht uisce.
- Ionsunn sé a lán teasa.
- Cailleann sé teas go moill.

Feidhm praiticiúil: Taisc-teitheoirí (Storage heaters). Bíonn bricí ann déanta as ábhar lena mbaineann saintoilleadh teasa ard. Déantar iad a théamh i rith na hoíche nuair atá praghas leictreachais íseal. I rith an lae scaoileann siad amach an teas go mall.

Substaint	c i $\text{JKg}^{-1} \text{K}^{-1}$
Alumanam	910
Copar	390
Prás	380
Ór	126
Luaidhe	128
Airgead	233
Sinc	387
Mearcair	140
Alcól	2500
Uisce	418
Oighear (-10 C)	2100
Gloine	674



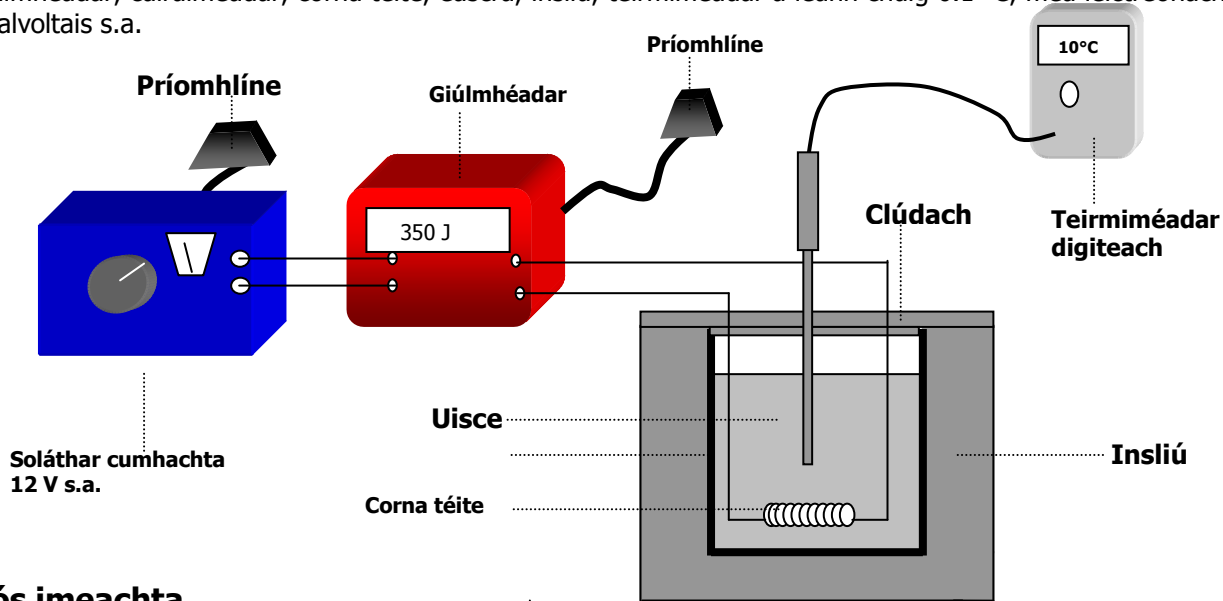
Calraiméadair: (Calorimeters)

Sna turgnaimh seo a leanas úsáidtear calraiméadar – seo coimeadán déanta as chopar nó alumanan. Úsáidtear iad mar bíonn siad inslithe go maith agus ní chailleann siad mórán teasa sa timpeallacht agus ní thógann siad isteach mórán teasa ón timpeallacht.

Sainiolladh teasa uisce a thomhas le modh leictreach

Gaireas

Giúlmhéadar, calraiméadar, corna téite, eascra, insliú, teirmiméadar a léann chuig 0.1 °C, meá leictreonach agus soláthar ísealvoltais s.a.



Nós imeachta

1. Faigh mais an chalraiméadair m_{cal} .
2. Faigh mais an chalraiméadair móide an t-uisce m_1 . As sin is é mais an uisce m_w ná $m_1 - m_{cal}$.
3. Socraigh an gaireas mar a thaispeántar. Taifead an teocht tosaigh θ_1 .
4. Plugáil isteach an giúlmhéadar agus cuir ar siúl é agus cuir é go nialas.
5. Cas air an soláthar cumhachta agus tabhair deis do shruth sreabhadh nó go mbíonn ardú teochta 10 °C bainte amach.
6. Cas as an soláthar cumhachta, corraigh an t-uisce go maith agus taifead an teocht is airde θ_2 . As sin is é an t-ardú sa teocht $\Delta\theta$ ná $\theta_2 - \theta_1$.
7. Taifead léamh deiridh an ghiúlmhéadair Q .

Torthaí

Mais an chalraiméadair

$$m_{cal} =$$

Mais an chalraiméadair móide an t-uisce

$$m_2 =$$

Mais an uisce

$$m_w = m_2 - m_c =$$

Teocht tosaigh an uisce

$$\theta_1 =$$

Teocht deiridh

$$\theta_2 =$$

Ardú sa teocht

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 =$$

Léamh giúlmhéadair dheiridh

$$Q =$$

Ríomhaireachtaí

Ós rud é go bhfuil sainiolladh teasa an chalraiméadair c_{cal} ar eolas, is féidir sainiolladh teasa uisce c_w a ríomh ón gcothromóid seo a leanas:

Fuinneamh leictreach soláthraithe = fuinneamh faighte ag an uisce + fuinneamh faighte ag an gcalraiméadar

$$Q = m_w c_w \Delta\theta + m_{cal} c_{cal} \Delta\theta$$

NÓTAÍ

- Má bhaintear úsáid as coimeádán polaistiréine in áit chalraiméadair chopair, ansin bíonn an fuinneamh a fhaigheann an t-uisce cothrom leis an bhfuinneamh soláthraithe go leictreach os rud é nach fiú trácht ar shainiolladh teasa an choimeádáin.

Is é an léamh a bhíonn ar an gcothromóid fuinnimh ansin: $Q = m_w c_w \Delta\theta$

- Mura mbíonn fáil ar ghiúlmhéadar, is féidir fuinneamh leictreach a sholáthar chuig corna téite ó aonad soláthar cumhachta cónasctha i sraithcheangal le haimpmhéadar agus réastat. Caithfear voltmhéadar a chur i dtreocheangal leis an gcorna téite leis an difríocht poitéinsil a thomhas agus baintear úsáid as stopuaireadóir leis an am ina raibh an sruth ag sreabhadh a thomhas.

Cuir ar siúl an sruth agus an stopuaireadóir ag an am céanna. Coigeartaigh an réastat, le sruth tairiseach a choinneáil. Tabhair deis don sruth sreabhadh nó go mbíonn ardú teochta 10 °C bainte amach. Taifead na léimh do shruth seasta I agus voltas V . Múch an sruth agus an stopuaireadóir ag an am céanna. Taifead an t-am t i soicindí.

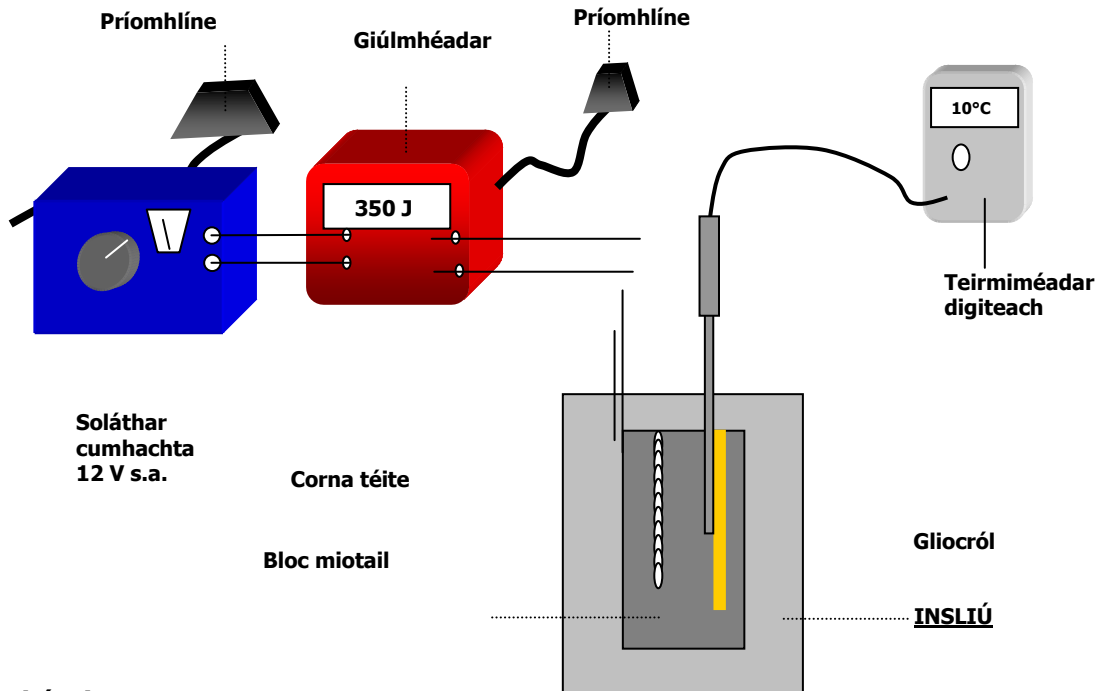
Má úsáidtear calraiméadar, is í an chothromóid fuinnimh ná:

$$VIt = m_w c_w \Delta\theta + m_{cal} c_{cal} \Delta\theta .$$

Má úsáidtear coimeádán polaistiréine, is í an chothromóid fuinnimh ná:

$$VIt = m_w c_w \Delta\theta .$$

- Is féidir an modh céanna a úsáid chun saintoilleadh teasa de mhiotail a aimsiú. Beidh an trealamh seo ag teastáil:



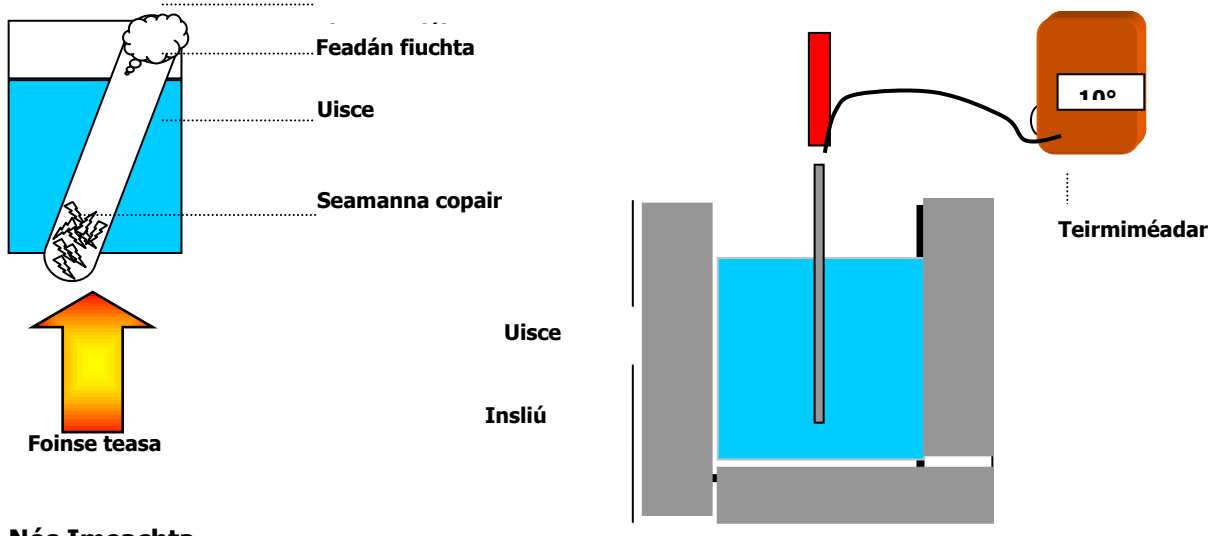
Réamhchúraim:

1. Bí chinnte go gcludaíonn an t-uisce an corna sreinge. Ionas nach mbeidh an t-aer á théamh.
2. Fan cupla noimead tar eis an sruth a mhúchadh. Mar beidh teas fós ag teacht amach ón gcornea agus a ardú an teocht.
3. Caithidh saintoilleadh teasa an chorna bheith íseal ionas nach n-ionsúnn sé aon theas.
4. Cuir insliú timpeall ar an easra ionas nach gcailltear aon theas.

Sainiolladh teasa miotail nó uisce a thomhas le modh oibre meicniúil

Nóta: Chun an modh seo a úsáid caithfidh: Sainiolladh teasa chopair a bheith ar eolas chun sainiolladh teasa uisce a aimsiú nó Sainiolladh teasa uisce a bheith ar eolas chun sainiolladh teasa chopair a aimsiú

Gaireas: Calraiméadar chopair, seamanna chopair (*copper rivets*), eascra, feadán fiuchta, insliú, teirmiméadar a léann chuig 0.1 °C, foinse teasa, meá leictreonach.



Nós Imeachta

1. Cuir roinnt seamanna chopair i bhfeadán fiuchta. Líon eascra le huisce agus cuir an feadán fiuchta isteach ann.
2. Téigh an eascra go dtí go bhfiuchann an t-uisce. Lig dó fiuchadh ar feadh cúig nóiméad eile le go mbeidh na píosaí chopair ag 100 °C.
3. Faigh mais an chalraiméadair chopair m_{cal} .
4. Líon an chalraiméadar, aon cheathrú lan le huisce fuar. Faigh mais an chalraiméadair móide an t-uisce m_1 . As sin is é mais an uisce m_w ná $m_1 - m_{cal}$.
5. Taifead teocht tosaigh an chalraiméadair móide an t-uisce θ_1 .
6. Go tapa, cuir na seamanna chopair teo leis an gcalraiméadar, gan steallóga (*spashes*) uisce a dhéanamh.
7. Corraigh an t-uisce agus taifead an teocht is airde θ_2 . Is ionann 100 °C - θ_2 agus an titim i dteocht sna seamanna chopair $\Delta\theta_1$.
Is ionann $\theta_2 - \theta_1$ agus árdú teochta an chalraiméadair móide uisce $\Delta\theta_2$.
8. Faigh mais an chalraiméadair móide an t-uisce, móide seamanna chopair m_2 agus as sin faigh mais na seamanna chopair m_{co} .

Torthaí

Mais an chalraiméadair	m_{cal}	=		
Mais an chalraiméadair móide an t-uisce	m_1	=		
Mais an uisce	m_w	=	$m_1 - m_{cal}$	=
Teocht tosaigh an uisce	θ_1	=		
Teocht tosaigh na seamanna chopair	100°C			
Teocht tosaigh an chalraiméadair	θ_1	=		
Teocht deiridh an uisce	θ_2	=		
Teocht deiridh na seamanna chopair	θ_2	=		
Ardú teochta an uisce	$\Delta\theta_2$	=	$\theta_2 - \theta_1$	=
Ardú teochta an chalraiméadair	$\Delta\theta_2$	=	$\theta_2 - \theta_1$	=
Isliú teochta na seamanna chopair	$\Delta\theta_1$	=	100°C - θ_2	
Mais an chalraiméadair móide an t-uisce móide seamanna chopair			m_2	=
Mais na seameanna chopair	m_{co}	=	$m_2 - m_1$	

Ríomhaireachtaí

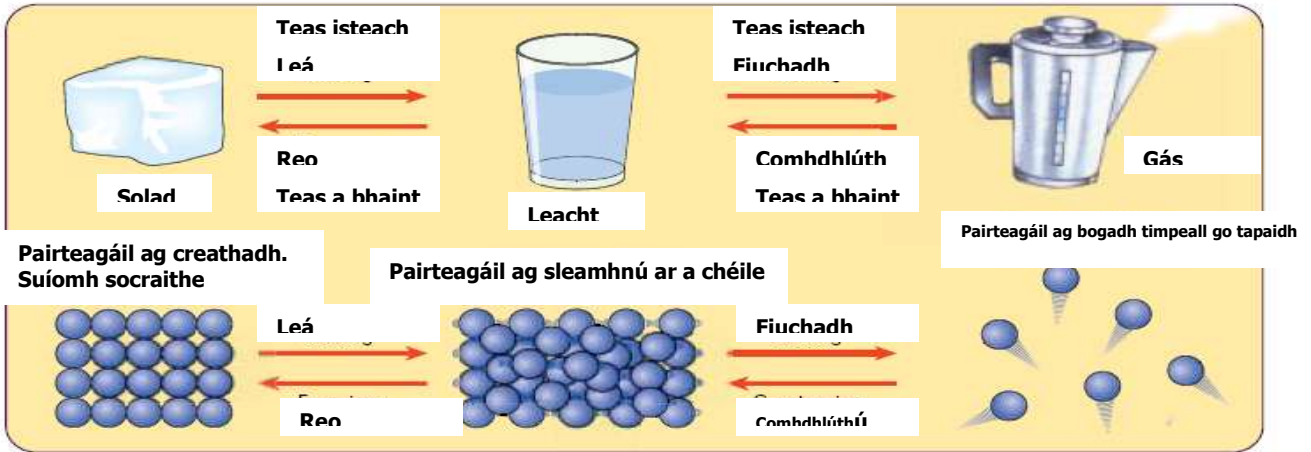
- Glac leis nach fiú trácht ar an teas caillte nó faighte ón timpeallacht.
- Os rud é go bhfuil sainiolladh teasa uisce c_w nó sainiolladh teasa chopair ar eolas c_c , is féidir an sainiolladh teasa eile a ríomh ón gchothromóid seo a leanas:
- Fuinneamh caillte ag na seamanna chopair = Fuinneamh faighte ag an gcalraiméadar + an fuinneamh faighte ag an uisce

$$m_{co}c_c\Delta\theta_1 = m_{cal}c_c\Delta\theta_2 + m_w c_w \Delta\theta_2.$$

Má tá c_w ar eolas, is féidir c_c a ríomh nó má tá c_c ar eolas, is féidir c_w a ríomh.

Nótaí: Má úsáidtear coimeádán polaistiréine in áit chalraiméadair chopair, tá an fuinneamh faighte ag an uisce cothrom leis an bhfuinneamh caillte ag na seamanna chopair. Is í an chothromóid fuinnimh ná: $m_{co}c_c\Delta\theta_1 = m_w c_w \Delta\theta_2$.

Athruithe Staide



Athru Staide:

Teas Riachtanach

solad --> leacht = lea
leacht --> Gás = galu

Teas scaoilte amach

leacht --> solad = reo
gás --> leacht = comhdhluthu

Ní athraítear teocht substainte agus staid an tsubstaint ag athrú. Usáidtear an teas chun na fórsaí aomtha idir na móilíní a bhriseadh. Nuair a n-athraítear staid substainte is féidir leis teas a chur amach nó a ionsú ach gan a theocht a athrú. Togtar méid áirithe teasa chun staid choirp a athrú – **teas folaigh (latent heat)**

Teas Folaigh (Latent Heat)

An méid teasfhuinnimh scaoilte nó ionsúite ag corp le linn athrú staid.

Dhá shaghas a n-úsáidtear go minic:

Teas folaigh galúcháin (Latent heat of vapourisation)

Méid teasfhuinnimh scaoilte nó ionsúite le linn athrú leacht go gás (nó gás go leacht)

Teas folaigh leáite (Latent heat of fusion)

Méid teasfhuinnimh scaoilte nó ionsúite le linn athrú solad go leacht (nó leacht go solad)

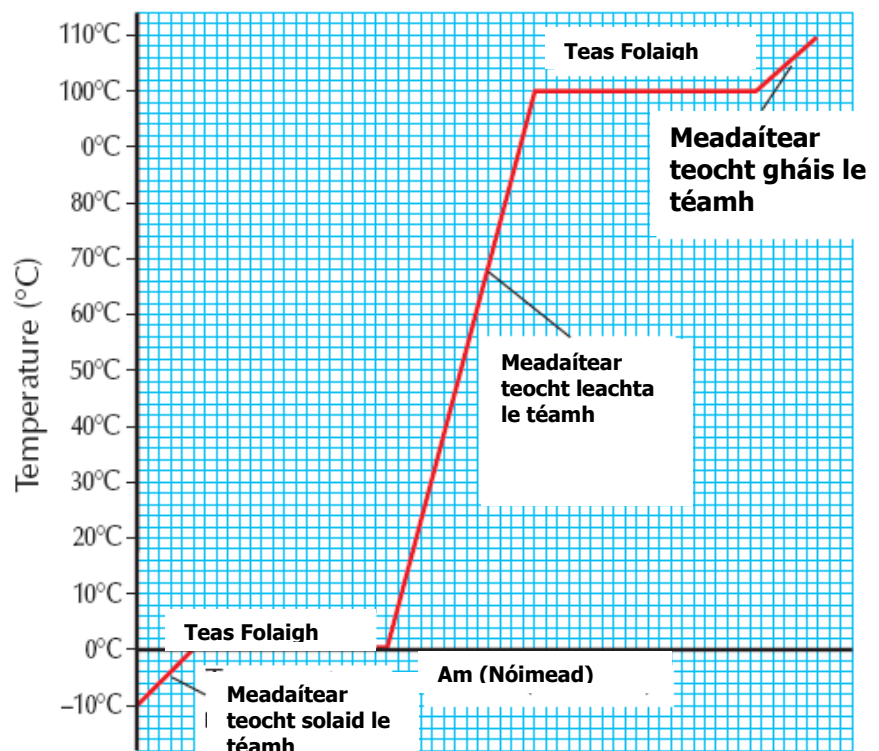
Siombail: L **Aonad:** Giúil (J)

Cuar Téimh

(heating curve):

A léiríonn athruithe teochta le meadú ar teasfhuinnimh

Teocht



Sainteas Folaigh:

An méid teasa is ga chun 1 kg den ábhair a athrú ó staid amhain go staid eile gan athrú teochta.

Siombail: l Aonad: $J\text{ kg}^{-1}$

Foirmle: Nuair a n-athraítear staid substainte darb mais m kg, an athrú fuinnimh, Q , ata i gceist :

$$l = Q/m \text{ \& } Q = ml$$

Sainteas folaigh leáite

An fuinneamh is gá chun 1 kg d'ábhair a athrú ó solad go leacht gan athrú teochta i.e. ag an leá phointe. (nó an fuinneamh a scaoiltear ag athrú 1 kg ó leacht go solad)

Sainteas folaigh galúcháin

An fuinneamh is gá chun 1 kg ábhair a athrú ó leacht go gás gan athrú teochta i.e. ag an fiuchphointe. (nó an fuinneamh a scaoiltear ag athrú 1kg ó gás go leacht)

- Bíonn sainteas folaigh ábhair an-ard de ghnath,
- sainteas folaigh leaite uisce = $3.3 \times 10^5 J\text{ kg}^{-1}$ nó 330000 $J\text{ kg}^{-1}$
- sainteas folaigh galuchain uisce = $2.3 \times 10^6 J\text{ kg}^{-1}$ nó 2300000 $J\text{ kg}^{-1}$
- Bíonn níos mó teasa in 1 kg ghal ag 100 °C na mar ata in 1 kg uisce ag 100° C da bharr an teas folaigh atá ann.
- Cailleann an corp teas nuair ata sé ag cur allais. Nuair a ghaláitear an allas ó dhromchla an chraicinn togann sé teas folaigh le haghaidh an galu agus uaidh sin fuaraítear an corp.

Substaint	Sainteas folaigh leáite kJ.kg^{-1}	Sainteas folaigh galúcháin kJ.kg^{-1}
Uisce	334	2258
Alcól	109	838
Chloroform	74	254
Mearcair	11	294
Hidrigin	60	449
Ocsaigin	14	213
Nitrigín	25	199

Caidéal Teasa (Heat Pump) = Cuisneoir

Seo inneall a thógann teas ó áit fuar agus a chuireann an teasfhuinneamh a bhaineann sé ó áit fuar isteach in áit atá te.

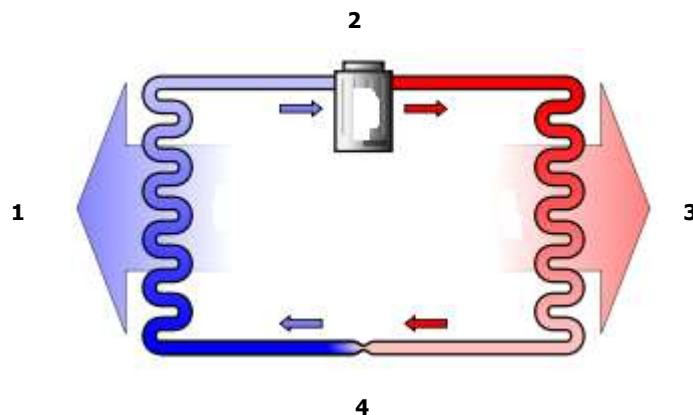
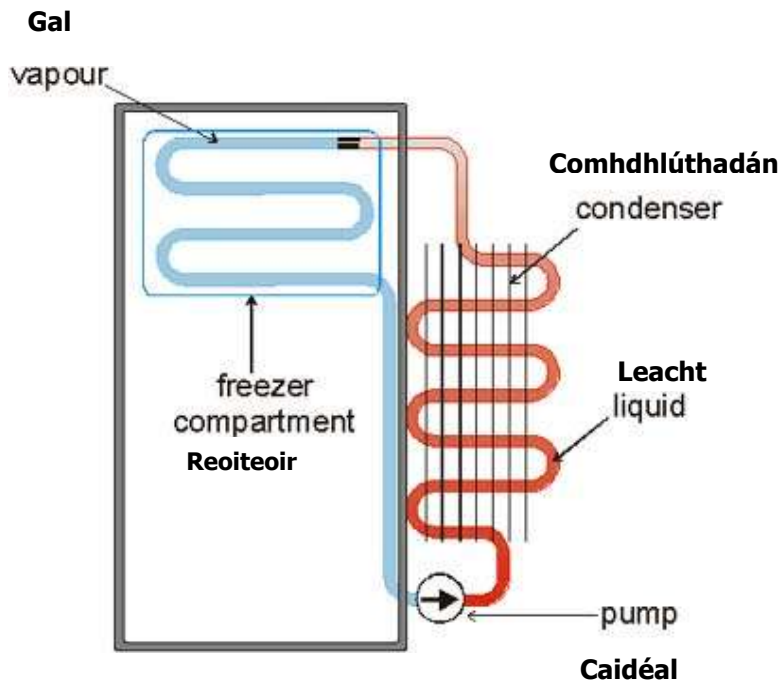
Mar is eol dúinn ní féidir fuinneamh a scriosadh ná a chruthú: **chéad Dlí na Teirmidinimice**

Chomh maith le sin de réir **Dara Dlí na Teirmidinimice** ní féidir le teas sreabhadh ó áit fuar go háit te go spontáineach.

I gcaidéal teasa is gá fuinneamh eismheánach a sholáthar chun an teas a n-aistriú ó áit fuar go háit níos teo. Samplaí is iad an cuisneoir, córas aerchóirithe (air conditioning).

Sampla agus conas a n-oibríonn sé:

Bíonn leacht ann a ghalaíonn ag teocht íseal. Nuair a ghalaítear an leacht ionsúnn sé teas. Nuair a n-athraíonn sé ar ais go leacht scaoileann sé an teas amach. Caideáltar an leacht timpeall an chórais agus úsáidtear comhbhrúitear chun an gás a athrú go leacht arís. Galaítear an leacht san áit atáthar ag iarraidh a fhuarú agus comhdhlúthaítear an gás ar ais go leacht san áit te ina scaoiltear an teas folaigh amach.



Timthriall galúcháin/comhbhrú cuisniú

1. Galú

Galaítear an leacht. Ionsúnn sí teas folaigh ón taobh te.

2. Comhbhrúiteoir

Cuirtear brú ar an ngás agus athrítear ar ais go leacht é

3. Comhdhlúthadán

Ag comhdhlúthú ar ais go leacht scaoileann an gás amach an teas folaigh agus leanann sé ar aghaidh mar leacht gan an teas folaigh seo ann.

4. Comhla forbartha

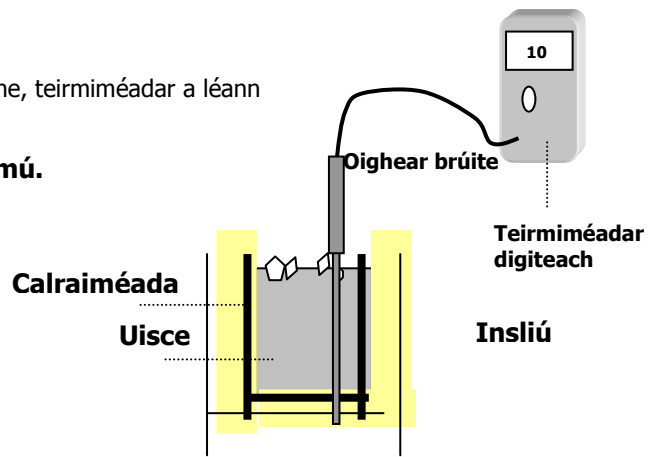
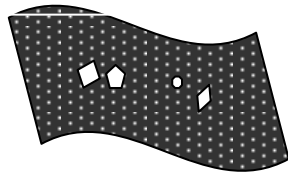
Laghdaítear ar an mbrú agus athraíonn an leacht ar ais go gás agus tosnaíonn an próiseas sin arís.

Leacht oiriúnach: Freon. D'úsáidítí CFCeanna ach de bharr an dhamáiste a bhí á dhéanamh acu ar an gciseal ózóin bhí cosc curtha ar a úsáid.

Sainteas folaigh leáite oighir a thomhas

Gaireas Oighear, uisce, calraiméadar, insliú, eascraí, páipéar cistine, teirmiméadar a léann chuig 0.1 °C, agus meá leictreonach.

Cas an t-oighear in éadach lena bhrú agus lena thriomú.



Nós Imeachta

1. Cuir roinnt ciúbanna oighir in eascra uisce agus coinnigh ag tógáil na teochta le teirmiméadar nó go sroicheann an meascán oighir-uisce 0 °C.
2. Faigh mais an chalraiméadair m_{cal} .
3. Leath-líon an chalraiméadair le huisce atá téite chuig thart ar 10 °C os cionn teocht an tseomra. Faigh mais an chalraiméadair móide uisce m_2 . Is é mais an uisce m_w ná $m_2 - m_{cal}$.
4. Taifead teocht tosaigh θ_1 an chalraiméadair móide uisce.
5. Cuir páipéar cistine nó éadach timpeall ar na ciúbanna oighir agus brúigh iad idir dhá bhloc adhmaid – triomaigh leis an bpáipéar cistine iad.
6. Cuir na pósaí oighir bhrúite, beagán ag an am, leis an gcalraiméadar. Déan é sin nó go mbíonn teocht an uisce tite thart ar 20 °C.
7. Taifead teocht deiridh θ_2 an chalraiméadair móide uisce móide oighear leáite- an teocht is ísle a shroicheann sé. Is é ardú teochta an oighir $\Delta\theta_1$ ná $\theta_2 - 0$ °C agus is é an titim i dteocht an chalraiméadair móide uisce $\Delta\theta_2$ ná $\theta_1 - \theta_2$.
8. Faigh mais an chalraiméadair móide uisce móide oighear leáite m_3 . As sin is é mais an oighir leáite m_1 ná $m_3 - m_2$.

Torthaí

Mais an chalraiméadair	$m_{cal} =$	Mais an chalraiméadair móide uisce	$m_2 =$
Mais an uisce	$m_w = m_2 - m_{cal} =$	Teocht tosaigh an chalraiméadair móide uisce	$\theta_1 =$
Teocht deiridh an chalraiméadair móide uisce móide oighear leáite	$\theta_2 =$		
Ardú i dteocht an oighir	$\Delta\theta_1 = \theta_2 - 0$ °C =		
Titim i dteocht an chalraiméadair móide uisce	$\Delta\theta_w = \theta_1 - \theta_2 =$		
Mais an chalraiméadair móide uisce móide oighear leáite	$m_3 =$		
Mais an oighir leáite	$m_1 = m_3 - m_2 =$		
sainoilleadh teasa uisce (c_u) = 4180 J Kg ⁻¹ K ⁻¹		sainoilleadh teasa chopair (c_c) = 390 J Kg ⁻¹ K ⁻¹	

Ríomhaireachtaí

Glac leis go gcealaíonn cailteanas teasa méadú teasa. Os rud é go bhfuil sainoilleadh teasa an uisce c_w agus sainoilleadh teasa copair c_c ar eolas cheana, is féidir teas folaigh leáite oighir / a ríomh ón gcothromóid seo a leanas:

Fuinneamh faighte ag an oighear = fuinneamh caillte ag an gcalraiméadar + fuinneamh caillte ag an uisce.

Gnothaíonn an oighear teas i dhá shlí:

(1) **Ag athrú staid:** Leánn sé agus tógann sé teas folaigh $Q = m_i \times l$

(2) **Ag ardú teochta:** Nuair ata sé leáite beidh an teocht ag 0 °C. Tógann sé níos mó teasa isteach chun an teocht seo a n-ardú. $Q = m_i \times c_w \times \Delta\theta_o$

Teas a chailleann an uisce = $m_w \times c_w \times \Delta\theta_w$ Teas a chailleann an calraimeadar = $m_c \times c_c \times \Delta\theta_w$

$$m_i \times l + m_i \times c_w \times \Delta\theta_i = m_w \times c_w \times \Delta\theta_w + m_c \times c_c \times \Delta\theta_w$$

Beidh gach rud ar eolas againn seachas l , sainteas folaigh an oighir.

Réamhchúraim

1. Méiligh an oighear. Caithidh an oighear bheith mionbhrúite ionas go leánn sé níos tapúla agus ní chaillfear aon teasa.
2. Triomaigh an oighear ionas nach bheidh aon uisce measctha leis an oighear. Ní bheidh mais an uisce seo ar eolas againn agus beidh míchruinneas san toradh.
3. Úsáidtear uisce te san chalraimeadar ionas go leánn an oighear níos tapúla. Tábharaídh sé luach athrú teochta níos mó chomh maith a laghdaíonn ar éarráidí.
4. Measc an oighear ionas go leánn sé níos tapúla.
5. Cuir insliú timpeall ar an gcalraiméadar ionas nach gcailltear teas.

Nótaí: Má bhaintear úsáid as coimeádán polaistiréine in áit chalraiméadair chopair, ansin bíonn an fuinneamh a fhaigheann an t-oighear cothrom leis an bhfuinneamh caillte ag an uisce.

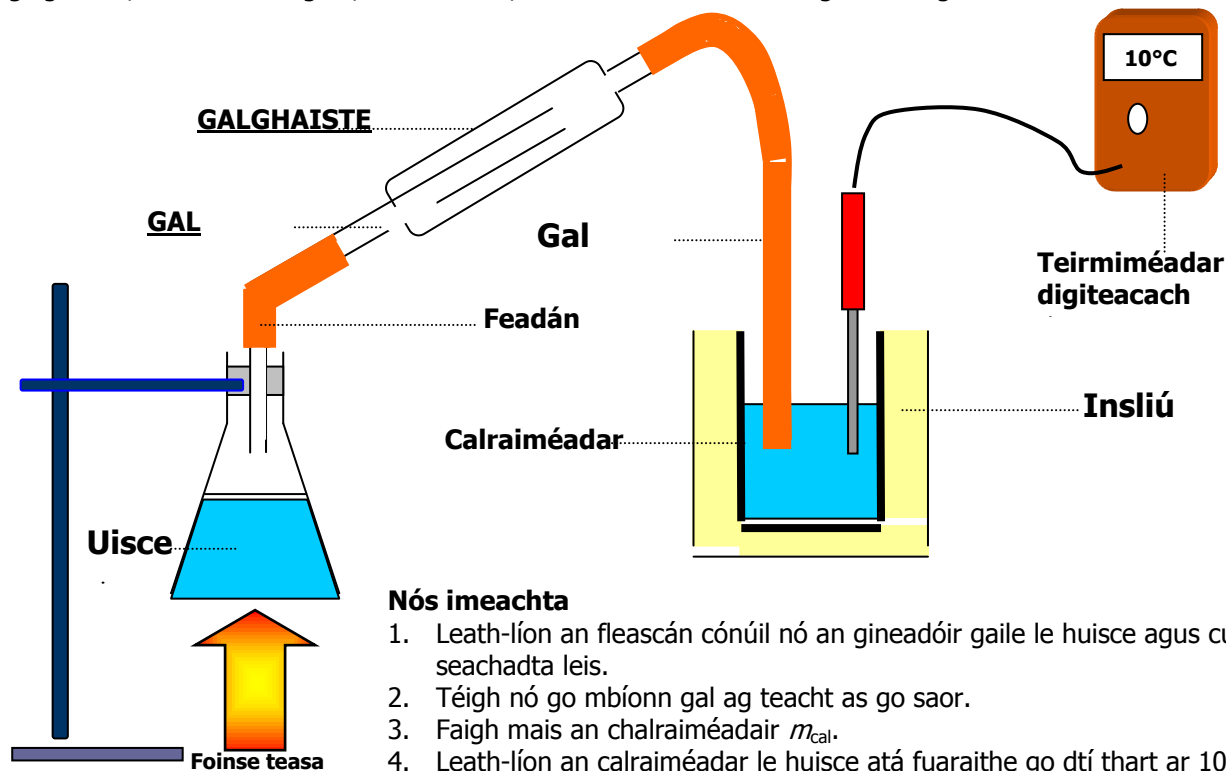
Is í an chothromóid fuinnimh anois: $m_i l + m_i c_w \Delta\theta_i = m_w c_w \Delta\theta_w$

Aistrigh an t-oighear brúite le spadal plaisteach le leá a sheachaint.

Sainteas folaigh galúcháin uisce a thomhas

Gaireas

Calraiméadar, insliú, eascra, fleascán cónúil le stopallán agus feadán seachadta (*delivery tube*) nó gineadóir gaile, galghaiste, seastán freangáin, foinse teasa, teirmiméadar cruinn chuig 0.1 °C agus meá leictreonach.



Nós imeachta

1. Leath-líon an fleascán cónúil nó an gineadóir gaile le huisce agus cuir an feadán seachadta leis.
2. Téigh nó go mbíonn gal ag teacht as go saor.
3. Faigh mais an chalraiméadair m_{cal} .
4. Leath-líon an chalraiméadair le huisce atá fuaraithe go dtí thart ar 10 °C faoi theocht an tseomra.
5. Faigh mais m_1 an uisce móide chalraiméadair.
6. Is é mais an uisce fuaraithe m_w ná $m_1 - m_{cal}$.
7. Taifead teocht an chalraiméadair móide uisce θ_1 .
8. Lig do ghal thirim dul isteach san uisce sa chalraiméadair nó go mbíonn an teocht ardaithe thart ar 20 °C.
9. Bain an feadán seachadta gaile amach as an uisce, glac cúram nach mbaireann tú aon uisce amach as an gcalraiméadair agus tú á dhéanamh sin.
10. Taifead teocht deiridh θ_2 an chalraiméadair móide uisce móide gal chomhdhlúite – an teocht is airde a shroicheann sé. Is é an titim i dteocht na gaile $\Delta\theta_1$ ná $100\text{ °C} - \theta_2$.
11. Is é an t-ardú i dteocht an chalraiméadair móide uisce $\Delta\theta_2$ ná $\theta_2 - \theta_1$.
12. Faigh mais an chalraiméadair móide uisce móide gal chomhdhlúite m_2 . As sin is é mais na gaile comhdhlúite m_{gal} ná $m_2 - m_1$.

Torthaí

Mais an chalraiméadair

Mais an uisce móide chalraiméadair

Mais an uisce fuaraithe

Teocht an chalraiméadair móide uisce

Teocht deiridh an chalraiméadair móide uisce móide gal chomhdhlúite

Titim i dteocht na gaile

Ardú i dteocht an chalraiméadair móide uisce

Mais an chalraiméadair móide uisce móide gal chomhdhlúite

Mais na gaile comhdhlúite

sainoilleadh teasa uisce (c_U)

sainoilleadh teasa chopair (c_C)

$$m_{cal} =$$

$$m_1 =$$

$$m_w = m_1 - m_{cal} =$$

$$\theta_1 =$$

$$\theta_2 =$$

$$\Delta\theta_1 = 100\text{ °C} - \theta_2 =$$

$$\Delta\theta_2 = \theta_2 - \theta_1 =$$

$$m_2 =$$

$$m_{gal} = m_2 - m_1 =$$

$$= 4180\text{ J Kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$$

$$= 390\text{ J Kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$$

Ríomhaireachtaí

Glac leis go gcealaíonn cailteanas teasa chuig an timpeallacht méadú teasa ón timpeallacht. Ós rud é go bhfuil sainoilleadh teasa an uisce c_w agus sainoilleadh teasa chopair c_c ar eolas cheana, is féidir teas folaigh leáite oighir / a ríomh ón gcothromóid seo a leanas:

Fuinneamh caillte ag an ngal = fuinneamh faighte ag an gcalraimeadar + an fuinneamh faighte ag an uisce.

$$m_{\text{gal}}l + m_{\text{gal}}c_w\Delta\theta_1 = m_{\text{cal}}c_c\Delta\theta_2 + m_w c_w\Delta\theta_2.$$

Cailleann an gal teas i dhá shlí:

(1) Ag athrú staide: Nuair a n-athraíonn sé ar ais go leacht scaoileann sé amach teas folaigh $Q = m_{\text{gal}} \times l$

(2) Ag athrú teochta: Nuair ata sé athraithe go leacht beidh an teocht ag 100°C . Scaoileann sé níos mó teasa amach nuair a thiteann an teocht síos. $Q = m_{\text{gal}} \times c_w \times \theta_{\text{gal}}$

$$\text{Teas a ghnóthaíonn an t-uisce} = m_w \times c_w \times \theta_w$$

$$\text{Teas a ghnóthaíonn an calraimeadar} = m_c \times c_c \times \theta_w$$

$$m_{\text{gal}} \times l + m_{\text{gal}} \times c_w \times \theta_{\text{gal}} = m_w \times c_w \times \theta_w + m_c \times c_c \times \theta_w$$

Beidh gach rud ar eolas againn seachas l , sainteas folaigh na gaile..

Nótaí

Má bhaintear úsáid as coimeádán polaistiréine in áit chalraimeadair chopair ansin bíonn an fuinneamh caillte ag an ngal comthrom leis an bhfuinneamh atá faighte ag an uisce.

$$\text{Is í an chothromóid fhuinnimh anois: } m_{\text{gal}}l + m_{\text{gal}}c_w\Delta\theta_1 = m_w c_w\Delta\theta_2.$$

Is féidir feadán inslithe claonta a úsáid mar fheadán seachadta do ghal thirim. Níl gá ansin leis an ngalghaiste.

Má deintear an t-uisce sa chalraimeadar a fhuarú ar dtús go 10°C faoi theocht an tseomra agus má théitear ansin é go teocht 10°C os cionn teocht an tseomra cealaíonn caillteanais teasa méadú teasa.

Réamhchúraim:

1. Cuir insliú timpeall ar an gcalraimeadar.
2. Bí cinnte go bhfuil an ghal ag 100°C . De ghnath braitheann an fiuchphointe ar an mbrú atmaisféarach.
3. Cuir uisce fuar sa chalraimeadar chun ardú mór teochta a fháil agus uaidh sin níos mó chruinnis.
4. Is féidir gal gaiste a úsáid. Má athraíonn aon ghal ar ais go huisce sa fheadán ghloine ní féidir leis dul suas an gal gaiste. Is féidir a chinntiú nach mbeidh ach gal ag dul isteach sa chalraimeadar.
5. Fan cupla noimead nuair a thosnaíonn an ghal ag teacht amach sula a gcuirtear isteach sa chalraimeadar. Bíonn roinnt galú ó dromchla an uisce i gcónaí fiú ag teocht níos lú ná 100°C .

Aistriú (= Traschur = Tarchur = Transfer) Teasa

Tá 3 príomhmhóid ina féidir teas a n-aistriú ó áit amháin go háit eile.

1. Seoladh (Conduction)

Trí solaid

2. Comhiompar (Convection)

Gáis agus leachtanna (sreabháin – fluids)

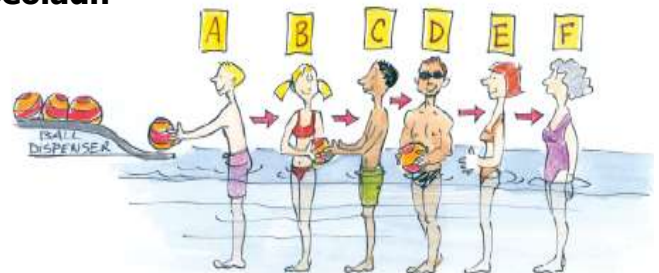
3. Radaíocht (Radiation)

Níl aon mhéan ag teastáil.

Seoladh (Conduction)

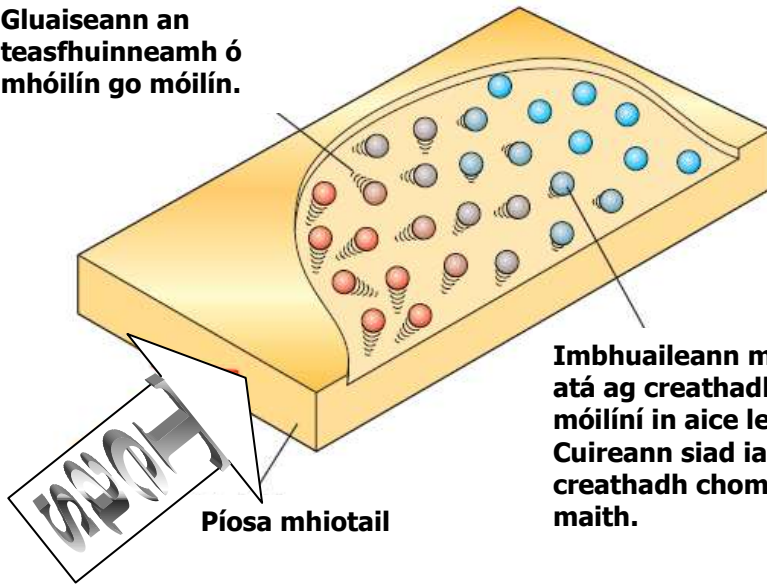
An bhealach ina bhgann teas trí ábhar ó mhóilín go móilín trí chreathadh móilíní ach gan na móilíní bogadh as a n-áit féin. Níl aon ghluaiseacht iomlán na substainte.

Seoladh



Tonncriotheann na moilíní i solaid. Nuair a théitear iad tonncriotheann na moilíní níos tapula agus cuireann siad na moilíní in aice leo ag creathadh níos tapula agus uaidh sin scaiptear teas amach trí seoladh.

Gluaiseann an teasfhuinneamh ó mhóilín go móilín.

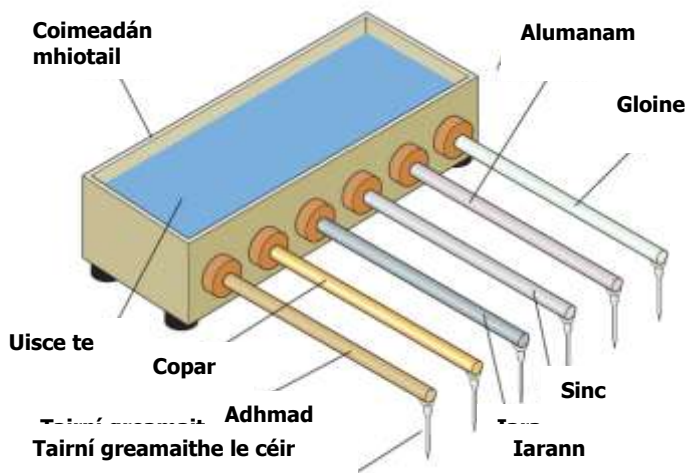


Imbhuaileann móilíní atá ag creathadh le móilíní in aice leo. Cuireann siad iad ag creathadh chomh maith.

Seoltóirí: Ábhair a ligeann teas triothu trí sheoladh. m.s Miotail
Inslitheoirí : Ábhair nach ligeann teas triothu trí sheoladh. m.s. Aer, plaisteach

Seoladh i miotail a léiriú

Trealamh:



Modh:

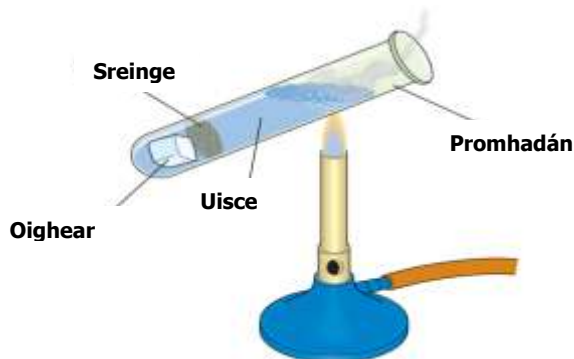
1. Socraigh an trealamh atá thuas
2. Breac síos cad a tharlaíonn.

Torthaí:

Seoltar an teas aníos tríd na n-ábhair éagsúla agus leánn an chéir. Ansin titeann na tairní. Léiríonn ord ina thiteann na tairní cad iad na seltóirí is fearr: is lú ama a thógann ábhar ar leith is fearr an seoltóir an abhar sin.

A léiriú gur droch sheoltóir uisce

Trealamh:



Modh:

1. Socraigh an trealamh atá sa léaráid
2. Déan an promhadán a théamh
3. Breac síos cad a tharlaíonn

Torthaí:

Ní leánn an oighear – fanann sé fuar. Ach tosaíonn an t-uisce thar an dóire Bunsen ag fiuchadh.

Ní sheolann an t-uisce teas go dtí an bun ach tá teas in ann gluaiseacht aníos trí mhodh dhifriúil – comhiompar.

Usáidtear inslitheoirí chun laghdú a dhéanamh ar an méid teasa a chailltear i dteach:

- ballaí cuasacha líonta le haer nó polaistirín
- gloiniú dúbáilte.
- Inslíú san ailéir (snáithíní gloiní)

U- Luach:

An méid teasfhuinnimh a shreabhann trasna an struchtúir ó thaobh amháin go taobh eile trí 1 mhéadar cearnach i soicind amháin nuair atá laghdú teochta aon chéim amháin trasna air.

$$\text{Aonad: } J s^{-1} m^{-2} K^{-1} = W m^{-2} K^{-1}$$

Is tomhas é ar cé mhéid teasa a chailleann struchtuir. Nuair atá teach inslithe go maith baineann U- luach íseal leis.

Comhiompar (Convection)

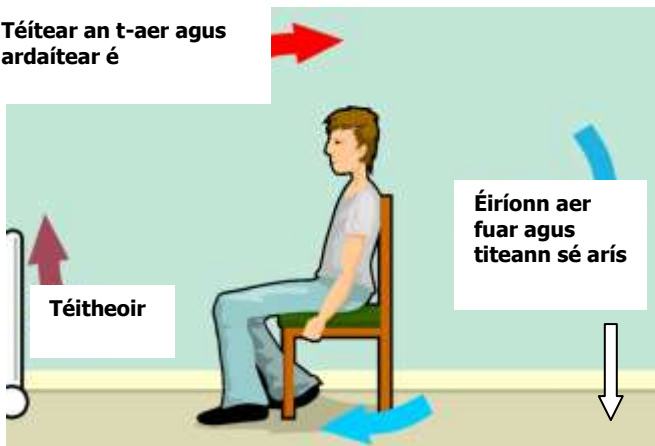
Aistriú teas-fhuinnimh nuair a bhogann na páirteagáil tríd an substaint agus an teas á iompar acu. Bíonn sruthanna ag dul timpeall an sreabháin de bharr gluaiseachta teasa.

Comhiompar



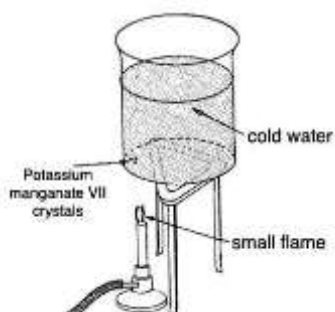
Bogann na páirteagáil le teas agus tagann páirteagáil eile le níos lú teasa ina suíomh. Nuair a fhaigheann siad teas bogann siad

Téitear an t-aer agus ardaítear é



- ❖ Tarlaíonn comhiompar i leachtanna agus gáis (= sreabháin = fluids). Mar is féidir leis na bpáirteagáil bogadh as a n-áiteanna féin.
- ❖ I gciteal bíonn an eilimint ag an bun mar le comhiompar téann an teas suas
- ❖ Seo an bhealach ina ndéanann radaitheoirí seomra a théamh.

Comhiompar i leachtanna a léiriú



Modh:

1. Socraigh an trealamh atá thuas
2. Cuir an criostail go cúramach isteach sa fleasc
3. Cuir an Bunsen ar siúl le lasair íseal.
4. Tabhair faoi ndeara treo gluaiseachta na datha san uisce

Torthaí:

Is féidir na sruthanna comhiompar a fheiceáil sa leacht – léiríonn dath an criostail treo gluaiseachta an teasa trí an uisce.

Conclúid:

Nuair a n-éiríonn an t-uisce ar bhun te forbraíon sé agus éiríonn a dlús níos ísle. Dá bhrí sin ardaítear an t-uisce te suas an láir. Titeann uisce fuar in a ionad agus leanann an próiseas ar aghaidh.

Comhiompar in aer a léirú



Modh:

1. Socraigh an trealamh atá thuas
2. Las an coinneall agus cuir sa bhosca faoi ceann de na poill.
3. Las bun sreinge agus much é.
4. Coinnigh an tsreanga thar an phoill eile sa bhosca.
5. Breac síos cad a tharlaíonn.

Torthaí:

Beidh deatach le feiceáil ag teacht amach ón dara pholl.

Conclúid

Gluaiseann cuid den deataí chuig an coinneall. Os cionn an choinneail éiríonn an t-áer te, forbraíonn sé, éiríonn an dlús níos ísle agus ardaítear an t-áer leis an deatach tríd an phoill. Titeann aer fuar in áit an aer te agus leanann an próiseas ar aghaidh.

Radaíocht (Radiation)

Astaíonn gach corp te Teasfhuinneamh i dtionta leictreamaighnéadacha: radaíocht. Is féidir le teas gluaiseacht ó áit te go háit fuar trí radaíocht. Níl aon páirteagáil ag teastáil.

(c) Radiation

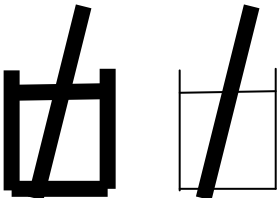
Radaíocht



Is féidir le radaíocht dul trí spás mar níl aon páirteagáil ag teastáil. Seo an bhealach ina dtagann fuinneamh na gréine chuig an domhain.

Radaíocht ó channa dhubh a chur i gcomparáid le radaíocht ó channa gheal

Trealamh:



Canna dubh
100cm³ d'uisce
ag 70° C

Canna geal
100cm³ d'uisce ag 70° C

Modh

1. Socraigh an trealamh atá thuas
2. Tomhais teocht an dá channa gach nóimead ar feadh 10 nóim

Torthaí:

Titeann teocht an channa dhubh níos tapúla ná teocht an channa bháin.

Conclúid:

Is fearr corp dubh mar radaitheoir ná corp geal.

Tairiseach na gréine (Solar Constant)

Is é tairiseach na gréine ná an méid fuinnimh sa soicind ón ngrian ag titim go normalach ar mhéadar chearnach d'atmaisféar an domhain agus an ghrian ag a meán fad ón domhain.

Aonaid: Wm⁻² . Gnáthluach 1.35kWm⁻²

Achoimre ar na bpríomhthurgnaimh atá sa chaibidil seo:

Sainteas Folaigh Galúcháin uisce

Seoltar mais áirithe de ghal uisce ag 100°C isteach in uisce fuar. Caileann an ghal teasa gus athraíonn sé ar ais go uisce agus titeann teocht an uisce seo. Gnóthaíonn an t-uisce fuar agus an chalraiméadar an teas a chailleann an ghal. Úsáidtear an ghal ghaiste chun a chinntiú nach titeann ach gal uisce isteach san chalraiméadar.

Teas a chailleann an ghal = Teas a ghnóthaíonn uisce fuar & chalraiméadar

Ag comhdhlúthú agus teocht á ísliú = $m_u c_u \theta_u + m_{\text{cal}} c_{\text{cal}} \theta_{\text{cal}}$

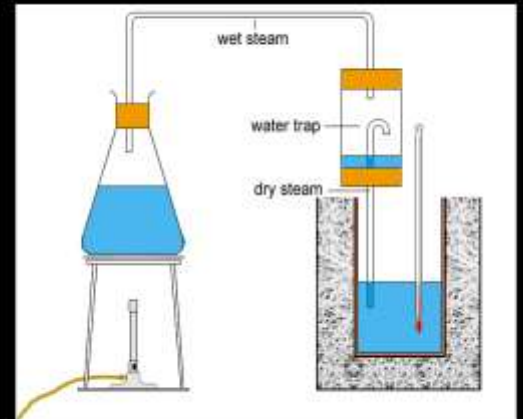
$m_g L + m_g c_g \theta_g = m_u c_u \theta_u + m_{\text{cal}} c_{\text{cal}} \theta_{\text{cal}}$

L = Sainteas folaigh galúcháin uisce – ag teastáil

m_g = mais na gaile
= mais cal le h-uisce & gal comhdhlúthaithe – mais cal le h-uisce
 c_g = saintoilleadh teasa uisce - tugtha
 θ_g = Athrú teochta na gaile
= 100 – teocht deireadh an uisce agus chalraiméadar

m_u = mais an uisce
= mais cal le h-uisce – mais cal folamh
 c_u = saintoilleadh teasa uisce - tugtha
 θ_u = Athrú teochta an uisce

m_{cal} = mais an chal. folamh
 c_{cal} = saintoilleadh teasa an mhiotail atá sa chal. (Tugtha)
 θ_{cal} = athrú teochta an chal (=athrú teochta an uisce)



Sainoilleadh teasa uisce a thomhas

Déantar uisce a théamh agus an teocht a ardú. Solatraítear teas trí sruth leictreach. Tomhaistear an méid teas-fuinnimh a sholathraítear ar giúilméadar. Ardaítear teocht an chalraiméadar chomh maith.

Teas a sholáthar trí leictreachas = Teas a ghnóthaíonn uisce & chalraiméadar

$$E = m_u c_u \theta_u + m_{cal} c_{cal} \theta_{cal}$$

E : Le léamh ó Joulemeter (J) Nó (VIt)

c_u = sainoilleadh teasa uisce – ag teastáil

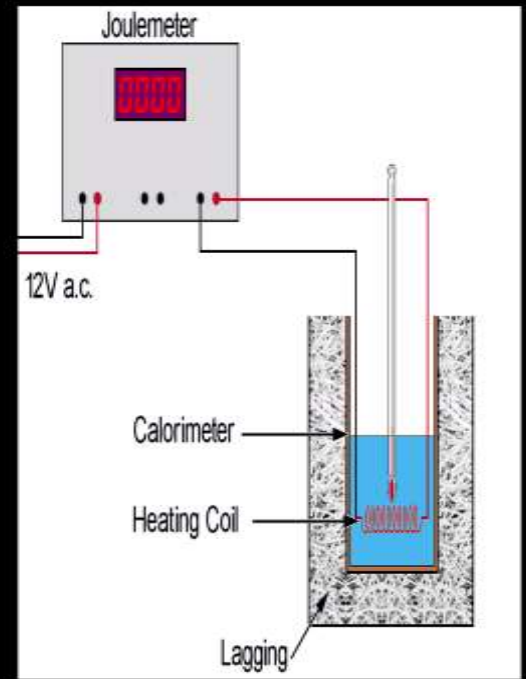
m_u = mais an uisce
= mais cal le h-uisce – mais cal folamh

θ_u = Athrú teocht an uisce

m_{cal} = mais an chal. folamh

c_{cal} = sainoilleadh teasa an mhiotail atá sa chal. (Tugtha)

θ_{cal} = athrú teochta an chal (=athrú teochta an uisce)



Sainteas Folaigh Léaite uisce

Leátar mais áirithe oigheir tirim ag 0°C in uisce. Leánn an oighear agus ardaítear a teocht. Titeann teocht an uisce agus an chalraiméadar agus críochnaíonn an oighear (ata anois i bhfoirm uisce), uisce agus chalraiméadar ag an teocht céanna.

Teas a ghnóthaíonn oighear = Teas a chailleann uisce & chalraiméadar

$$\text{Ag leá agus teocht á ardú} = m_u c_u \theta_u + m_{cal} c_{cal} \theta_{cal}$$

$$m_o L + m_o c_o \theta_o = m_u c_u \theta_u + m_{cal} c_{cal} \theta_{cal}$$

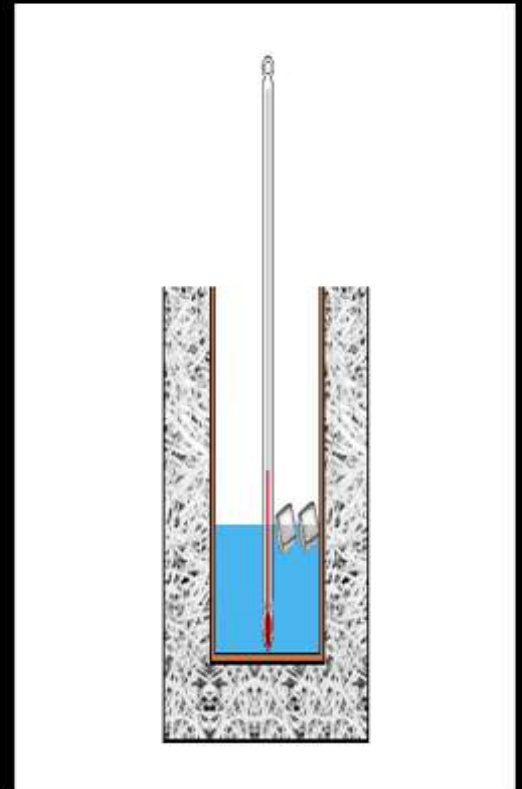
L = Sainteas folaigh leáite oighear – ag teastáil

m_o = mais an oigheir
= mais cal le h-uisce agus oighear leáite – mais cal le h-uisce
 c_o = sainoilleadh teasa uisce - tugtha
 θ_o = Athrú teochta an oigheir
= teocht deireadh an uisce agus chalraiméadar (Thosaigh sé ag 0°C)

m_u = mais an uisce
= mais cal le h-uisce – mais cal folamh

c_u = sainoilleadh teasa uisce - tugtha

θ_u = Athrú teochta an uisce



Caibidil 16. Tonnta agus Tonngluaisne (Wave Motion).

Tonn.

Is éard is tonn ann ná slí ina n-astraítear fuinneamh ó phointe amháin go pointe eile. Iompraítear an fuinneamh trí creathadh bpáirteagáil an mheáin. Cuireann foinsé na toinne tús le suaithéadh (disturbance) ar leith i meán éigin agus forleathann an suaithéadh sin tríd an meán go dtí glacadóir na toinne i bhfad ón bhfoinsé.

Eiseamlairí: Cloch in uisce, solas, fuaim.

Tonnta Mheicniúla:

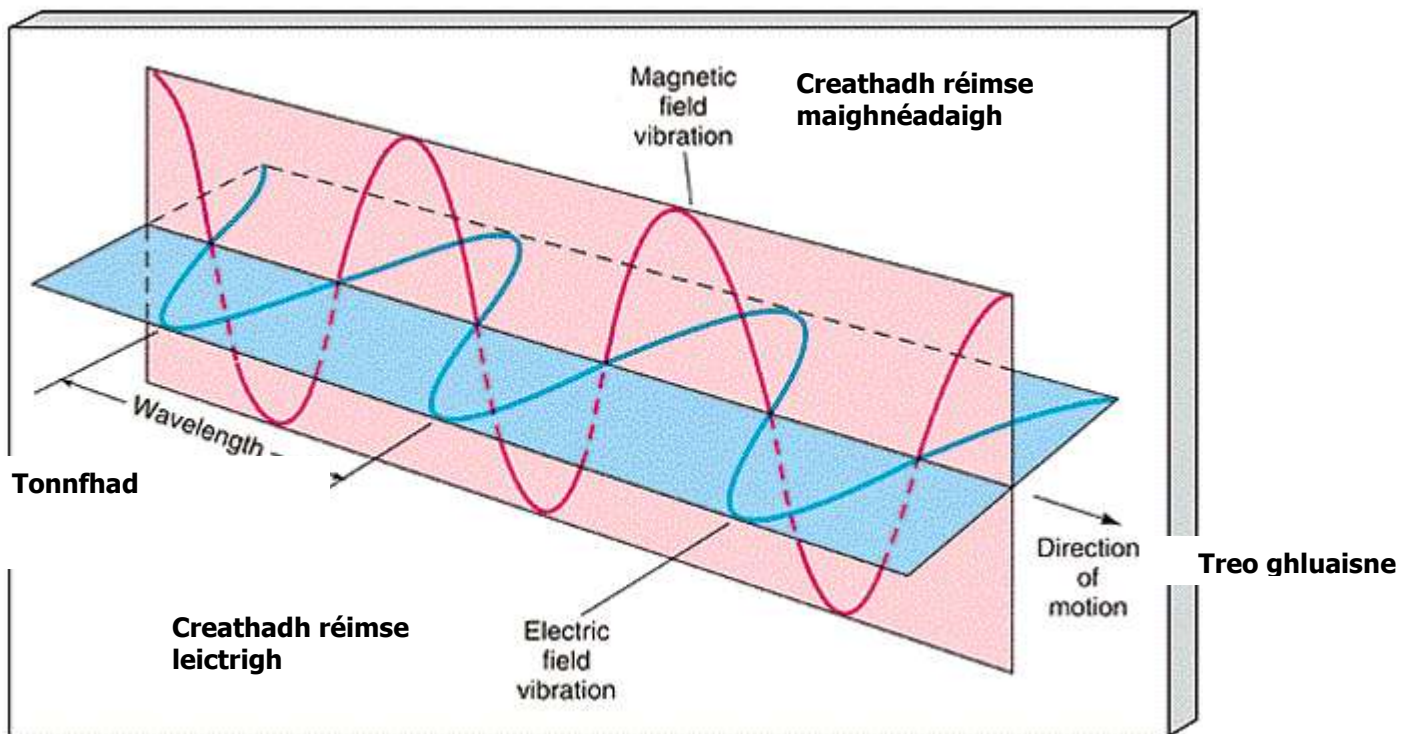
Tá páirteagáil ag teastáil. Ní féidir leo gluaiseacht i bhfolús. Glaotar an meán ar an substaint trína théann siad. Cuirtear an creathadh ar aghaidh ó mhóilín go móilín.
m.s. tonnta in uisce, tonnta ar rópa, fuaim

Tonnta Leictreamaighnéadacha:

Is féidir leo gluaiseacht i bhfolús. Gluaiseann siad go léir ag an treoluas céanna $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ i bhfolús
m.s. solas, UV-ghathanna, x-ghathanna, infri-dhearg, gamma-ghathanna, radaitonnta, micreatonnta.



A rock tossed into the water will create a circular disturbance which travels outwards in all directions.



Tonn taistil (Travelling Wave)

Is éard é tonn taistil (tonn meiciniúil nó leictreamaighnéadach) ann ná suaithéadh a thaistealaíonn amach ón bpointe ag a thosaíonn sé ag aistriú fhuinnimh ón bhfoinsé go dtí áiteanna eile trína gluaiseann sé.

Tonnta Peiriadacha

Tonnta ina mbíonn sraith leanúnach de bhíoga (pulses) tonnta ag gluaiseacht gur ionann ná bíoga go léir le chéile.

Ta dhá shaghas tonn:

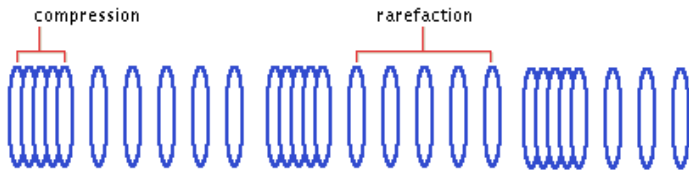


Figure 1: Longitudinal Wave

Fadtonn

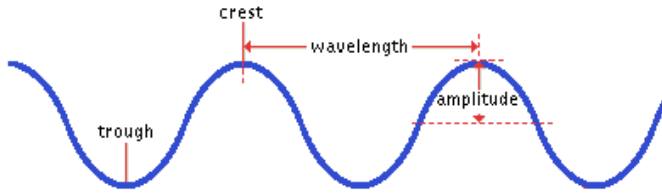


Figure 2: Transverse Wave

Trastonn



When a slinky is stretched, the individual coil assume an equilibrium or rest position.



A medium can be modeled by a series of particles connected by springs. As one particle is displaced, ...



When the first coil of the slinky is repeatedly vibrated back and forth, a disturbance is created which travels through the slinky from one end to the other.



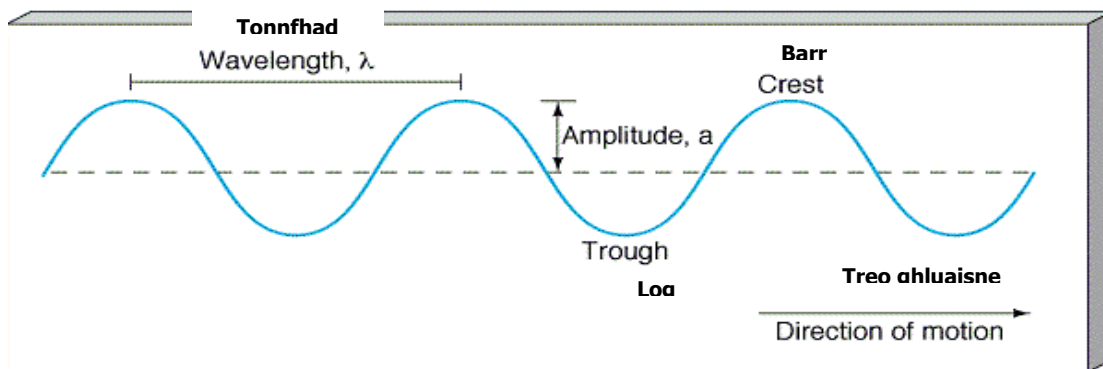
... the spring attaching it to the next is stretched and begins to exert a force on its neighbor, thus displacing the neighbor from its rest position.

Fadtonn ar lingeán

Trastonn ar lingeán

Trastoinne: (Transverse Waves)

I dtrastonn bíonn treo gluaiseachta na bpáirteagáil ingéarach le treo forleata na toinne.



m.s.

- Ar rópa
- Ar lingeán
- Solas
- In uisce

Barrthoinne: uasairde na toinne (Crest)

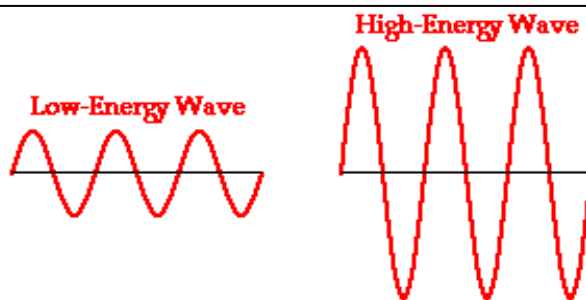
Logthoinne : íosairde na toinne (Trough)

Aimplitiúd:

Airde na barr thoinne os cionn gnáth airde cothromaíochta na bpáirteagáil.

Is ionann an airde seo agus doimhneacht an loig faoi bhun na gnáthairde.

Siombail: A **Aonaid :** Meadar



The amplitude of a wave is related to the energy which it transports.

Treimhse:(Period)

Am a thogann sé chun timthriall iomlán a chur i gcrích.

Siombail: T **Aonaid:** soicind

Timthriall(Period/Cycle)

An suaitheadh a chruthaítear le linn creathadh iomlán na foinsi. (i.e. ó bharr go log).

Minicíocht (Frequency)

Líon na dtimthriall a théanntar pointe amháin in aghaidh an tsoicind.

Siombail: f **Aonad:** Hz) (= s⁻¹)

Is mar seo ata an gaol idir T agus f: **T = 1/f agus f = 1/T**

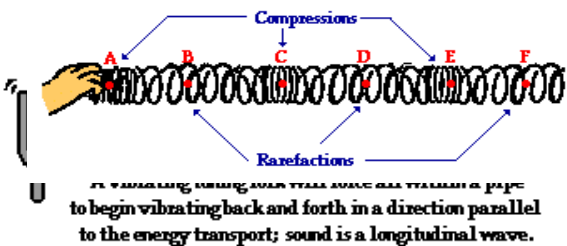
Tonnfhad (Wavelength)

Fad ó phointe ar thimthriall amháin go dtí an pointe comhfhregach ar an chead tonn eile.
i.e. an fad ó bharrthonn amháin go dtí an an chead bharrthonn eile.

Siombail: λ (lambda) **Aonaid :** Meadar

Foirmle toinne: $c = f \times \lambda$

c: luas toinne **f:** minicíocht toinne **λ :** tonnfhad



Fadtonn (Longitudinal Wave)
 I bhfadtonn bíonn treo gluaiseachta na bpáirteagáil comhthreomhar le treo forleata na toinne.
 m.s. fuaim, ar lingeán

Tearmaíocht: Ar aon noimead mar sin bíonn císil éadlúthacháin agus císil dlúthacháin in ord feadh threo forleata na toinne. Ag gach ionad eadlúthacháin bíonn ísliú bhrú agus ag gach ionad dlúthacháin bíonn ardú bhrú.

Timthriall iomlán - dlúthúchán (compression) agus eadlúthúchán (rarefaction)

Eadlúthúchán
 Ag áiteanna ar an dtonn bíonn na páirteagáil ag treigean na háite ag am ar bith sa dá threo síos suas na toinne, tugtar eadlúthacháin orthu.

Dlúthúchán
 Feadh an treo fhorleata bíonn áiteanna ann ag a mbíonn na páirteagáil ón dá thaobh ag déanamh ar an ionad ceanna, tugtar dlúthúchán ar na áiteanna seo.

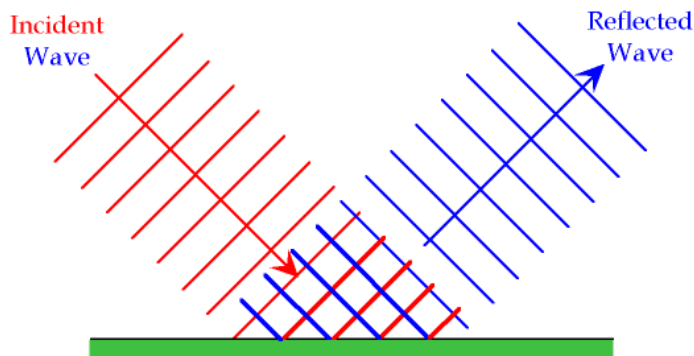
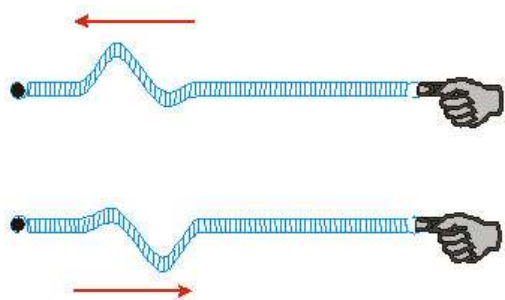
Tonnfhad
 Fad ó phointe ar eadlúthúchán amháin go dtí an pointe comhfhregach ar an chéad eadlúthúchán eile.

Aimplituid
 Uasmhéid an díláithriúcháin pháirteagáil ar an dtonn.

Feinimeain Toinne. (Wave Phenomena)

1. Frithchaitheamh:

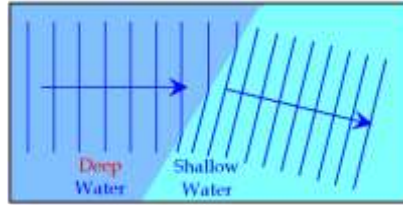
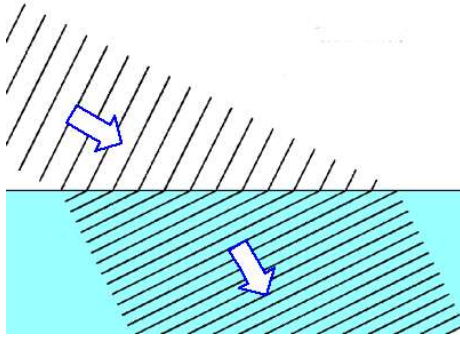
Nuair a bhuaileann tonn ata ag forleathadh le bac preabann cuid den tonn ar ais. Is é seo frithchaitheamh. Comhlíonann gach tonn na dlíthe um frithchaitheamh.



Ní athraítear tonnfhad, treoluas nó minicíocht na toinne le linn frithchaitheimh. Ní athraítear ach an treo.

2. Athraonadh

Athrú treo toinne ag dul ó mheán amháin go meán eile is ea athraonadh. Tarlaíonn sé nuair a n-athraítear luas toinne nuair a bhuaileann an tonn an teorainn le meán eile. Comhlíonann gach tonn na dlíthe um athraonta solais.

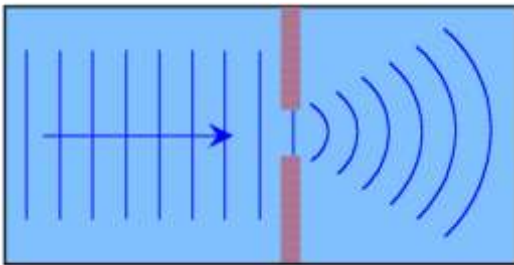


Athraítear an treo, treoluas agus an tonnfhad ach ní athraítear an mhínicíocht.

Toisc g
athrait
Éiríonn
athrú l
athrao

3. Díraonadh : (Diffraction):

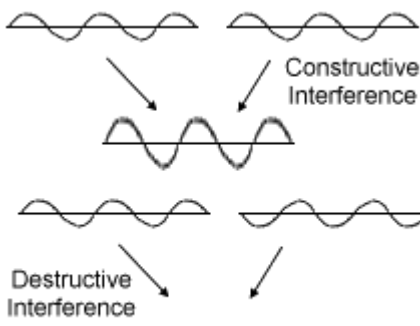
Scaipeadh toinne ata ag dul tríd scoiltín nó thart ar bac le himmeall gear.



Má bhíonn an scoiltín cúng i leith an tonnfhaid is mó an díraonadh a tharlaíonn

4. Trasnaíocht: (Interference)

Nuair a thrasnaíonn dhá thonn cruthaítear tonn nua. Suimítear díláithriú an dá cheann le chéile go hailgeabrach chun an díláithriú comhthorach a aireamh. Braitheann an suimiú ar mhéid agus ar threo an dá dhíláithriú atá i gceist. Mar sin braitheann suim ar an dá aimplitiúid agus ar phasanna na dtonnta. Glaotar trasnaíocht ar an suimiú seo.



Trasnaíocht Chuiditheach

Trasnaíocht Mhillitheach



Two simultaneous disturbances in a pond will create circular waves which interfere as they spread over the surface of the pond.

Trasnaíocht Chuiditheach (Constructive Interference)

Nuair a thagann dhá thonn le chéile chun tonn nua a dhéanamh le díláithriú níos mó ná na dá thonn tosaigh a bhí ann tarlaíonn trasnaíocht chuiditheach.

Trasnaíocht Mhillitheach (Destructive Interference)

Nuair a thagann dhá thonn le chéile chun tonn nua a dhéanamh le díláithriú níos lú ná na dá thonn tosaigh a bhí ann tarlaíonn trasnaíocht mhillitheach

PasDifriocht : (Phase Difference)

- Má thagann dhá thonn le chéile barr le barr deirtear go bhfuil siad **i bpas**. (In phase).
- Má thagann dhá thonn le chéile bun ceann amháin le barr an cheann eile deirtear go bhfuil siad **as pas** go hiomlan.
- Dá mbeadh an difriocht idir barr na dhá thonn tairiseach i.e. an méid ata siad as pas, deirtear go bhfuil **pasdhifriocht tairiseach** eatarthu.

Foinsí Comhleanúnacha (Coherent Sources)

Bíonn dhá foinse de tonnta comhleanúnacha dá mbeadh siad i bpas **nó** dá mbeadh pasdhifriocht tairiseach eatarthu. Caithidh an mhinicíocht chéanna bheith acu.

Patrún Trasnaíochta: (Interference Pattern)

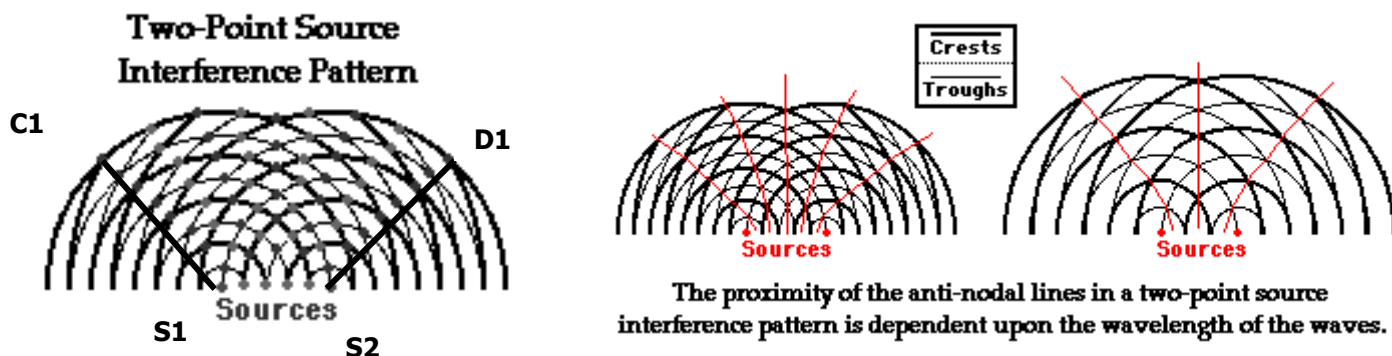
Nuair a bhuaileann dhá thonn le chéile agus iad ó bhfoinsi comhleanúnacha, is é an tonnphatrún a chruthaítear ann ná patrún trasnaíochta.

Sámpla Tabhachtach: Tonnphatrún ó dhá phoncfoinse (point sources) atá i bpas agus lena mbaineann an aimplitiúd chéanna:

Cruthaíonn S1 agus S2 tonnta ciorcalacha.

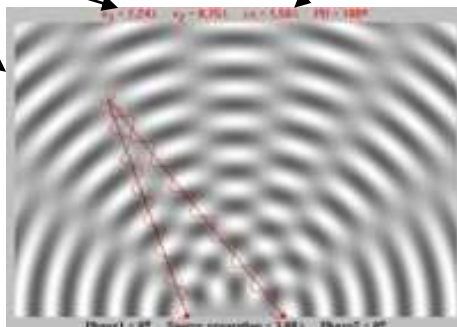
Trasnaíocht Chuiditheach: Feadh line cosúil le C1 trasnaíonn barr tonn amháin le bharr toinne eile i gconai. Bíonn trasnaíocht chuiditheach feadh na linte seo. Tugtar **frithnóid (antinodes)** ar na pointí sin.

Trasnaíocht Mhillitheach: Feadh line cosúil le D1 trasnaíonn barr tonn amháin le log toinne eile i gconai. Bíonn trasnaíocht mhillitheach feadh na linte seo. Tugtar **Nóid (nodes)** ar na bpointí sin.



FrithNóid
Ar na líntí seo tá trasnaíocht chuiditheach iomlán ar siúl

Nóid
Ar na líntí seo tá trasnaíocht mhillitheach iomlán ar siúl



Pólarú (Polarisation)

Is éard is pólarú ann ná bac a chur ar creathadh toinne ach i dplána amháin.

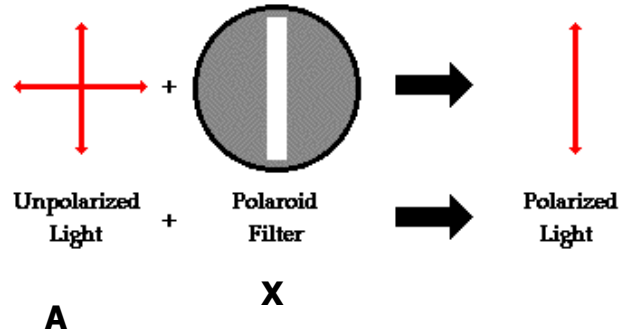
Is féidir le tonnta suaitheadh in a lán treoanna difriúla:

Creathann solas ina lán treoanna éagsúla.

A light wave is known to vibrate in a multitude of directions ...



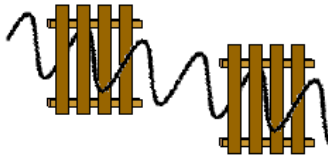
... In general, a light wave can be thought of as vibrating in a vertical and in a horizontal plane.



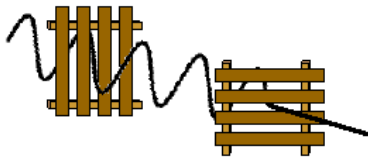
Is féidir smaoineamh air mar creathadh ingéarach maraon le creathadh comhthreomhar

- Is trastonn é A.
- Nuair a théann A tríd X san chéad léarád ní féidir leis ach creathadh i bplána amháin.
- i.e tá sé pólaraithe go hingéarach.

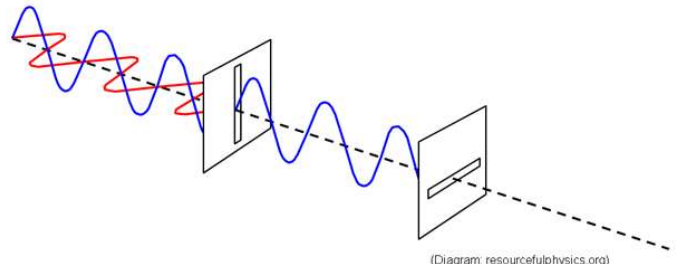
The Picket Fence Analogy



When the pickets of both fences are aligned in the vertical direction, a vertical vibration can make it through both fences.



When the pickets of the second fence are horizontal, vertical vibrations which make it through the first fence will be blocked.



(Diagram: resourcefulphysics.org)

NB

Is féidir trastonnta a pholarú
Ní féidir fadtonnta a pholarú

Teacher



Teacher seen through two Polaroids



Axes aligned parallel to each other

Teacher seen through two Polaroids



Axes aligned perpendicular to each other

Tonnta Conaitheacha (Standing waves)

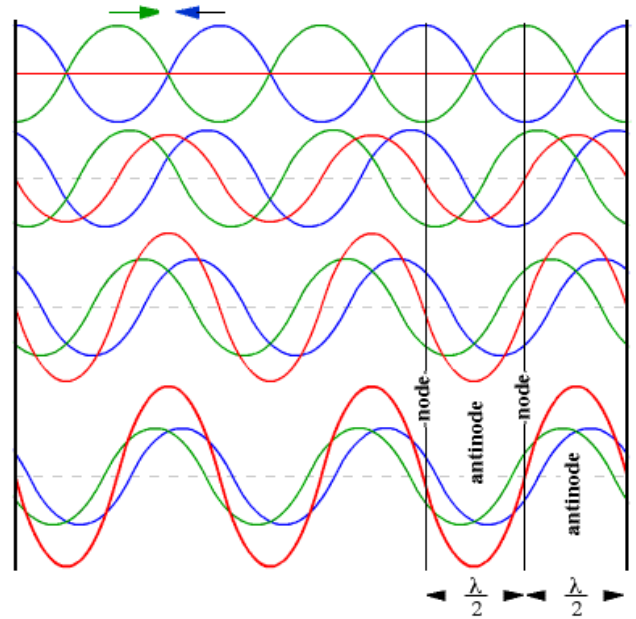
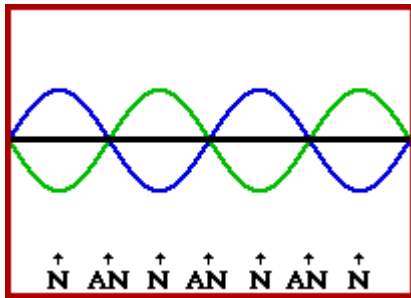
Má tá dhá thonn den mhínicíocht chéanna ag taisteal go díreach in aghaidh a chéile bíonn patrún trasnaíochta faoi leith i bhfeidhm agus tugtar tonn conaitheach air.

Ag pointí áirithe tarlaíonn **trasnaíocht chuiditheach** i gcónaí le suim aimplitiuidí an dá thonn. Tugtar **frithnoid** ar na pointí sin. Tá leath tonnfhaid san fhad ó frithnod amháin go frithnod eile.

Tugtar **nóid** ar pointí ag a dtrasnaíonn na tonnta **go millitheach** i gconaí, a it ag a mbíonn an aimplitiúid ag a naid.

Patrún:

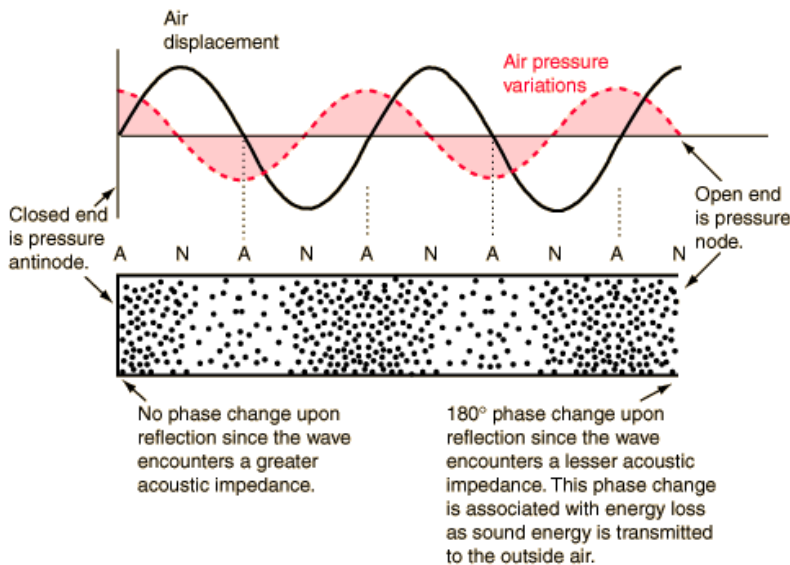
Conas a chruthaítear iad



Difríochtaí idir tonnta conaitheacha agus tonnta taistil:

1. Níl an tonn ag gluaiseacht i dtreo ar bith sa mheán, tá na páirteagáil ag suaitheadh síos/suas i gcomhphas lena chéile agus a n-aimplitiúid fein ag gach ceann doibh.
2. Is é an fad ó nod go nod ná leath an tonnfhaid. i.e. $\lambda/2$
Is é an fad ó fhrithnod go frithnóid ná leath an tonnfhaid. i.e. $\lambda/2$
3. Níl aon aistriú glán fuinneamh ó phointe amháin go bpointe eile.
4. Níl an aimplitiúid cheanna ag gach pointe.

Production of a standing wave in an air column involves reflections from both the closed end and the open end of the column.



Athshondas (resonance)

Minicíocht Nadurtha

Nuair ata corp saor le creathadh, creathann sé le minicíocht ar leith seo an mhinicíocht nádúrtha. Bíonn níos mó na minicíocht amháin nádúrtha ag coirp ach Bíonn ceann amháin níos ceannasáí thar na cinn eile.

Athshondas

Má chuirtear fórsa ar chorp ag minicíocht atá beagnach cothrom le mhinicíocht nádúrtha an choirp, tosnaíonn an corp ag creathadh le haimplitiúid mór dá bharr an fhórsa.

Athshondas

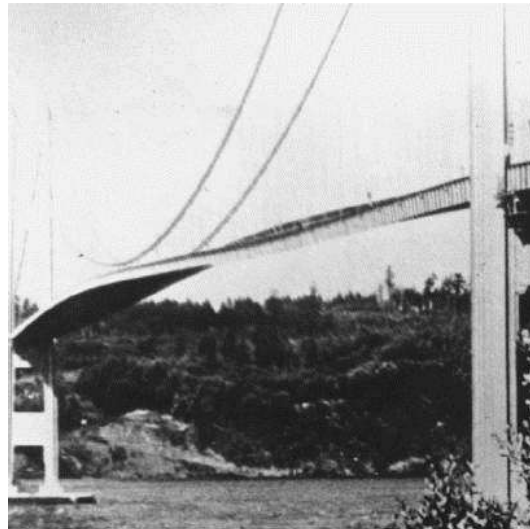
Is é athshondas ann ná aistriú fuinnimh idir dhá chorp lena mbaineann an mhinicíocht nádúrtha chéanna.

m.s.

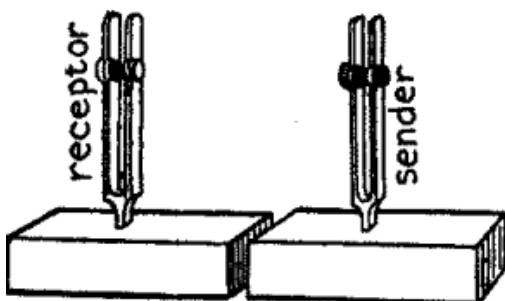
Raidio: Athshondas idir na comhtarthaí agus an ciorcad san raidio.

Gloine: amhranai ag canadh ag minicíocht ard gar le mhinicíocht nádúrtha na gloine, is feidir leo an gloine a bhriseadh

Saighdiuiri ag siul trasna droichead i gceim

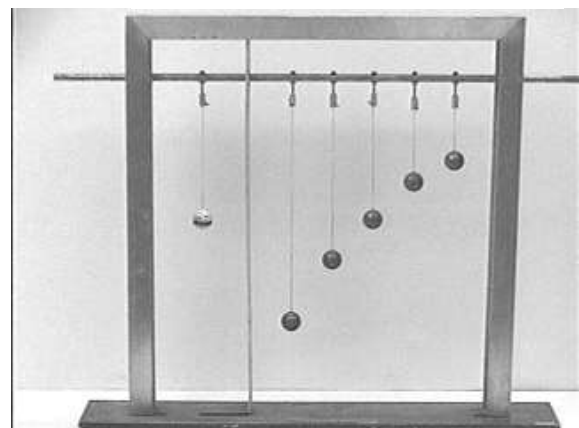


Sámplaí practiciúla:



Má chuirtear an chead gabhailín cheoil ag creathadh tosniódh an dara ceann ag fuaimiu Dá bharr creathadh tríd an adhmaid

A B C D E F



Luascadán Barton

Braithéann minicíocht ag a luascann luascadán (pendulum) ar fhad na sreinge. Má chuirtear an luascadán A ag luascadh tosniódh D ag luascadh chomh maith dá bharr an chreathadh bheith ag an mhinicíocht nádúrtha a bhaineann leis.

Iarmhairt Doppler

Iarmhairt Doppler

Athrú minicíochta toinne dá bharr ghluaiseacht foinse na fuaime **nó** ghluaiseacht breathnóra

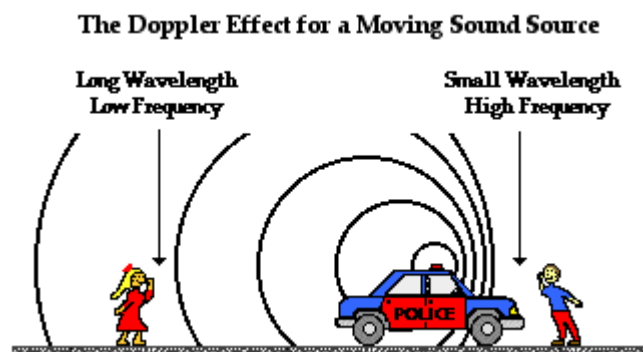
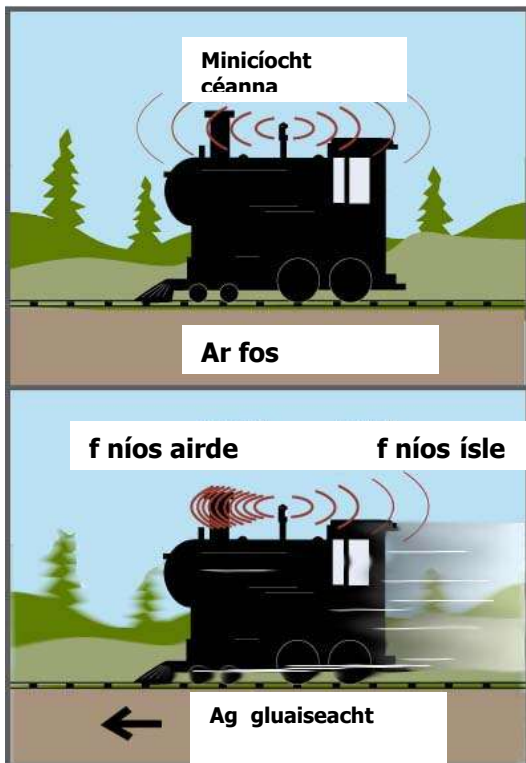
Meadú ar f

Foinse ag gluaiseacht i dtreo breathnóra **nó** breathnóir ag gluaiseacht i dtreo na foinse

Laghdú ar f

Foinse ag gluaiseacht ón mbreathnóir **nó** breathnóir ag gluaiseacht ón bhfoinse

Sámplaí coitianta le fuaim:



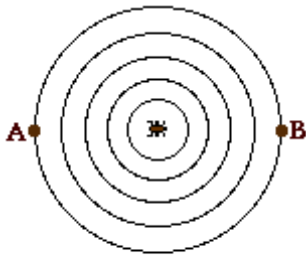
Sámplaí le tonnta leictreamaighnéadacha

Deargaistriú (red shift)

Nuair a bhíonn réalta ag gluaiseacht uainn athraítear minicíocht an tsolais a thagann chugainn uaidh. Laghdaítear an mhinicíocht. Bíonn na dathanna bogtha i dtreo dheirge. Mar tá an mhinicíocht is ísle de solais so-fheicthe ann ná dearg. Trí an t-athrú minicíochta a thomhas is féidir a oibriú amach cén treoluas ata ag na réalta.

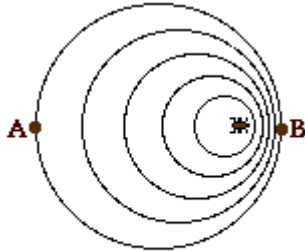
Dá mbeadh réalt ag teacht in ár dtreo beidh an solas aistrithe i dtreo dath viailit- **gorm aistriú**

Cén fath go dtarlaíonn sé?



A stationary bug producing disturbances in water.

Samhlaigh creathadh ag teacht ó lar an chiorcail. Beidh an tonnfhad céanna idir aon dá bharr agus sroicheann na tonnta ag A ag an am céanna agus a sroicheann an taobh eile ag B. Beidh an mhinicíocht céanna ar fáil ag A agus B.



A bug moving to the right and producing disturbances.

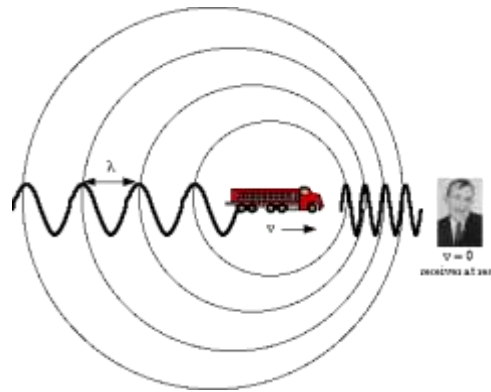
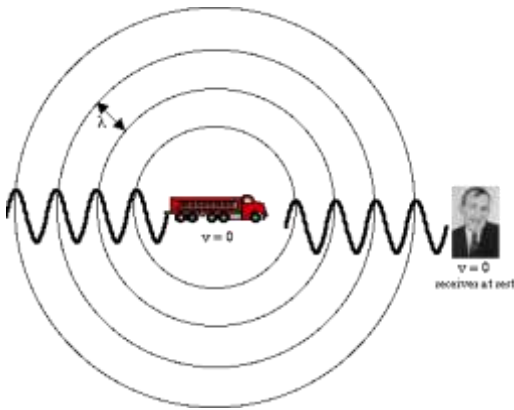
Samhlaigh an fhoinse ag gluaiseacht ó A i dtreo B. Beidh ar na tonnta fad níos faide a thaisteal sula sroicheann siad pointe A

- Bairr níos faide óna gcéile chéile
- Tonnfhad níos faide
- Beidh minicíocht níos ísle ag A

Cé go bhfuil an fhoinse ag cur amach na tonnta ag an minicíocht céanna agus a bhí sé sa chéad learáid.

Ag B beidh na tonnta ag teacht níos tapúla:

- Bairr níos gaire le chéile
- Tonnfhad níos gaire
- agus dá bhrí sin beidh minicíocht níos airde ann.



Foirmle

Foinse ag gluaiseachtón mbreathadóir

$$f' = \frac{fc}{c + u}$$

Foinse ag gluaiseacht i dtreo breathadóra

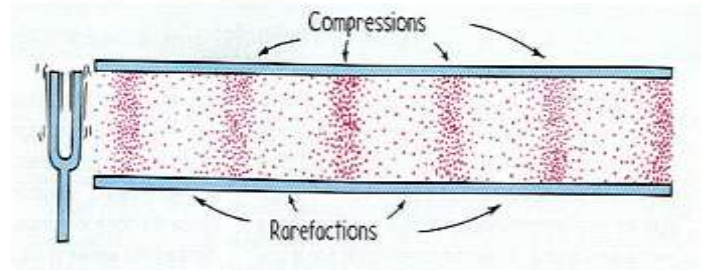
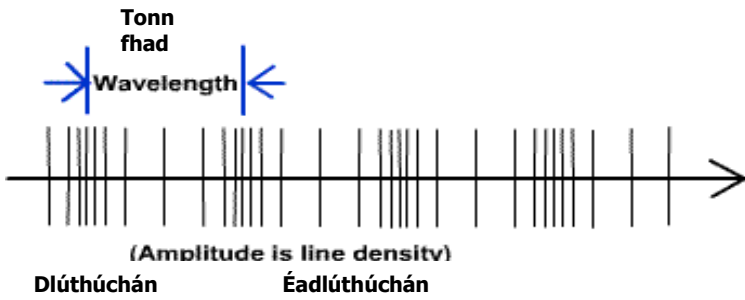
$$f' = \frac{fc}{c - u}$$

Siombailí

- f = Fórmhinicíocht na toinne
- f' = Minicíocht breathnaithe
- u = Luas na foinse
- c = Luas toinne

Caibidil 17

Fuaim



Coirp ag creathadh

Nuair a chreathann coirp le minicíocht idir 20Hz agus 20 000Hz cruthaítear tonn fuaime san aer le minicíocht inchloiste. Is é corp atá ag creathadh foinse aon fhuaim gur féidir linn a chloisint.

Foinse Fuaime	Cad a chreathann
guth	Cordaí gutha
giotar	Sreinge
Tiompan	Craiceann an tiompáin
Orgán/Feadóf stán	Aer ag creathadh
xylophone	Slata miotail
tambóirín	Diosca miotail
clog	Taobhanna an chloig
gabháilín cheoil (tuning fork)	cosa



Bíonn minicíocht na fuaime cothrom le minicíocht na foinse atá ag creathadh.

Fuaim

Fadtonn meicniúil a fhorleathann tríd meán ar leith. Is é an suaithheadh loganta a bhíonn í bhfeidhm sa tonn seo na gluaiseacht ascalach pháirteagáil an mheán sa treo cheanna forleata na toinne.

Dlúthúchán

Feadh an treo fhorleata bíonn áiteanna ann ag a mbíonn na pairteagail ón dá thaobh ag deanamh ar an ionad ceanna, tugtar dlúthúchán ar na áiteanna seo.

Éadalúthúchán:

Ag áiteanna ar an dtonn bíonn na pairteagail ag treigean na haite ag am ar bith sa dá threo síos sua na toinne, tugtar éadalúthúcháin orthú.

Ar aon noimead mar sin bíonn cisil éadalúthúcháin agus cisil dlúthúcháin in ord feadh threo forleata na toinne. Ag gach ionad éadalúthúcháin bíonn isliú bhrú agus ag gach ionad dlúthúcháin bíonn ardú bhrú

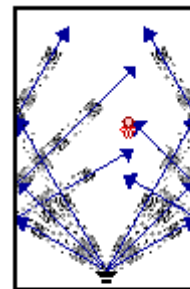
Taistealaíonn fuaim mar thonn

Leiríonn fuaim : Frithchaitheamh, Athraonadh, Trasnaíocht, Díraonadh.

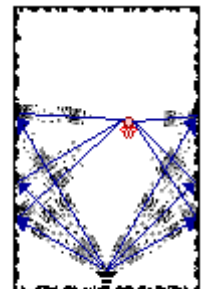
Frithchaitheamh:

Is sámpla de fhrithchaitheamh fuaime é macalla. Comhlíonann fuaim na dlíthe um frithchaitheamh. Tarlaíonn macalla má tá níos mó ná 0.1s idir an chéad fhuaim agus an fhuaim frithchaite. Caithtear bheith níos mó ná 20m ón dromchla as a bhfrithchaitear an fhuaim.

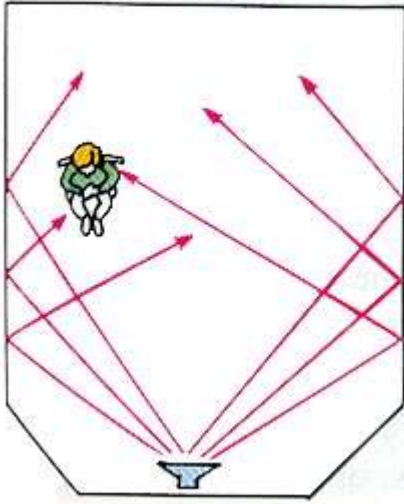
In amharchlann nó ceoláras is féidir le frithchaitheamh fuaime chur leis an bhfuaim nó é a dhéanamh níos measa. Is gá a chinntiú go bhfuil an patrún de fhuaim frithchaite ag cur leis an bhfuaim agus déantar an áit a eagrú le chur leis. Glaotar fuaimíocht ar an stáidéar seo. (acoustics)



Smooth walls fail to give the room a feel of full sound.

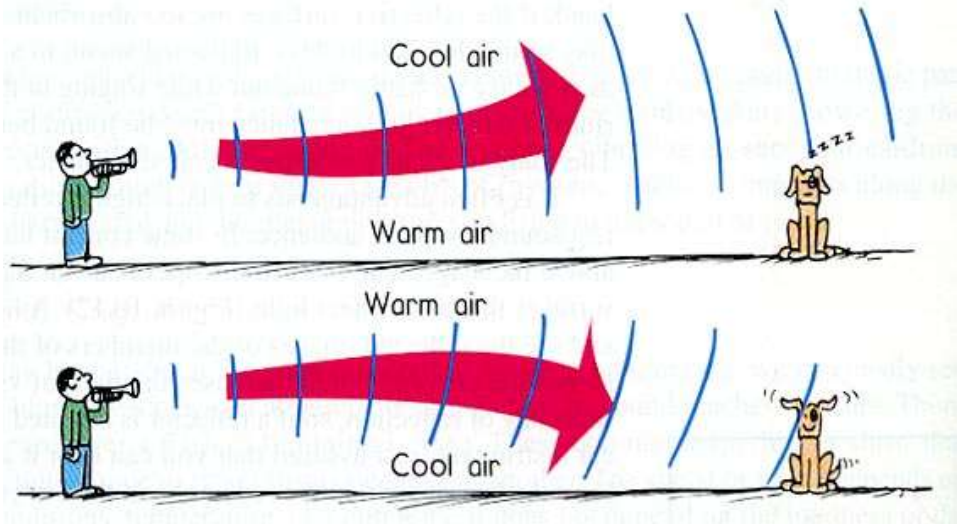


Rough walls give a room a feel of full and lively sound.



Athraonadh

Athraítear luas toinne ag dul ó mheán amhain go meán eile. Braitheann luas tonnta ar dlús aeir. Le hathruithe teochta, athraítear luas fuaimne. Ar oíche fuar is féidir fuaimneanna a chloisint níos faide amach dá bharr athraonadh fuaimne tríd an aer. Bíonn an t-aer ag an talamh níos fuaimne na an t-aer níos airde san aer, dá bhrí sin nuair a n-ardaítear fuaimne athraontar é ag uilleannacha difriúla is mó an athrú teochta is mó an uilleann ionsiathach den fuaimne agus sroictear pointe ag a dtarlaíonn frithchaitheamh inmheanach iomlán agus frithchaithear an fuaimne síos.



Díraonadh:

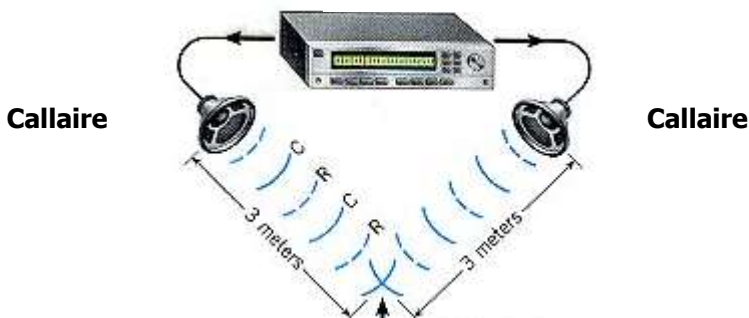
Leathann fuaim timpeall cúinne a leiríonn díraonadh.

Trasnaíocht:

Chun Patrún Trasnaíochta Fuaimne a Aimsiú:

Trealamh:

Gineadóir comharthaí



Modh:

1. Socraigh an trealamh atá thuas
2. Cuir an gineadóir ar siúl
3. Siúl ó phointe A feadh line AB go pointe B.
4. Tabhair faoi ndeara athruithe fuaimne.

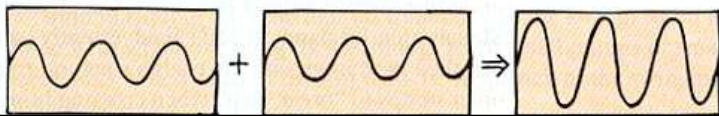
Torthaí:

Bhí treise na fuaimne ag meadú agus ag laghdú feadh line AB a leiríú trasnaíocht chuiditheach agus trasnaíocht mhillitheach.

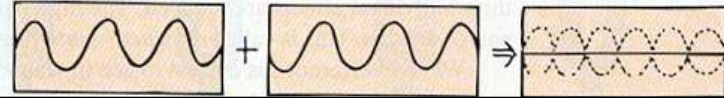
Concluid:

Feidhmíonn na dhá challaire mar fhoinsí comhleanunacha fuaimne agus mar sin nuair a thrasnaíonn na tonnta uathú ar a chéile cruthaítear patrún trasnaíochta.

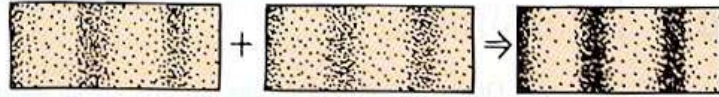
Is féidir trasnaíocht a léiriú trí gabhailín cheoil a bhuaileadh agus a chasadh gar le do chluas. Cloistear patrún de treise fuaim ag méadú (trasnaíocht chuiditheach) agus ag laghdú (trasnaíocht mhillitheach)



Dhá trastonn ag trasnú ar a chéile agus iad i bphas = tonn nua le haimplitiúid níos mó: Trasnaíocht chuiditheach



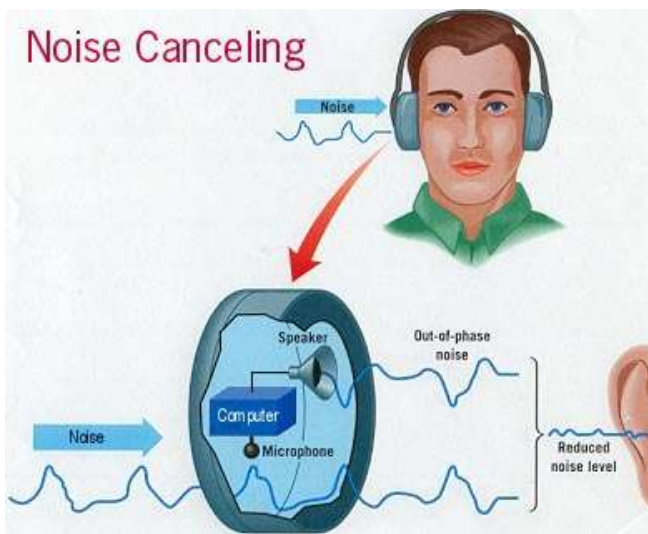
Dhá trastonn ag trasnú ar a chéile agus iad as phas = tonn imithe



Dhá fhadtonn ag trasnú ar a chéile agus iad i bphas = tonn nua le haimplitiúid níos mó: Trasnaíocht chuiditheach



Dhá fhadtonn ag trasnú ar a chéile agus iad as phas = tonn imithe



Úsáidtear trasnaíocht mhillitheach chun torann nach bhfuil ag teastáil a laghdú

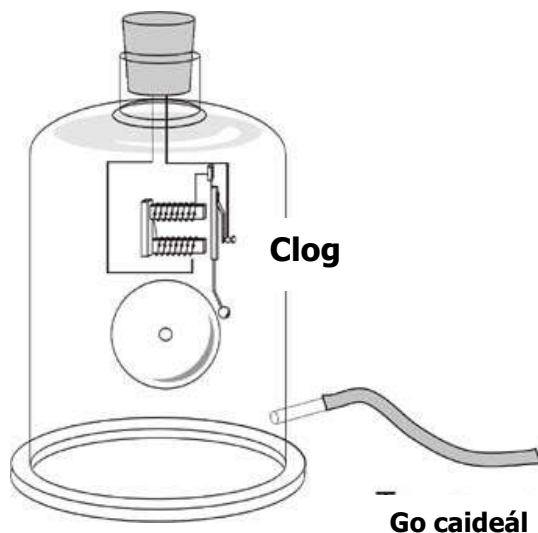
Déantar sámpla den torainn a thógáil le micreafón. Cruthaítear coip den thonn leis an mhinicíocht agus aimplitiúid céanna. Tarchuirtear an tonn seo tríd an chaille ionas go mbeidh dlúthcháin na toinne ag trasnú ar eadlúthcháin an torainn.

Meán ag teastáil

Bíonn meán riachtanach le haghaidh forleathadh fuaim. Ní féidir le fuaim gluaiseacht í bhfolus.

Turgnamh: A léiriú go bhfuil meán ag teastáil ag fuaim

Trealamh:



The sound produced by the bell cannot be heard since sound cannot travel through a vacuum.

Modh

1. Cuir an clog ar siúl
2. Cuir an caideál ar siúl
3. Fan cúpla nóimead

Torthaí

Nuair a bhí aer ann bhíomar in ann an fhuaim a chloiseaint. Ach nuair a chuirtear an caideál ar siúl chun an t-aer a bhaint d'íomh an fhuaim

Conclúid

Tá meán riachtanach ag fuaim. Nuair a bhain an caideál na pairteagáil go léir ní raibh an fhuaim in ann teastáil cé go raibh an casúr fós ag buaileadh an clog.

Luas Fuaim

- Gluaiseann fuaim faoi treoluas de 340 ms^{-1} in aer.
- (Vs Luas solais: $300\,000\,000 \text{ ms}^{-1}$)
- Braitheann luas fuaim in ábhar ar dlús an ábhair
- Is mó an dlús is tapa an fhuaim.
- Má mhéadaítear ar teocht méadaítear ar an luas

Substaint	Teocht	
Gáis		
Déocsáid	0	259
Charbóin	0	316
Oascaigin	0	331
Aer	20	343
-	0	965
Leachtanna		
Cloraform	20	1004
Eatanól	20	1162
Mearcair	20	1450
-	20	1482
Solaid		
Luaidhe	-	1960
Copar	-	5010
Gloine	-	5640
-	-	5960

Forthoin (Overtones)

Nuair a chreathann corp ag bunmhinicíocht f ag giniúnt fuaim le minicíocht f is minic go mbíonn fuaimanna eile ann chomh maith le minicíochtaí a bhíonn iolraithe den bhunmhinicíocht. Tugtar forthoin orthú.

Forthoin

Minicíochtaí atá ina iolraithe de minicíochta áirithe.

Más f an bhunmhinicíocht:

Chéad fhorthon = $2f$

2ú fhorthon = $3f + srl.$

Tréithe nóta cheoil

1. Tréise (loudness)

- Braitheann sé ar an méid fhuinnimh atá san tonn – i.e. ar aimplitiúid na toinne
- Braitheann tréise chomh maith ar mhinicíocht mar tá an chluasdaonna níos iogair (more sensitive) le minicíochtaí ar leith.
- Dá bhrí sin má tá dhá thonn den aimplitiúid céanna ach lena mbaineann minicíochtaí difriúla ní fhuaimíonn siad mar an gcéanna ó thaobh threise

2. Airde (pitch)

- Braitheann an airde ar an mhinicíocht
- Is mó an mhinicíocht is mó an airde

3. Tonndath (Quality/Timbre)

- Má sheinntear an nóta céanna ar dhá uirlis difriúil deantar fuaimanna difriúla.
- Tá tonndath difriúla acu
- Astaítear an nóta ag bunmhinicíocht ach astaítear nótaí eile le minicíochtaí atá mar iolraithe den bhunmhinicíocht – forthoin
- Braitheann tonndath an nóta ar cén forthoin atá i láthair agus neartanna coibhneasta na bhforthoin.

Teorainneacha minicíochta na hinchloisteacha

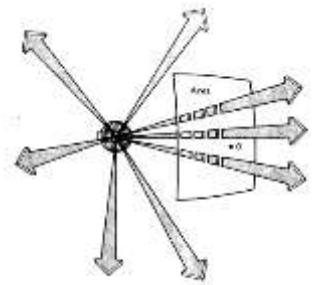
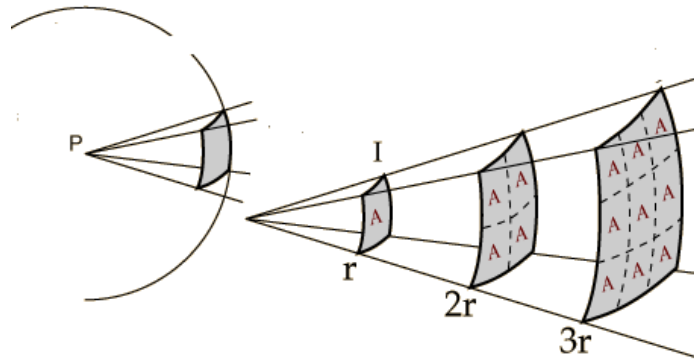
(Frequency limits of audibility)

- Ní féidir linn fuaimanna a chloisint ach lena mbaineann minicíochtaí idir 20Hz agus 20 000Hz
- Ach le daoine fásta laghdaítear go leanunach ar an minicíocht is airde gur féidir leo a chloisint
- Tugtar ultrasónaigh ar tonnta lena mbaineann minicíochtaí níos mó ná 20 000Hz
- Is féidir le madraí minicíochtaí níos airde ná 20 000z a chloisint. Bíonn feadóg mhadra bunaithe ar an bpríosabal seo.

Déine Fuaim (sound Intensity)

Is fadtonn meiciniúil í fuaim. Aistríonn fuaim fuinneamh ó phointe amháin go pointe eile. Is aide ón bhfoinse fuaim atá tú is lú fuinneamh a théann trí achar 1m^2 ata ingearach le treo forleata na toinne.

Ag fad r tá níos mó fhuinnimh ag dul tríd aonad achar A ná mar ata ag dul tríd achar ag $2r$, $3r$ +srl.



Déine Fuaim ag pointe

An méid fhuinnimh in aghaidh an soicind (an fhuaimchumhacht) a iompraítear trí aon mheadar chearnach atá ingearach leis an treo forleata

$$I = \frac{P}{A}$$

Siombail I Aonad Wm^{-2}

Tairiseach na hÉisteachta

(Threshold of hearing)

An íosdéine gur féidir le duine aireachtáil.

$$\text{Luach} = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$$

Freagairt minicíochta na cluaise (Frequency response of the ear)

- Abair go dtagann dhá thonnfuaimse chuig do chluas agus an méid céanna fhuinnimh iontú ach lena mbaineann minicíochtaí difriúla leo.
- Ní fhuaimítear go bhfuil an tréise céanna acú.
- Bíonn an chluas **níos íogair do minicíochta idir 2000Hz agus 4000Hz**
- S'iad na minicíochta a chuireann an canáil cluaise ag creathadh de bhrí athshondas
- Cé gur féidir le fuaimseanna le minicíochta níos airde ná níos ísle bheith níos fhuinniúla ní chloistear iad chomh maith mar ní chuireann siad athshondas ar siúl. De bhrí sin ní bhraithimid go bhfuil níos mó fhuinnimh iontú agus d'fheadfaidh sé damáiste a dhéanamh ar ár gchluss.

Leibhéal fhuaimdhéine

Toisc go bhfuil raon an-leathan de déine fuaimse gur féidir linn a chloisint úsáidtear cainníocht ar leith chun leibhéal fuaimse a thomhas le scála bunaithe ar iolraithe de 10. Is scála logartamach a ghlaotar air. Tugtar an scála **deicibeil** air. Tomhaistear **an leibhéal fhuaimdhéine ina dheicibeilí**.

Ar an scála seo tugtar 0dB ar an Tairiseach na hÉisteachta (Threshold of hearing)- an íosdéine gur féidir le duine aireachtáil. $\text{Luach} = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$

Má tá fuaim 10 oiread níos déine s'é an leibhéal a bhaineann leis ná 10dB

Má tá fuaim 100 oiread níos déine s'é an leibhéal a bhaineann leis ná 20dB

Má mhéadaítear déine na fuaimse faoin a dó meadaíonn leibhéal fhuaimdhéine faoi 3dB.

Méadar Fhuaimleibhéil

Gléas ina bhfuil

- Micreafón
- Aimplitheoir
- Méadar aschuir

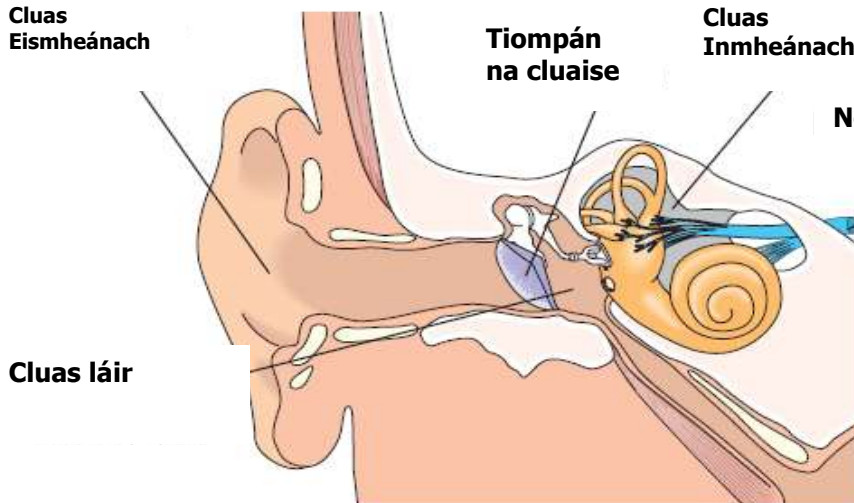
- ❖ Úsáideann sé scála ar leith ar a dtugtar an **scála dBA – scála deicibeil coigeartaithe** (adapted decibel scale)
- ❖ Baintear feidhm as an scála dB(A) de bhrí gur cuireadh in oiriúnt é do fhreagairt mhinicíochta na cluaise.
- ❖ Tugann an méadar leibhéal níos airde do fhuaimseanna idir 2000Hz agus 4000Hz mar a dhéanann an chluas

scála dBA – scála deicibel coigeartaithe

- ❖ **Scála deicibel coigeartaithe** curtha in oiriúnt do fhreagairt mhinicíocht na cluaise.
- ❖ Tugann an scála leibhéal níos airde do fhuaimanna idir 2000Hz agus 4000Hz mar a dhéanann an chluas

Torann truailliú & cosaint na gcluas

Conas a chloistear fuaim sa chluas:



Nearóg go dtí an inchinn

Bíonn an cluas eismhéanach i gcruth go bailaíonn sí pairteagáil aeir atá ag creathadh le fuaim. Díríonn sí na pairteagáil go dtí an tiompán cluaise (ear drum). Is píosa tanaí craicinn é agus tosnaíonn sé ag creathadh. Seoltar an creathadh ar aghaidh go dtí an chluas láir (middle ear) agus ar aghaidh go dtí an chluas inmheánach (inner ear). Anseo tá néaróga a athraíonn na creathadh go néarríoga (a nerve impulse) agus cuireann siad é ar aghaidh go dtí an inchinn.

Is orgán an-íogair (sensitive) an chluas agus is furasta damáiste a dhéanamh uirthi.

- Le fuaimanna tréan (loud) tá a lán fhuinnimh iontú agus is féidir an tiompán a bhriseadh. Nuair a bhíonn sé deisithe beidh sé níos tiubhe agus cailltear roinnt cumas aireachtála.
- Fiú le fuaimanna ag leibhéal níos lú tréan más rud é go bhfuil siad ann go leanúnach is féidir damáiste a dhéanamh dóibh.
- Is faide a bhíonn an fuaim ann is mó an damáiste a dhéanann siad
- Is gá cosaint a chaitheamh in áiteanna ina bhfuil a lán torainn
- Nuair a chailltear cumas aireachtála ní féidir é a fháil ar ais.

> 130 dB → Pianmhar

> 115 dB → Damáiste

Leibhéal

190	Buama núicléach
180	Míol mór gorm
170	Spás roicéad
160	Gunna gar le cluas
150	Bristear an tiompán cluaise
140	Eitléan ag imeacht
130	Leibhéal ag a dtosnaíonn pian
120	In aice le callaire ag disco
110	Toirneach/druilire
100	Sábh slábhrach (chainsaw)
90	Gach duine ag caint sa seomra ranga/traen
80	Doras ag dúnadh go tobann/clog alairm
70	Ag caint os ard
60	Gnáth chaint
50	Caint ciúin
40	Cuilleog ag eitilt/sráid chiúin
30	Ag
20	Leabharlann
10	Clog - tic
0	Leibhéal is isle gur féidir le daoine aon rud a chlosteáil.

Armónaigh (Harmonics)

Má tá dha thonn den mhinicíocht chéanna ag taisteal go díreach in aghaidh a chéile bíonn patrún trasnaíochta faoi leith í i bhfeidhm. Ag pointí airithe tarlaíonn trasnaíocht chuiditheach í gconaí le suim aimplitiuidí an dá thonn. Tugtar **frithnóid** ar na pointí sin. Tá leath tonnfhad san fhad ó frithnód amháin go frithnód eile. Tugtar **nóid** ar pointí ag a dtrasnaíonn na tonnta go millitheach í gconai., áit ag a mbíonn an aimplitiuid ag a naid. Is féidir le **tonnta conaitheacha** bheith: ina dtrastonnta m.s. ar sreanga rite ar giotair nó veidhlin **nó** in bhfadtonnta m.s. í gcoluin aeir í bpiopaí m.s. feadan stain.

Tonnta Conaitheacha ar sreang Rite

Is féidir le gach corp creathadh ag minicíocht nadúrtha. Is féidir tonnta conaitheacha a chur í bhfeidhm ar sreang rite. Beidh an sreang ag creathadh ag a minicíocht nadúrtha. Caithidh nóid bheith ag foirchinn na sreinge. Is féidir é seo a leiriú go practiciúil le creathaire (vibrator) ceangailte le gineador comharthaí (signal generator). Is féidir leis an gineador comharthaí de mhinicíocht ar leith a chruthú. Mas ionann an mhinicíocht seo agus minicíocht nadúrtha na sreinge tarlaíonn athshondas agus tosnaíonn an sreang ag creathadh le patrún ar leith. Is é an suaitheadh is simplí atá ar fáil ná tonn le dhá nóid agus frithnód amháin eatarthu: Tugtar an **mhinicíocht nadúrtha** uirthi, nó an **chhead armónach nó bunmhinicíocht**

An Chhead Armónach:

Is é seo an mhinicíocht is simplí atá ar fáil.

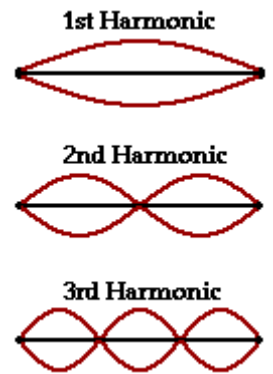
Ach le sreang ar leith tá níos mó ná minicíocht amháin ar fáil.

An Dara Armónach: (= An Chéad Forthonn the first overtone)

Is é an dara armónach ná minicíocht atá cothrom le dhá oiread an chéad armónach.

An Triú Armónach (An dara forthon) Is é an triú armónach ná minicíocht atá cothrom le trí oiread an chéad armónach.

Ní tonnta simplí iad na tonnta a chruthaítear in uirlis cheoil. Is meascáin de minicochtaí éagsúla iad. Is iolaraithe den bhunmhinicíocht iad go léir. Cuireann uirlisí éagsúla níos mó béime ar minicíochtaí éagsúla. Toisc go bhfuil na Armónaigh í láthair le cóimheas difriúil ar uirlisí difriúla ní fhuaimníonn an nóta chéanna ar uirlisí difriúla mar an gcéanna.



Armónaigh: Iolaraithe den mhinicíocht bhunúsach.

Braitheann luach na miníochta bhunúsach sreinge ar leith ar fachtóirí fisiciúla:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| (1) Fad | $f \propto 1/L$ |
| (2) Teannas | $f \propto \sqrt{T}$ |
| (3) Mais in aghaidh an aonaid faid. | $f \propto \sqrt{1/\mu}$ |

Foirmle

μ : = mais 1m den sreinge. Aonad: kg m^{-1} .

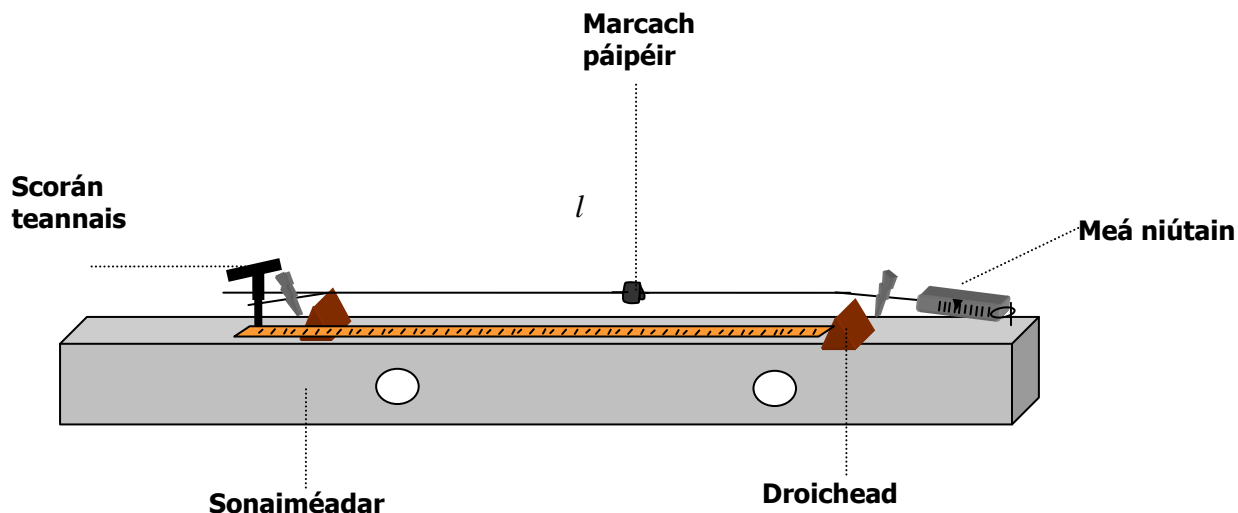
Bunmhinicíocht nadúrtha sreinge :

$$f = \frac{\sqrt{T}}{2L \sqrt{\mu}}$$

Scrúdú ar athrú na minicíochta bunúsaí ar shreang rite i leith an fhaid

Gaireas

Sonaiméadar le meá niútain nó teannasmhéadar (0 go 50 N) agus scorán teannais.

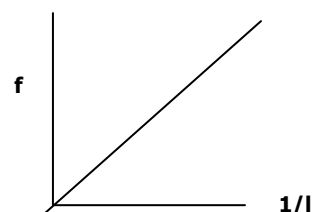


Nós Imeachta

1. Roghnaigh teannas ag luach tairiseach (e.g. 20 N), ag baint úsáide as an scorán teannais.
2. Cuir na droicid chomh fada óna chéile agus is féidir agus tomhais fad na sreinge idir na droicid le méadarshlat.
3. Fuaimigh gabhailín cheoil
4. Cuir an ghabhailín cheoil ar an sonaiméadar in aice leis an tsreang.
5. Athraigh fad na sreinge. Bog an droichead inghluaiste chun é seo a dheanamh. Athraigh an fad go dtí go dtarlaíonn athshondas idir an gabhailín cheoil agus an sreang, i.e. is ionann minicíocht nádúrtha na sreinge agus minicíocht na gabhailíne cheoil. Is féidir an phointe ag a dtarlaíonn athshondas a aimsiú. Éireoidh an fhuaim níos treise agus feictear an sreang ag creathadh. Is féidir píosa paipéir a chur ar lár na sreinge chun an creathadh a fheiceáil. Beidh frithnód ag an bpointe seo ag athshondas agus beidh an creathadh mór go leor chun go dtiteann an píosa phaipéir.
6. Tóg nóta den fhad agus de mhinicócht na gabhailíne cheoil.
7. Athdhean le 5/6 gabhailíne de mhinicóchtaí éagsúla. Cuir na torthaí i dtábla.
8. Taifead na toisí i dtábla.
9. Breac graf de mhinicócht f i gcoinne $1/l$

Torthaí

f/Hz	l/m	$\frac{1}{l}/\text{m}^{-1}$



Táta

Fíoróidh line dhíreach tríd an mbunphointe go bhfuil comhréireach inbhéartach dhíreach idir an mhinicócht f agus an fad l .

Nótaí

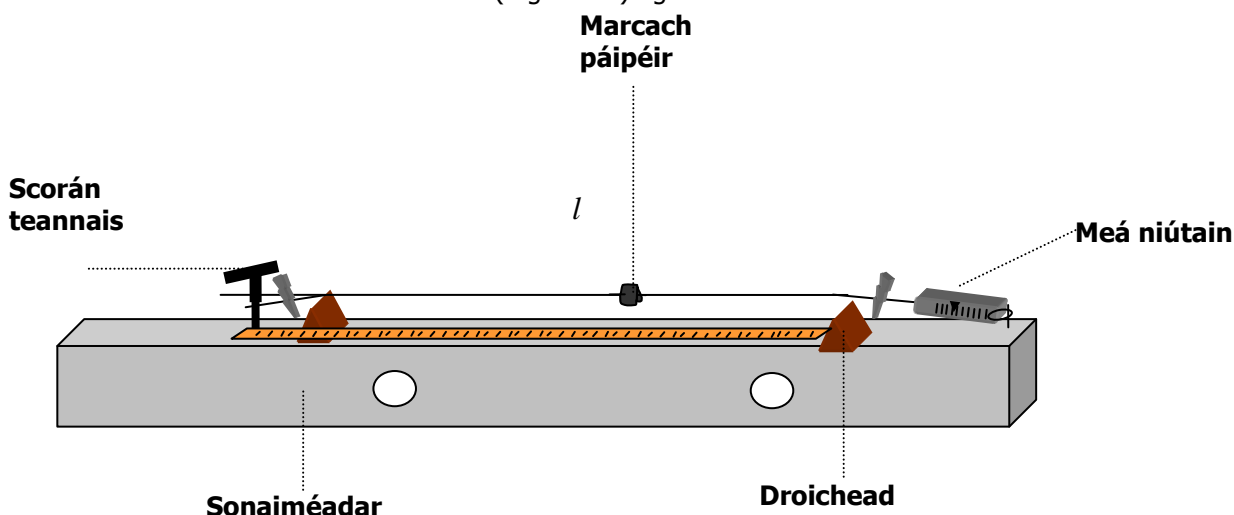
Coinnigh an marcach páipéir chomh headrom agus is féidir. Bain úsáid as píosa beag cellotape chun an páipéar a choinneáil i bhfoirm lúib. Ligeann sé sin don mharcach suí go scaoilte ar an tsreang gan titim di. Bíonn sé níos easca gluaiseacht an pháipéir a fheiceáil ansin agus dá bhrí sin bíonn sé níos éasca ionad an athshondais a aithint.

Is féidir sreang ó ghitár a úsáid in ionad sreinge ón sónaméadar.

Scrúdú ar athrú na minicíochta bunúsaí ar shreang rite leis an teannas*

Gaireas

sonaiméadar le meá niútain nó teannasmhéadar (0 go 50 N) agus scorán teannais.

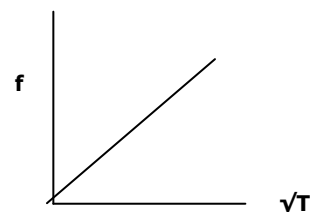


Nós Imeachta

1. Roghnaigh fad tairiseach sreinge l (m.sh. 30 cm), trí lonnú oiriúnach na ndroichead, coinnigh an fad seo seasta tríd an turgnamh.
2. Fuaimigh gabhailín cheoil
3. Cuir an ghabhailín cheoil ar an sonaiméadar in aice leis an tsreang.
4. Athraigh teannas na sreinge trí an scorán teannas a tharraingt. Athraigh an teannas go dtí go dtarlaíonn athshondas idir an gabhailín cheoil agus an sreang. i.e. is ionann minicíocht nadúrtha na sreinge agus minicíocht na gabhailíne cheoil. Is féidir an phointe ag a dtarlaíonn athshondas a aimsiú. Éireoidh an fhuaim níos treise agus feictear an sreang ag creathadh. Is féidir píosa paipéir a chur ar lár na sreinge chun an creathadh a fheiceáil. Beidh frithnód ag an bpointe seo ag athshondas agus beidh an creathadh mór go leor chun go dtiteann an píosa pháipéir.
5. Tóg nóta den teannas agus de mhinicócht na gabhailíne cheoil. Taifead na luachanna minicíochta agus teannais sa tábla.
6. Déan an nós imeachta in athuair chun sé léamh ar a laghad a fháil.
7. Breac graf de mhinicócht f i gcoinne fhréamh chearnach teannais \sqrt{T} . Tarraing line dhíreach den oiriúnacht is fearr trí na pointí breactha.

Torthaí

f /Hz	T /N	\sqrt{T} /N ^{1/2}



Tátal

Fíoróidh line dhíreach tríd an mbunphointe comhréireacht dhíreach idir an mhinicócht f agus fréamh chearnach an teannais \sqrt{T} .

Nótaí

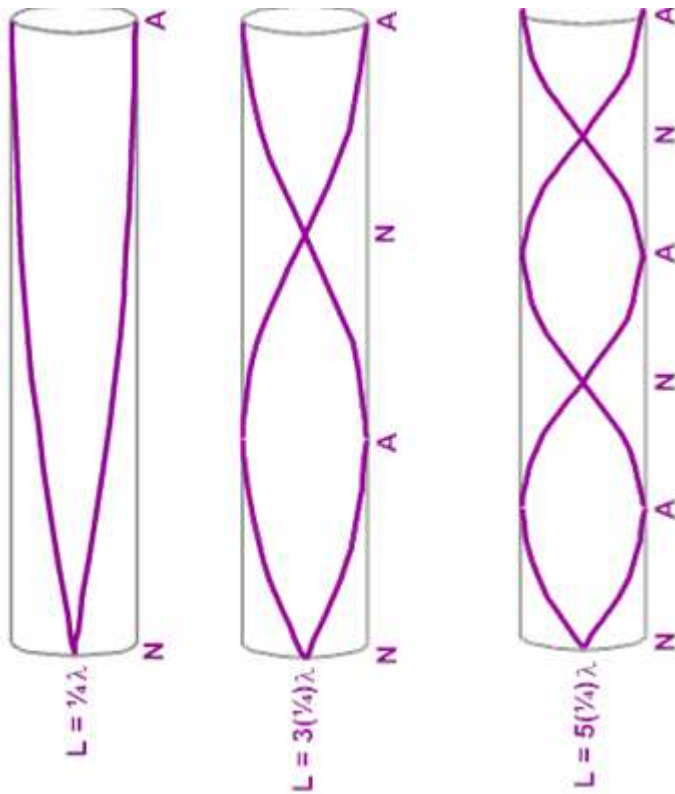
Cinntigh go bhfuil straidhn bhriste (*breaking strain*) na sreinge os cionn 50 N.

Coinnigh an marcach páipéir chomh headrom agus is féidir. Bain úsáid as píosa beag cellotape chun an páipéar a choinneáil i bhfoirm lúib. Ligeann sé sin don mharcach suí go scaoilte ar an tsreang gan titim di. Bíonn sé níos easca gluaiseacht an pháipéir a fheiceáil ansin agus dá bhrí sin bíonn sé níos easca ionad an athshondais a aithint.

Is féidir píosa gairid de shop (*straw*) a úsáid chomh maith mar mharcach éadrom. Gearr trí fhad an tsoip ar dtús; gearr píosa 0.5 cm agus cuir é ar an tsreang. Is féidir an marcach seo a bhogadh feadh na sreinge chun suímh na nód agus na bhfithnód a aimsiú nuair atá an tsreang ag creathadh ag athshondas.

Is féidir sreang ó ghiotár a úsáid in ionad sreinge ón sónaiméadar.

Tonnta Conaitheacha i bpiopaí



Chéad Armónach

$L = \text{Fad ó nód go frithnód} = \lambda/4$

$\rightarrow \lambda = 4L$

$f_1 = c/\lambda = c/4L$

$\rightarrow f_2 = 3(c/4L)$

Dara armónach

$L = 3(\lambda/4)$

$\rightarrow \lambda = 4L/3$

$\rightarrow f_2 = c/\lambda$

$\rightarrow f_2 = 3 f_1$

Píopa Oscailte

Is féidir tonnta conaitheacha chur ar bun i bpiopaí oscailte. Sa chás seo nuair a n-athraítear an fhad is féidir athshondas a chur ar bun agus tonnta conaitheacha a chruthú. Bíonn frithnód ag na dhá fhoirceann.

Chéad Armónach
 f_1

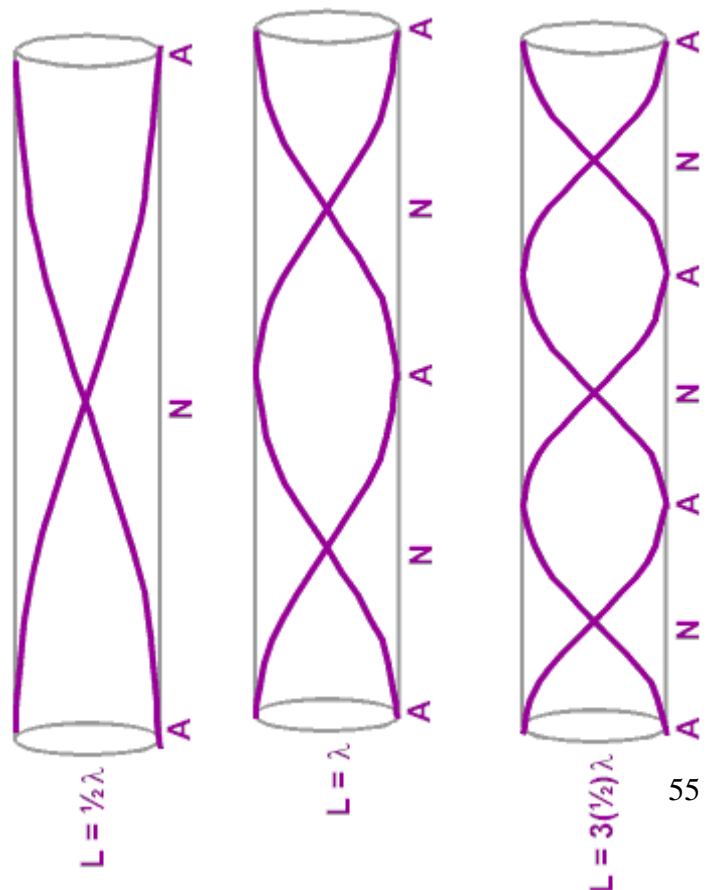
Dara Armónach
 $f_2 = 2 f_1$

Triú Armónach
 $f_3 = 3 f_1$

Armónaigh i bpiopaí oscailte
Bíonn gach armónaigh i láthair

Píopaí oscailte
Feadóg stán
Fliúit
Cláradóir (recorder)

Píopaí Dunta
Clairinéid
Trombón
Sacsafón



$L = \frac{1}{2}\lambda$

$L = \lambda$

$L = 3(\frac{1}{2})\lambda$

Píopa dúnta

Má ta píopa dúnta ag foirceann amháin agus oscailte ag an bhfoirceann eile glactar píopa dúnta air.

Mar chuirtear gabhailín cheoil ag an deireadh oscailte le fuaimthonn dár minicíocht f taistealaíonn an tonn síos an píopa agus frithchaitear é ag an bhfoirceann dúnta.

Cruthaítear uaidh sin trasaíocht idir an tonn ionsaitheach agus an tonn frithchaite. Má athraítear fad an píopa is féidir athshondas a fháil agus cruthaítear tonnta conaitheacha.

Agus an bunmhínicíocht ann:

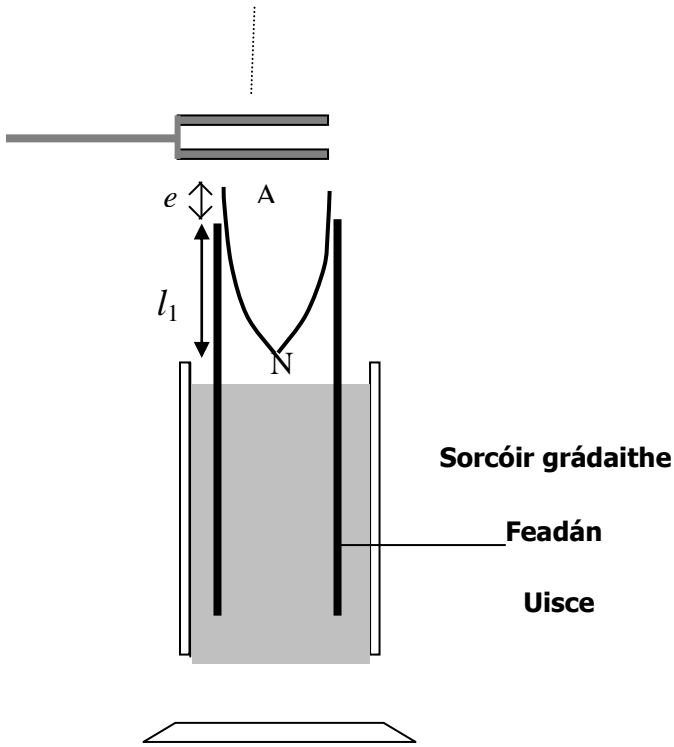
Bíonn nód ag an bhfoirceann dúnta
Bíonn frithnód ag an bhfoirceann oscailte.
Cloistear an frithnód mar fuaim níos tréise.

Luas na fuaimhe san aer a thomhas

Gaireas

Sorcóir grádaithe 1000 ml, feadán athshondais, foireann gabhlóg thiúnta sa raon minicíochta 256 Hz go dtí 512 Hz, cailpéar vernier, méadarshlat, seastán (an cineál ceartingearach is faide), teanntán agus bloc adhmaid.

Gabhlóg thiúnta



Nós Imeachta

1. Clampáil an feadán ionas go ndúnann an t-uisce sa sorcóir grádaithe a cheann íochtarach. Ba chóir go mbeadh an feadán saor le sleamhnú go ceartingearach trí ghiolla an teanntáin. Tóg neasluch (*approximate value*) de 300 m s^{-1} do luach na fuaimhe le meastachán garbh a fháil d'ionad an athshondais ceathrú tonnfhad.
2. Buail an gabhlóg thiúnta leis an minicíocht is airde (512 Hz) ar an mbloc adhmaid, agus coinnigh é díreach os cionn bhéal an fheadáin (Fíor 1).
3. Sleamhnaigh an feadán go mall suas/síos nó go mbíonn an nóta a chloistear ón bhfeadán ag an leibhéal is airde; tá athshondas ag tarlú anois.
4. Fáisc an teanntán ina ionad agus tomhas fad an cholúin aeir (ón leibhéal uisce go dtí barr an fheadáin) L le méadarshlat.
5. Athdhéan le sraith de gabhailíní cheoil éagsúla
6. Taifead na toisí i dtábla.
7. Tomhas trastomhais an sorcóra gradaithe d
8. Faigh an meánluach do luas na fuaimhe.

Torthaí

f/Hz	L/m	λ / m $= 4(L + 0.3d)$	$c/\text{m s}^{-1}$ $c = f\lambda$

Nótaí

Gintear an frithnód os cionn barr an fheadáin agus mar sin bíonn gá le ceartúcháin dheiridh a chur leis an bhfad. Ón teoiric tá an ceartúchán deiridh $e = 0.3d$, nuair is é d meánluach do thrastomhas inmheánach an fheadáin (cailpéar vernier úsáidte don tomhas)

$$\text{As sin: } \lambda = 4(l_1 + 0.3d)$$

$$c = f\lambda$$

$$c = 4f(l_1 + 0.3d).$$

Ríomh luach c do gach gabhlóg thiúnta agus faigh meánluach do luas na fuaimhe.

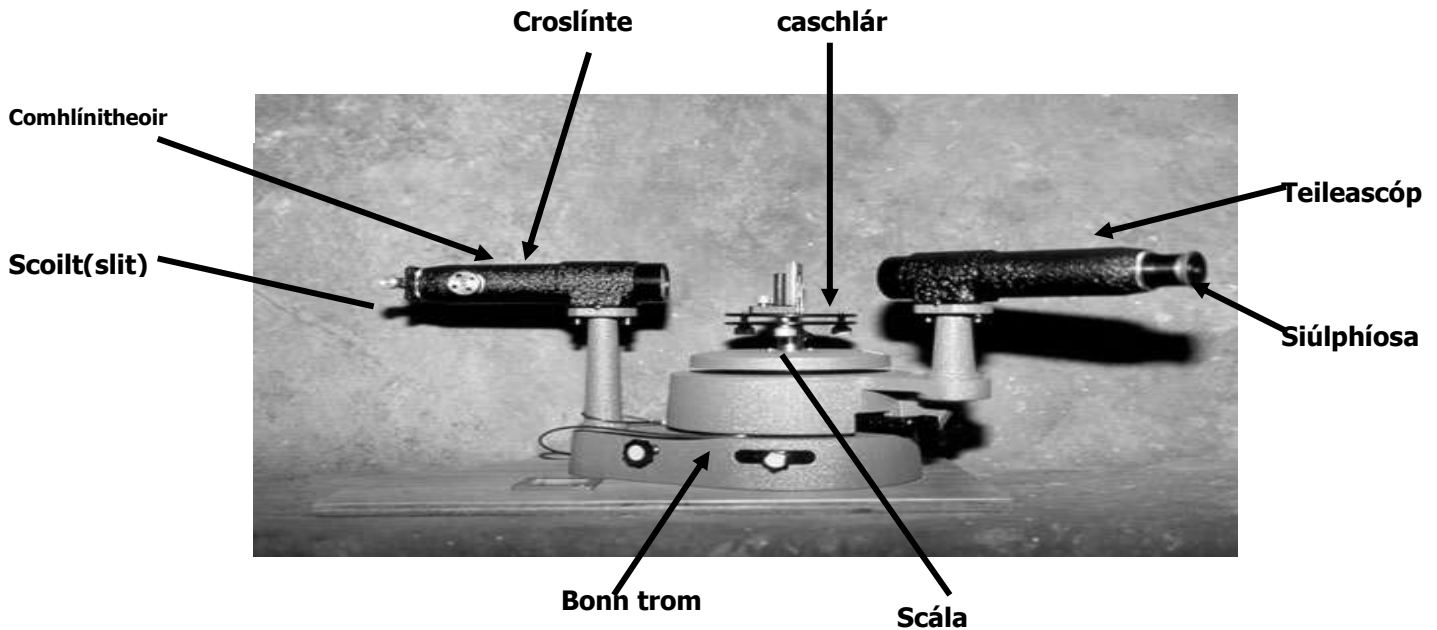
Meánluach luas na fuaimhe san aer = _____

Caibidil 18

Solas

Speictriméadar.

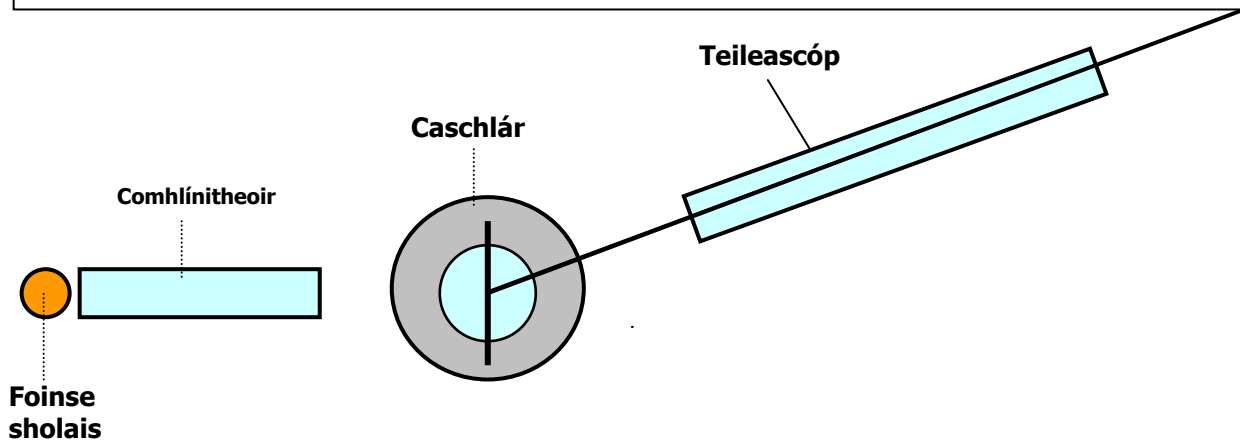
Struchtur: Priomh chodanna.



Speictriméadar:

Gléas optiúil a úsáidtear chun:

- iníuchadh a dhéanamh ar solas a astaítear ó choirp éagsúla.
- chun scrudú a dhéanamh ar speictream solais a thagann ó abhair éagsúla.
- chun tonnfhad solais a thomhas.
- chun uilleann diallais phríosm a thomhas
- chun comheifeacht athraonadh solais de príosm a thomhas



- (1) **Bonn trom** ar a gceanglaítear an comhlínitheoir. Bíonn scála ciorcalach i gcéimeanna air.
- (2) **Caschlár:** Saor le casadh timpeall ais ceartingearach. Tá trí scríú air gur féidir a úsáid chun an tábla a chothromú. Cuirtear an réad faoi triail ar an gcaschlár.
- (3) **Comhlínitheoir (Collimator):** 2 Fheadán. Fheadán is mó le **líonsa inreimneach** agus **scoilt** (slit) sa deiréadh den fheadán eile. Is féidir fad an fheadain a athrú tríd an scoilt a bhogadh isteach agus amach. Socraítear é ionas go mbeidh an scoilt ag fócas an líonsa sa sli go mbeidh solas comhthreomhar ag teacht amach ón líonsa. Is é feidhm an comhlínitheoir na gathanna comhthreomhara a chruthú. Is féidir leithead na scoilte a athrú chomh maith le scríú.
- (4) **Teileascóp:** Saor le casadh timpeall an ais chéanna ar a bhogann an caschlár. Tá scála ar an dtábla atá ceangailte leis an teileascóp ionas gur féidir an díláithriú uillíneach trína ngluaiseann an teileascóp a thomhas. Tá trí fheadán sna teileascóp. San chéad ceann tá **an tsúilphíosa**. San dara **cheann croslínte**, agus san tríú ceann an **réadlíonsa**. Nuair a fheachtar isteach san súilphíosa is féidir na cros línte a fheiceáil. Úsáidtear an teileascóp i gcoigeartú normalach, leis na croslínte ag fócas an réadlíonsa agus ag fócas an súilphíosa.

Coigeartaithe ar an speictriméadar:

1. Cothromaigh an tábla leis na scríú.
2. Bog an tsúilphíosa coibhneasta leis na croslínte chun na croslínte a chur i bhfócas.
3. Fócasaigh an teileascóp ar réad atá fad maith amach uaidh, i.e. ag an eigríoch, ionas go mbeidh an teileascóp reidh le haghaidh solas comhthreomhar.
4. Cuir foínse solais ag an scoilt. Bog an scoilt ionas gur féidir íomha soiléir na scoilte a fheiceáil i bhfócas ar na cros línte.
5. Athraigh leithead na scoilte chun íomha caol soiléir a fháil.

Tonnadúr solais

Timpeall 1690 bhí dhá teoriric ann faoi nadúr solais:

Huygens: Is **TONN** ar leith é solas.

Newton: Is de **PAIRTEAGAIL** atá solas deanta: sruth de phairteagáil

Ní raibh Huygens in ann trasnaíocht agus díraonadh a leiriú le solas, dá bhri sin ní raibh aon fhianaise aige. Ghlacadh le teoriric Newton go dtí 1802 nuair a rinne Thomas Young turgnamh a léirigh trasnaíocht agus díraonadh solais. B'e an deacracht a bhí ann na: chun **patrún trasnaíochta** a thaispeáint caithidh **dhá fhoínse comhleanúnacha** a bheith ann, agus chun díraonadh a thaispeáint caithidh leithead na scoiltíne bheith ar ord an tonnfhaid. Go dtí timpeall 1800 ní raibh scoiltín chomh beag ar fáil.

Turgnamh Scoiltíní Young: (Young's Slits Experiment)

Aidhm: Patrún Trasnaíochta a dhéanamh le Solas
Díraonadh solais a léiriú
Tonnfhad solais a thomhas

Trealamh:

Modh:

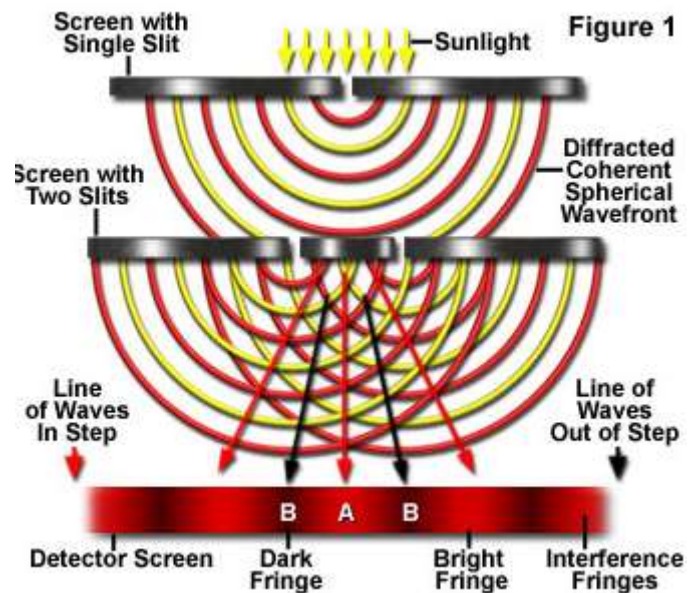
1. Tágann solas monacrómatach amach as an gcéad scoiltín, S. Díraontar é ag S agus sroicheann sé an scoilean ina bhfuil dhá scoiltín chomhthreomhara. (Monacrómatach: solas de minicíocht amháin).
2. Díraontar an solas ag S1 agus ag S2. Dá bhri sin bíonn siad cosúil le dhá fhoínse comhleanúnacha. Tágann dhá léas bheaga solais amach as na scoiltíní sin agus luíonn léas amháin thar an léis eile agus ansin tarlaíonn trasnaíocht.
3. Cruthaítear patrún trasnaíochta ar an scáileán os comhair na scoiltíní.
4. Titeann frainisí geal agus frainisí dorcha ar an scáileán. Feadh treo na bhfrainisí geal bíonn an dá thonn i gcónaí i gcomhphas agus tarlaíonn trasnaíocht chuiditheach. Achar beag ón bhfrainse geal, ní bhíonn na dhá thonn i gcomhphas agus tarlaíonn trasnaíocht mhíllitheach.

Torthaí:

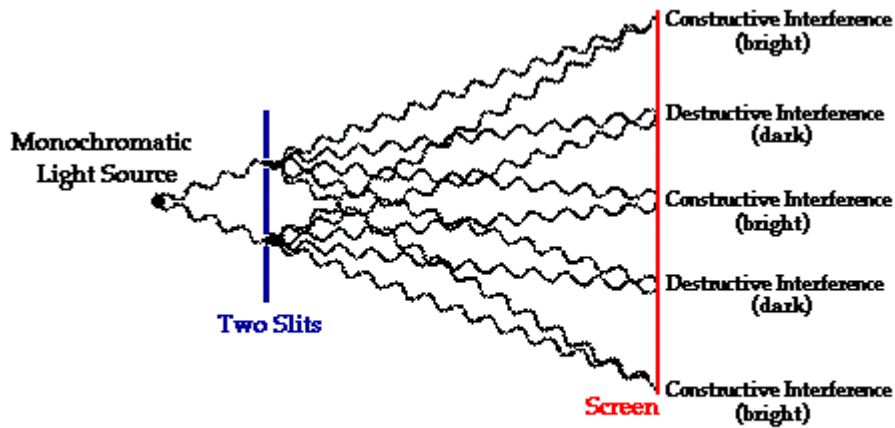
Feictear patrún de línte geala agus línte subha – frainisí trasnaíochta. Bíonn na frainisí an-ghar le chéile agus ní bhíonn siad ró-shoiléir. Is féidir féachaint orthu trí scoilteanna le speictriméadar nó ar scáileán. Leiríonn an patrún trasnaíochta go bhfuil trasnaíocht agus díraonadh ar siúl. Is féidir tonnfhad an tsolas a aimsiú óna dtorthaí.

$$\lambda = dx / D$$

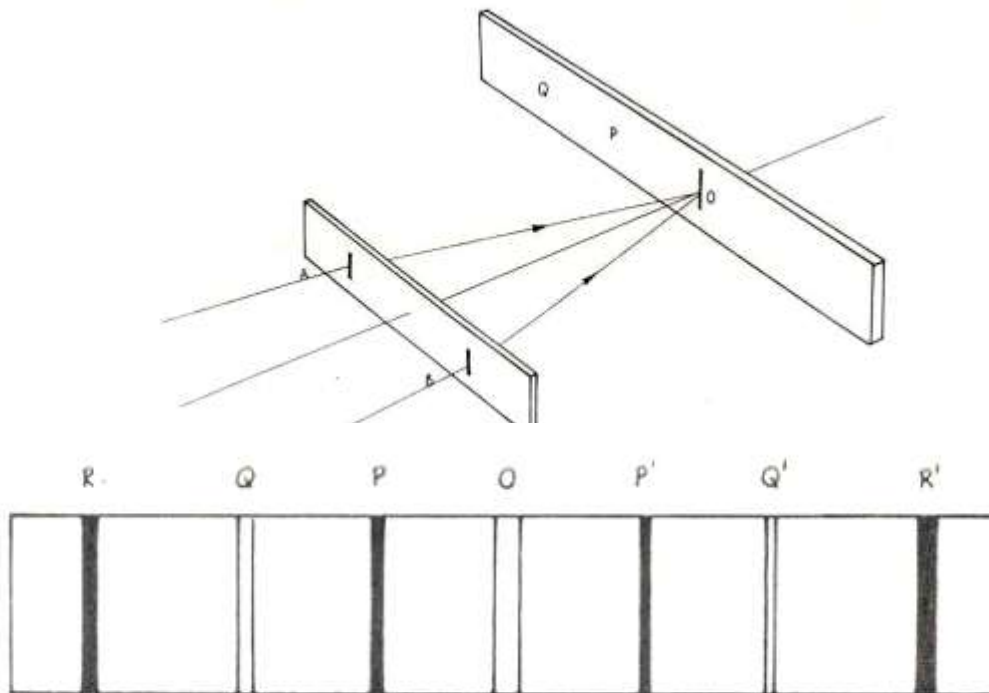
λ : Tonnfhad d: Fad idir dhá fhrainse D:Fad idir an scáileán agus na scoiltíní.



Thaispeáin Young go raibh tonnfhad solais timpeall 10^{-7} m. Tá sé deacair luach cruinn a fháil le turgnamh Young den tonnfhad, mar bíonn na frainsí mí-shoiléir agus an-ghar le chéile. Thaispeáin an fhisiceoir Josef Van Fraunhofer gur féidir i bhfad níos mó éifeachtaí a bhaint as gríl ina bhfuil a lán scoiltíní comhthreomhara.

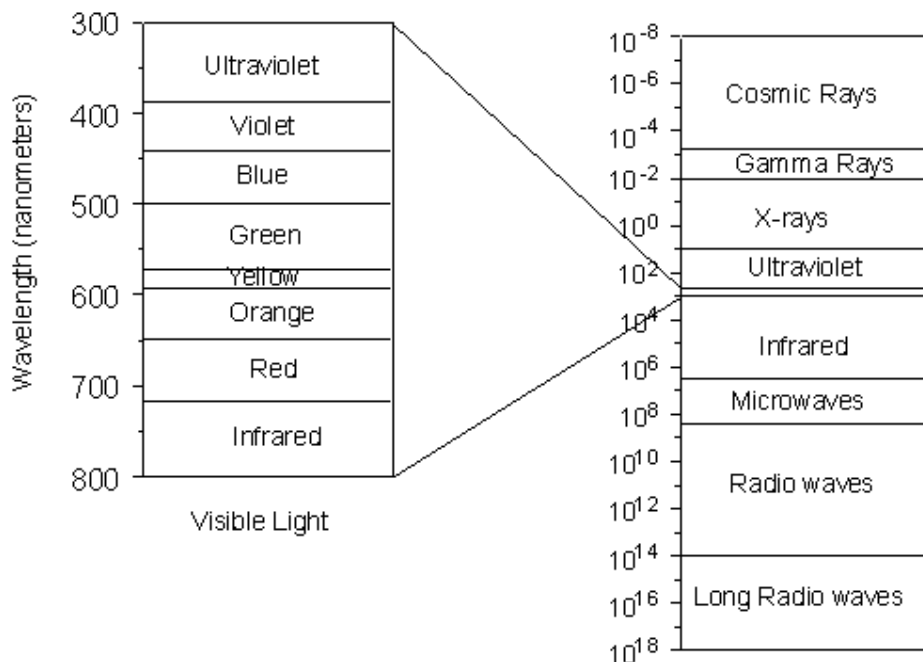


A two-point source interference pattern creates an alternating pattern of bright and dark lines when it is projected onto a screen.



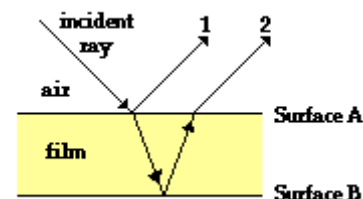
Tonnfhad agus Dathanna

Is tonn é solas. Is cuid den speictream leictreamaighnéadach é. Má tá tonnfhad idir $4 \times 10^{-7} \text{m}$ agus $7 \times 10^{-7} \text{m}$ ag tonn leictreamaighnéadach spreagann sé an tsúil chun íomha a dhéanamh. Má thagann meascán de dtionta lena mbaineann tonnfhaid difriúla feictear dathanna difriúla. Bíonn solas bán déanta as meascán de dtionfhaid. Solas ina bhfuil tonnfhad amháin – monacrómatach.



Dathanna de bharr trasnaíochta – boilgeoige gallunaí & scannáin peitreal

Nuair a thiteann solas ar scannán peitreal ar uisce frithchaitear roinnt solas ó dromchla an scannáin agus frithchaitear cuid eile ó dromchla an uisce. Nuair a thrasnaíonn solas óna dhá dromchla tarlaíonn trasnaíocht. Ach athraontar na tonnfhaid éagsúla ag uilleannacha éagsúla. Ag brath ar cén uilleann ar a fhéachann tú an scannán trasnaíonn roinnt tonnfhaid go cuiditheach agus roinnt eile go millitheach. Braitheann an dath a fheiceann tú ar cén tonnfhaid ata ag trasnú go cuiditheach.



Gríl Dhíraonta: (Diffraction Grating)

Ábhar trédhearcadh ar a bhfuil líon mór línte teimhneacha greanaithe air. Ligeann na spásanna idir na línte solas triothu. Dá bhri sin feidhmíonn na spásanna seo mar scoiltíní. Dá bhri sin tá a lán scoiltíní chomhthreomhara air. Bíonn leithead gach scoiltín oiriúnach le haghaidh díraonta.

Táiriseach na gríle: An fad idir dhá scoiltín atá in aice le cheile.

m.s. Dá mbeadh 400 líne in aghaidh an milleamhéadar cad é an tairiseach gríle ?

$$\Rightarrow 400 \text{ scoiltín} \Leftrightarrow 1 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ scoiltín} \Leftrightarrow 1/400 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow d = 1/400 \text{ mm} = 0.0025 \text{ mm} = 0.0000025 \text{ m} = 2.5 \times 10^{-6} \text{ m} .$$

De ghnáth: n líne in aghaidh an mm \Rightarrow

$$d = \frac{1}{n} \text{ mm. NB Caithfear mm a athrú go m}$$

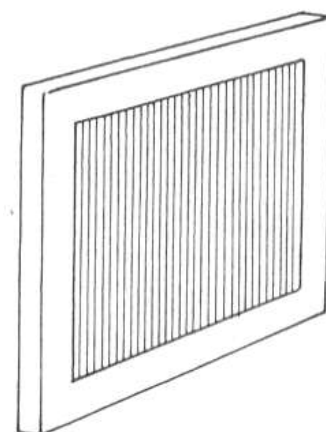


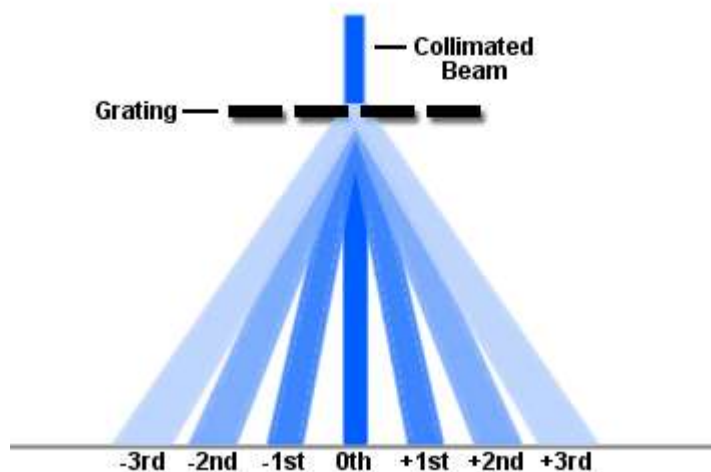
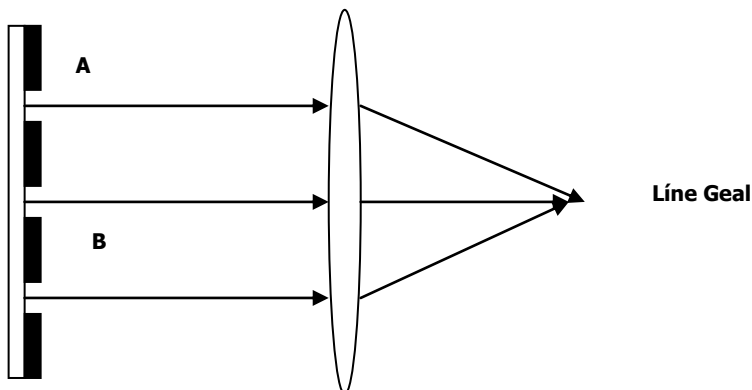
Figure 4 Diffraction grating

Céard a tharlaíonn a nuair atá Tonn solais ag ionsaí na gríle ?

Bíonn leithead gach scoiltín an-chúng dá bhri sin tarlaíonn díraonadh ag gach ceann dóibh. Feidhmíonn gach scoiltín cúng mar fhoinsé an-bheag líne solais, agus is amhlaidh a thagann tonnta beaga gathacha as na scoiltíní.

Nuair a thiteann léas solais go hingéarach ar ghríl dhíraonta. Tarlaíonn díraonadh ag gach scoilt. Ar an taobh eile den scoilt trasnaíonn na tonnta ar a chéile agus tarlaíonn trasnaíocht. Cruthaítear frainsí geala de bharr trasnaíochta chuiditheach agus is féidir iad a fheiceáil. Is féidir iad a chur ar scáileán.

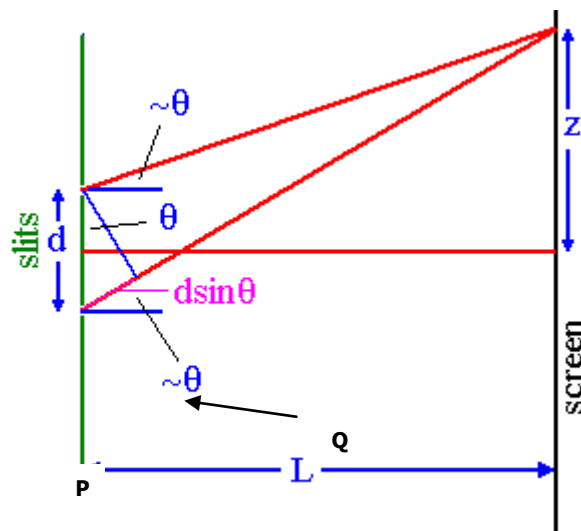
Solas a thagann ingéarach tríd na gríle:



Má bhreathnaítear díreach isteach sa ghríl, feachann sé mar a bheadh tonn phlanach ag teacht amach asti. Samhlaigh ar dhá phointe A agus B ar dhá scoiltín atá in aice le chéile. Tógann tonnta ó na dhá phointe seo i gcomhphas agus má chuirtear na tonnta le chéile m.s. trí líonsa inréimneach tarlaíonn trasnaíocht chuiditheach. Má churitear le chéile an solas ó gach scoiltín a fhorleathann san treo cheanna, beidh siad go léir i gcomhphas agus cruthaítear líne geal ar scáileán (zero order diffraction image).

Solas a thagann tríd na gríle ag uilleann θ leis an normalach:

Féach ar uilleann θ ionas go sroicheadh an tonn ghathach as gach scoiltín an tsúil tar eis tonnfhaid níos faide cúrsa na toinne ón scoiltín is congaráí do. Má chuirtear le chéile solas ó dhá scoiltín atá in aice le chéile ag an uilleann seo, tarlaíonn trasnaíocht chuiditheach. Má chuirtear le chéile an tonn ó gach scoiltín ag an uilleann seo tarlaíonn trasnaíocht chuiditheach eatarthú go léir agus cruthaítear frainsé eile geal. Faightear a leitheid go siméadrach ar an taobh eile den bhunthreo chomh maith. Tártaíonn an rud chéanna ag uilleann θ ar an dtaobh eile den normalach chomh maith. Tugtar an íomha dhíraonta den chéad ord uirthi.



Go ginearalta: Tártaíonn **trasnaíocht chuiditheach** ag uilleann ar leith θ dá mbeadh pasdhifríocht cothrom le λ nó 2λ nó $3\lambda + srl.$

Caithidh : $|PQ| = n\lambda$, (n aon slánuimhir.)

Ón léaráid : $\sin \theta = |PQ| / d$

$$\Rightarrow \sin \theta = n\lambda / d$$

$$\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$$

λ	Tonnfhaid an tsolas.
θ	Uilleann idir an normalach agus frainsé geal
d	Táiriseach gríle
n	ord na frainsí geal

Uaslíon de n

Tá teorainn ar líon na bhfrainisí geala gur féidir a fháil.

Uasmhéid $\sin \theta = 1$

$$\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$$

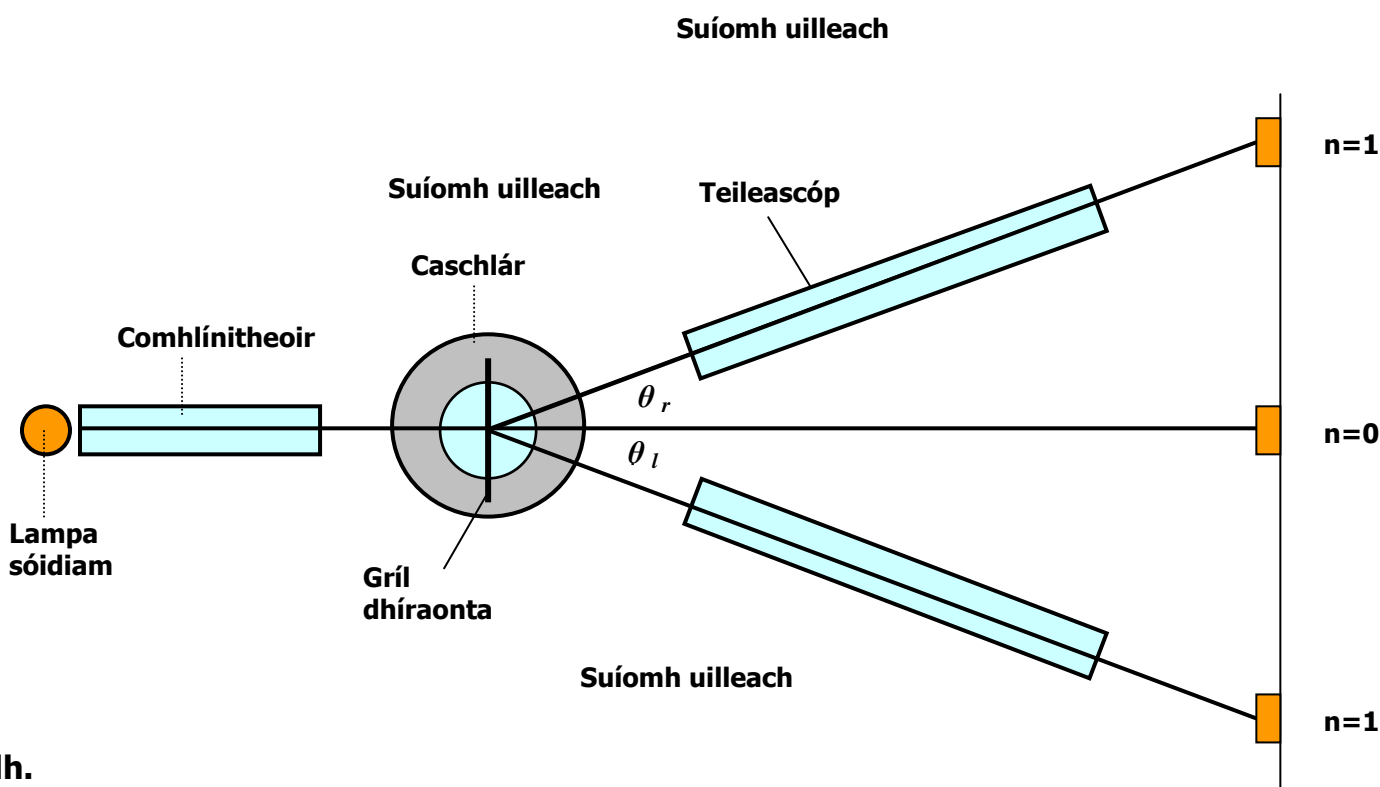
$$\rightarrow n = \frac{d \sin \theta}{\lambda} \rightarrow n = \frac{d}{\lambda}$$

Feidhmíonn CD mar gríl díraonta le scoilteanna 1.6×10^{-6} m. Díraontar na dathanna difriúla i dtreoanna éagsula seo an chúis go bhfeictear spectream de dhathanna.



Turgnamh: Tonnfhad Sholas Soidiam a thomhas le gríl speictriméadar.

Trealamh: Speicstreaméadar, gríl dhiraonta.



Modh.

1. Coigeartaigh súilphíosa an teileascóip leis na tras-shreanga a fhócasú.
2. Coigeartaigh an teileascóp le solas comhthreomhar a fháil ag baint úsáide as réad i gcéin. Níor cheart go mbeadh saobhdhiallas idir an íomhá sa teileascóp agus na tras-shreanga a fheictear tríd an súilphíosa.
3. Cuir an lampa sóidiam os comhair an chomhlínitheora.
4. Leibhéalaigh caschlár an speictriméadair más gá.
5. Ag féachaint tríd an teileascóp, fócasáigh lionsa an chomhlínitheora agus coigeartaigh leithead an scoiltín nó go bhfeictear íomhá shoiléir chéim.
6. Cuir an ghríl dhíraonta ar an gcaschlár go dronuilleach leis an léas.
7. Bog an teileascóp ar dheis nó go mbíonn na tras-shreanga lárnaithe ar an gcéad fhrainse geal. Tóg an léamh θ , ón scála ar an gcaschlár. (Leis an scála a fheiceáil níos éasca soilsigh lampa air agus úsáid lionsa formhádúcháin).

8. Bog an teileascóp ar ais tríd an lár agus ansin chuig an gcéad fhrainse geal eile ar chlé.

9. Tóg an léamh θ_i ón scála.

10. Ríomh θ ag úsáid $\theta = \frac{\theta_r - \theta_l}{2}$

11. Ríomh an fad d idir na scoiltíní ag baint úsáide as $d = \frac{1}{N}$ áit go seasann N don uimhir línte in aghaidh an mhéadair ar an ngríle.

12. Ríomh an tonnfhad λ ag úsáid $n\lambda = d \sin \theta$

d :fad idir na línte ar an ngríl = $1/N$

n : líon na línte in aon méadar amháin ar an gríl.

θ_R : dilaitriú uillíneach ag a bhfuil an frainse an ar dtaobh deas

θ_L : dilaitriú uillíneach ag a bhfuil an frainse an ar dtaobh chle

θ : dilaitriú uillíneach ag a bhfuil an frainse ón lár

13. Déan é sin in athuair d'oirde dhifriúla (n) agus faigh an meánluach don tonnfhad.

Torthaí

n	$\theta_r / ^\circ$	$\theta_l / ^\circ$	$\theta = \frac{\theta_r - \theta_l}{2} / ^\circ$	λ / m

Meán $\lambda =$

❖ Caithtear an teileascóp a fhócasú ar fhrithne i bhfad uaidh ionas go bhfuil sé réidh le solas comhthreomhar.

❖ Má tá an scoilt ró - leathan ní féidir a rá go díreach cá bhfuil an íomha suite. Ní féidir léas ró-chúing a fheiceáil in aon chorr.

Polarú (Polarisation)

Is eard is polarú ann ná bac a chur ar creathadh toinne ach i bplána amháin.

Is feidir le tonnta suaitheadh in a lán treoanna difriúla:

m.s.

A light wave is known to vibrate in a multitude of directions ...

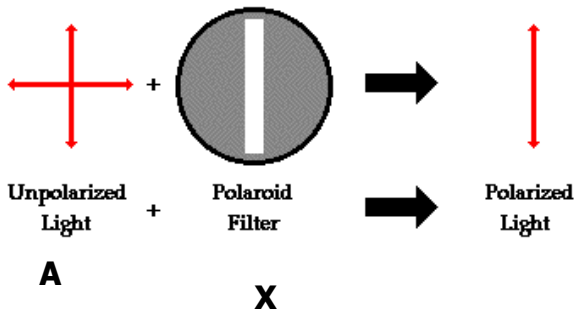


Creathann solas ina lán treoanna éagsúla.

... In general, a light wave can be thought of as vibrating in a vertical and in a horizontal plane.

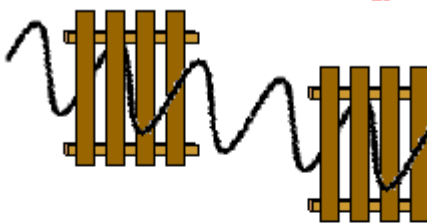


Is féidir smaoineamh air mar creathadh ingéarach maraon le creathadh comhthreomhar

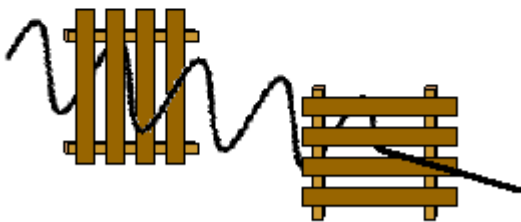


- Is trastonn é A.
- Nuair a théann A tríd X san chead learaid ní feidir leis ach creathadh i bplána amháin.
- i.e tá sé polaraithe go hingéarach.

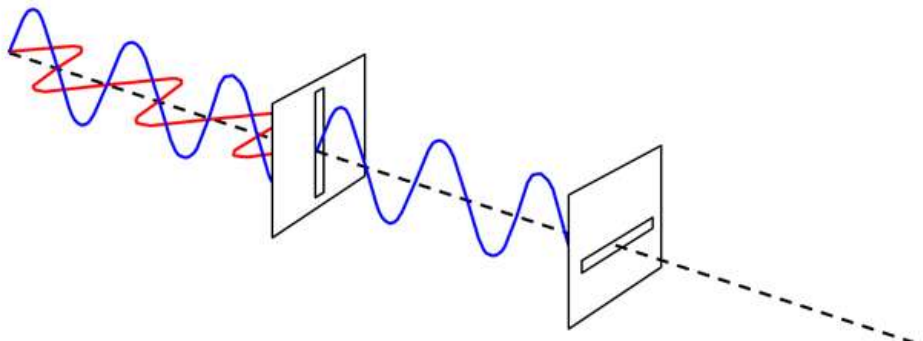
The Picket Fence Analogy



When the pickets of both fences are aligned in the same direction, a vertical vibration can make it through both.



When the pickets of the second fence are horizontal, vertical vibrations which make it through the first fence will be blocked.



(Diagram: resourcefulphysics.org)

NB

**Is féidir trastonnta a pholarú
Ní feidir fadtonnta a pholarú**

Polarú Struis

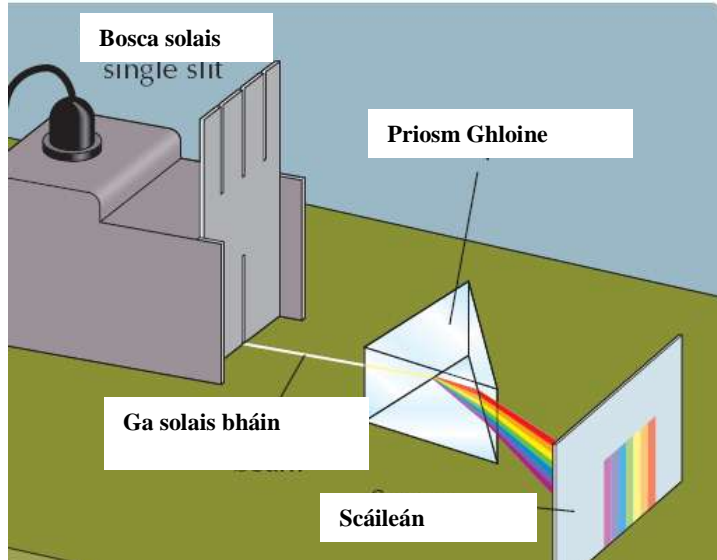
Fotáileasteachas (photoelasticity) – tá roinnt ábhair m.s peirseac. Má chuirtear solas bán trí peirseacs agus má ndéantar an peirseacs a lúbadh beidh an solas polaraithe.

Spré (Dispersion)

Is éard is spré ann ná briseadh an tsolais bháin ina dathanna éagsúla.

Tugtar an **speictream so-fheicthe** ar raon an ndathanna a gheobhfa le solas ban nuair a chuirtear trí priosm e.

Is féidir speictream soileir a fháil ma úsáidtear priosm:



Athraontar an solas ag dul tríd an priosm. Braitheann an uilleann diallas ar tonnfhad an tsolais. Baineann tonnfhad difriúil ag gach dath difriúil, dá bhrí sin déantar íomha gach dath ag ionad difriúil.

Is féidir speictream a fháil le gríl dhiraonta agus speictriméadar chomh maith. Déantar íomha le gríl dhiraonta ag uilleannacha ionas go bhfuil:

$$\sin \theta = n \lambda / d$$

Cruthaítear íomhanna ag uilleannacha difriúla ag braith ar an tonnfhad dá bhrí sin déantar íomha de gach dath ag ionad difriúla.

Difríochtaí idir an speictream le priosm agus speictream le gríl:

- (1) Gheobhfa níos mo ná íomha amháin de gach dath i.e. $n = 1, 2, 3$ etc.
- (2) Is speictream siméadrach é chomh maith.

Dathanna Priomhúla:

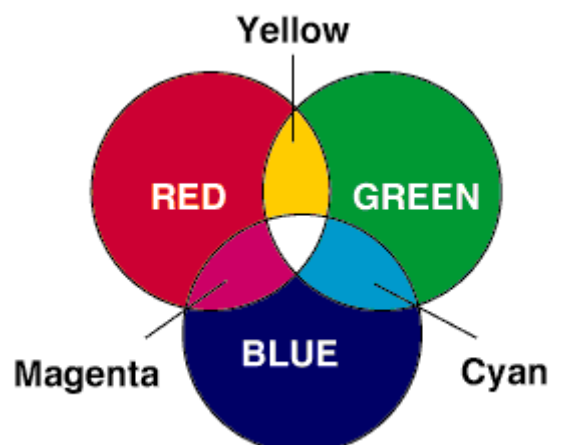
Is iad dathanna priomhúla an tsolais ná **GORM, UAINÉ (glas) agus DEARG.**

Is féidir na dathanna eile ar fad a aimsiú trí dhá cheann nó trí cinn acu a mheascadh sa chomhréir cheart. Is féidir solas bán a aimsiú trí na trí cinn a mheascadh sa chomhréir chéanna.

Dathanna Tánaisteacha:

Nuair a mheasctar le chéile dhá dhath phriomhúla dath tánaisteach a dtugtar ar an dath a chruithaítear.

GORM + UAINÉ = CIAN
DEARG + UAINÉ = BUÍ
DEARG + GORM = MAIGEANTA



Dathanna Comhlántacha

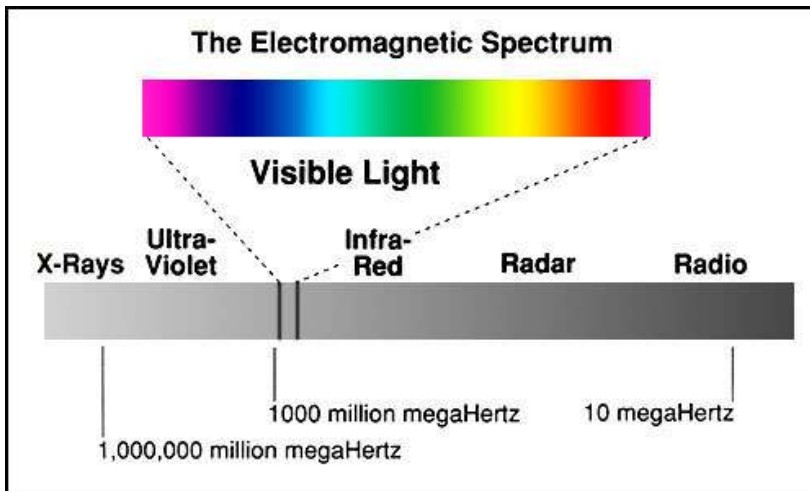
Dath príomhúil agus dath tánaisteach a chur le chéile agus gur bán dath an toradh:

BUÍ + GORM

MAIGEANTA + UAINE

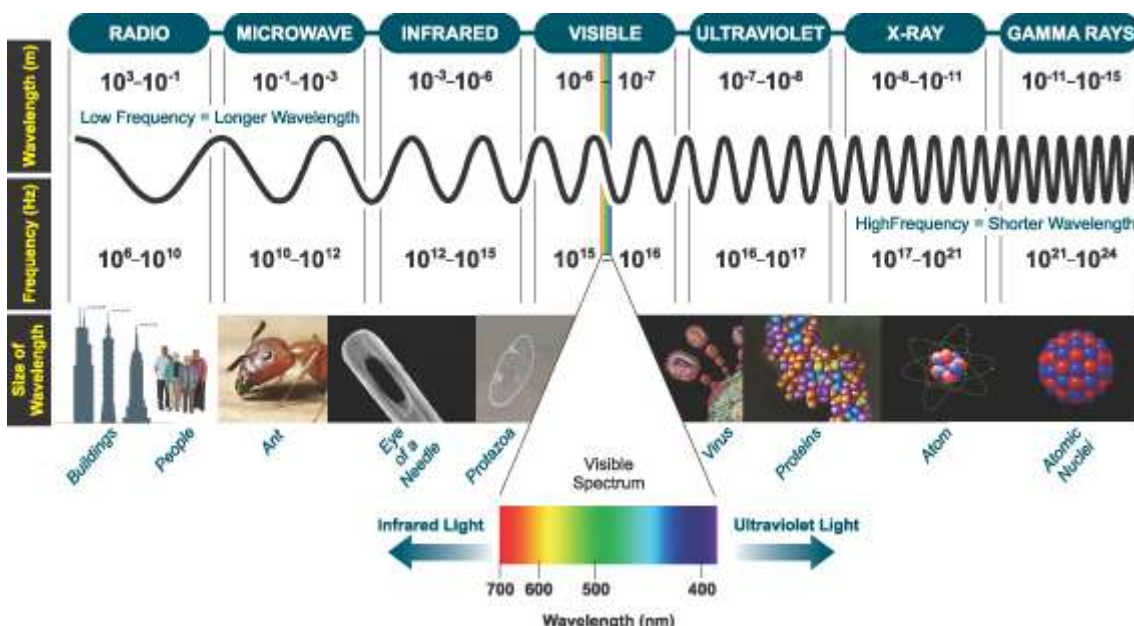
CIAN + DEARG

Speictream Leictreamaighnéadach

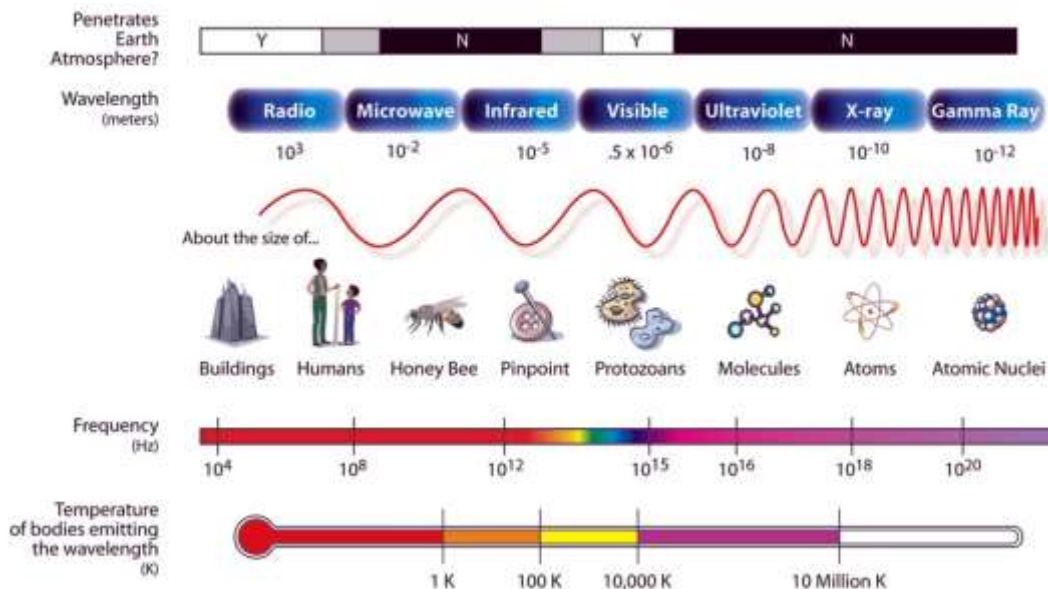


Is cuid bheag den speictream de radaíochtaí speisialta ar a dtugtar an speictream leictreamaighnéadach é solas so-fheicthe. Saghas trastoinne is ea radaíocht leictreamaighnéadach a bhfuil ascalú treimhsiúil cumaisc mar shuaitheadh logantas inti. San ascalú seo tarlaíonn luascadh réimse mhaighneadaigh i dtreo amháin atá ingéarach leis an treo ina mbíonn luascadh réimse leictirigh agus iad araon ingéarach le treo forleata na toinne. Bíonn an luascadh maighnéadach agus an luascadh leictreach seo ceangailte go do-scaoilte le chéile feadh na toinne agus bíonn siad ingéarach lena chéile an t-am ar fad.

- Luas na toinne: $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ i bhfolús. Níos lú in aon ábhar eile
- Trastonnta
- Leiríonn siad trasnaíocht agus díraonadh
- Is ó creathadh leictreon a thagann na tonnta seo.
- $c = f\lambda$



THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



Radaíocht Infri Dhearg

- ❖ * λ ó 760 nm go 1mm.
- ❖ Radaíocht do-fheicthe ag foircheann amháin den raon so-fheicthe.
- ❖ Tágann sí ó choirp te
- ❖ Baineann eifeacht teimh le radaíocht infirdhearg. Ma chuirtear teirmiméadar sa speictream a chruthaíonn prísm leiríonn sé ardú teochta, seo an radaíocht infirdhearg ó fhoircheann dearg an speictream.
- ❖ Is féidir í a úsáid chun fotagraif a thógáil. Ina leithéid d'fhotaighraif bíonn coirp theo geal agus coirp fhuara dorcha. Is féidir é seo a úsáid chun a fháil amach ce mhead teach i gceantar airithe atá inslithe go maith.
- ❖ Is féidir í a úsáid chun imscrúdú a dhéanamh ar an gcorp chun fadhbanna a aimsiú
- ❖ Úsáidtear an príonsabal cheanna le 'níght sights' ar ghunnai.



Radaíocht UltraVialait

Radaíocht a bhíonn taobh amuigh d'fhoircheann vialait an speictrim so fheicthe.

- ❖ λ idir 380 nm go 100 nm
- ❖ Bíonn radaíocht ultravialait do-fheicthe.
- ❖ Tágann sí ó choirp an-te m.s. an ghrian
- ❖ Cuis dath na greine
- ❖ Cruthaíonn sí Vitimin D sa chorp
- ❖ Ní féidir lei dul trí ghloine is féidir leis dul trí grianchloch (quartz).
- ❖ Cuis le fluirseacht. Nuair a thiteann UV ar shubstainti airithe ionsunn siad i agus athastaíonn siad an fuinneamh mar solas so fheicthe. m.s. pudar níochain.
- ❖ Cuis ailse chraicinn chomh maith
- ❖ Frithchaitheann an ciseal ozoin an chuid is mo den UV a thagann ón ngrian.

Speictrim Astaíochta. (Emission Spectra)

Radaíocht a thagann ó choirp te. Eiríonn na leictreoin i substainti fuinníula agus nuair a chailleann siad an breis fuinneamh chuireann siad é amach mar solas so-fheicthe. Is féidir an speictream a fheiceáil nuair a n-astaíonn adaimh nó moilin i bhfilimead leictreach nó lampáí diluchtú (discharge) nó i gas atá ag do, agus ma chuirtear an tsolas seo trí prísm nó gríl is féidir íomhanna scaipthe na dathanna difriúla a fheiceáil.

Iarmhairt cheaptha teasa (Greenhouse effect)

Téitear an domhain le radaíocht a thagann ón Ghrian. Athastaíonn an domhain an radaíocht a thiteann air ach le tonnfhad níos faide – infirdhearg. Ta roinnt gháis san atmaisféar m.s. déocsáid- charbóin nach ligeann an radaíocht seo amach ach frithchaitheann siad í ar ais don domhain. Méadaíonn sé sin le méid an teasfhuinnimh atá san atmaisféar agus ta meánteocht an domhain ag méadú.

Caibidil 19 Leictreachas Statach

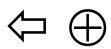


D'iarr mé ort gan cairpead niólóin a cheannach

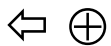
Lucht Leictreach, diúltach agus deimhneach.

- ❖ Má chuimlítear píosa rubair nó píosa plaistigh le ceirtin olla, aomann an píosa rubair nó plaistigh sin le bluirí paipeir agus bluirí coirc.
- ❖ Má chuimlítear dhá phíosa rubair le holann agus má chuirtear in aice le chéile iad, Éarann siad óna chéile.
- ❖ Má chuimlítear píosa gloine le ceirtin siodá agus má chuirtear congarach don rubar chumilte thuas e, aomann siad a chéile.
- ❖ Os a choinne sin, Éarann dhá phíosa gloine chuimilte a chéile.

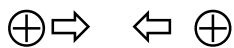
Deirtear go mbíonn na píosaí rubair agus na píosaí gloine seo **LUCHTAITHE** (charged) le leictreachas. tá dhá shaghas luchtanna ann. Réadá atá luchtaithe leis an saghas ceanna luachta, Éarann siad a chéile. Nuair is éagsúil na luchtanna atá ar dhá réad is amhlaidh a aomann siad ar a chéile.



Éarann luchtanna cosula óna chéile



Éarann luchtanna cosula óna chéile

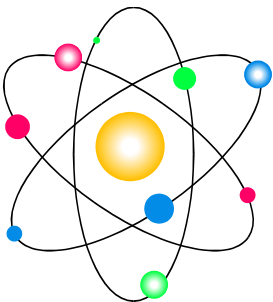


Aomann luchtanna éagsúla le chéile

An luchtú a dhéantar ar phíosa rubair glactar leis gur luchtú **DIÚLTACH** é. An luchtú a dhéantar ar phíosa gloine glactar gur luchtú **DEIMHNEACH** é. Usaidtear gnas seo an sineacha chun éagsúlacht na luchtanna a chur in iúl.

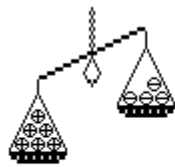
Struchtur an Adaimh

Bíonn an t-adamh déanta de thrí phairteagail fho-adamhacha ar a dtugtar an prótón, an neodróin agus an leitreon. Bíonn na prótóin agus na neodróin cuimsithe san núicléas agus timpeallaíonn na leitreoín é. Bíonn na leitreoín ag casadh í sceall timpeall air. Tá scealla ar leith ceadaithe do leitreoín. Nil ceadaithe i sceall ar bith ach líon ar leith leitreoín. Bíonn fuinneamh tairiseach ag leitreoín in sceall ar bith.

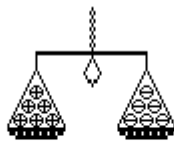


Sa struchtur adamhach seo tá an núicléas deimhneach í lár baire agus na leitreoín diúltacha ag timpeallú an núicléis i bhfad amach uaidh. Bíonn an oiréad ceanna de lucht diúltach ag na leitreoín go léir le chéile is a bhíonn de lucht deimhneach ag an núicléas ionas gur rud neodrach é an t-adamh iomlán. Má chailleann adamh leitreoín beidh níos mó luchtanna deimhneacha fagtha. Dá bhrí sin beidh lucht deimhneach ar an iomlán ag an adamh. Má ghnóthaíonn adamh leitreoín breise, beidh lucht diúltach aige ar an iomlán. Is feidir **mi-chothromaíocht** idir na luchtanna deimhneacha agus na luchtanna diúltacha a chruthú tri:

(i) Cuimilt (ii) Ionduchtú



POSITIVE CHARGE



NEUTRAL NO CHARGE



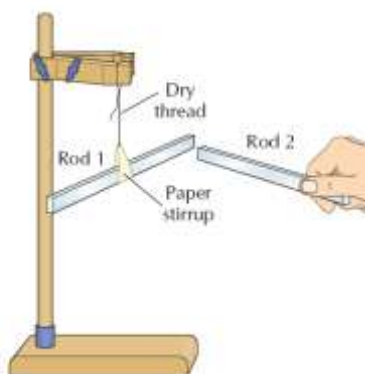
NEGATIVE CHARGE

Bíonn **breis leictreoin** i gcorp amháin agus dá bhrí sin **lucht diúltach** air.

Bíonn **easpa leictreoin** sa chorp eile agus dá bhrí sin **lucht deimhneach** air.

Turgnamh: Chun fórsaí idir luchtanna a léiriú

Trealamh:



Modh

1. Cuimhlig slat polaitéine 1 agus 2 le ceirt.
2. Socraigh iad mar atá sa léaráid.
3. Cuir slat 2 gar le slat 1. Cad a tharlaíonn?
4. Cuimhlig slat peirspeacs 1 agus 2 le ceirt.
5. Socraigh iad mar atá sa léaráid.
6. Cuir slat 2 gar le slat 1. Cad a tharlaíonn?
7. Croch slat polaitéine cuimlithe sa stiorop
8. Cuir slat peirspeacs gar leis. Cad a tharlaíonn?
9. Croch slat peirspeacs cuimlithe sa stiorop
10. Cuir slat polaitéine gar leis. Cad a tharlaíonn?

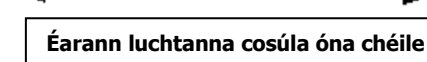
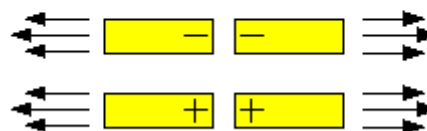
Torthaí:

Slat 1	Slat 2	Lucht 1	Lucht 2	Cad a tharlaíonn?
Polaitéine	Polaitéine	Diúltach	Diúltach	Éarann siad
Peirspeacs	Peirspeacs	Deimhneach	Deimhneach	Éarann siad
Polaitéine	Peirspeacs	Diúltach	Deimhneach	Aomann siad
Peirspeacs	Polaitéine	Deimhneach	Diúltach	Aomann siad

Torthaí

Aomann luchtanna éagsúla.
Éarann luchtanna cosúla le cheile.

Aomann luchtanna éagsúla le chéile



Éarann luchtanna cosúla óna chéile

Aonad lucht leictrigh Cúlóm (Coulomb) C

1 Coulomb = lucht ar 6.25×10^{18} leictreon.

Seoltóirí agus Inslitheoirí.

Má bhíonn a lán leictreon saor a bheag nó a mhór óna núicléis, agus mas cinn iad atá inghluaiste in ábhar ar bith, éarann said a chéile go dtí go scaiptear go cothrom ar fud an ábhair iad. **Seoltóir** a thugtar ar an saghas seo ábhair.

Ach, má tá mórchuid dena leictreoin greamaithe go docht de na núicléis, ní ghluaiseann siad agus ní scaiptear go cothrom ar fud an ábhair iad. Is **inslitheoirí** iad siúd.

Seoltóirí

Ábhair a ligeann said do lucht sreabhadh triothu. m.s. formhór na miotail

I miotail bíonn a lán leictreon saor in ghluaiste ann í gconaí a bhogann neamh spleách óna hadaimh fein.

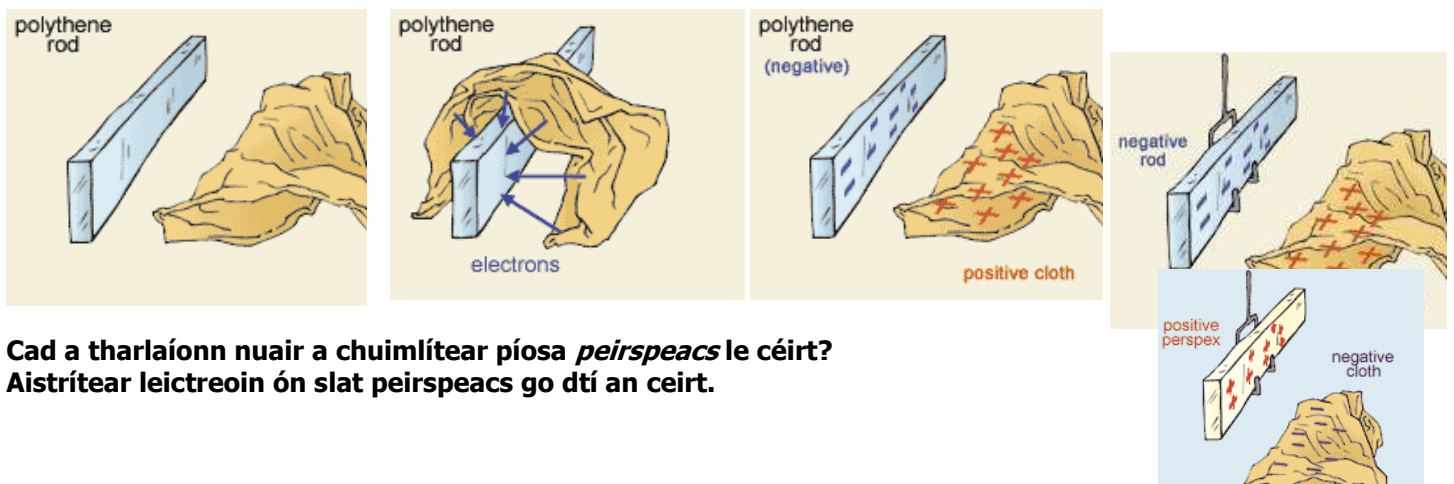
Inslitheoirí

Ábhair nach ligeann siad do lucht sreabhadh triothu. m.s. plaisteach, rubar, aer.

Cuimilt

Cad a tharlaíonn nuair a chuimlítear píosa polaitéine le céirt?

Aistrítear leictreoin ón gceirt go dtí an slat polaitéine.



Cad a tharlaíonn nuair a chuimlítear píosa *peirspeacs* le céirt?

Aistrítear leictreoin ón slat peirspeacs go dtí an ceirt.

Ionduchtú (Induction).

Is feidir ábhair a luchtú trí ionduchtú chomh maith. Gníomhú í bhfad ón lucht é seo. Ní feidir ach seoltóirí a luchtú sa shlí seo. Samplaí:

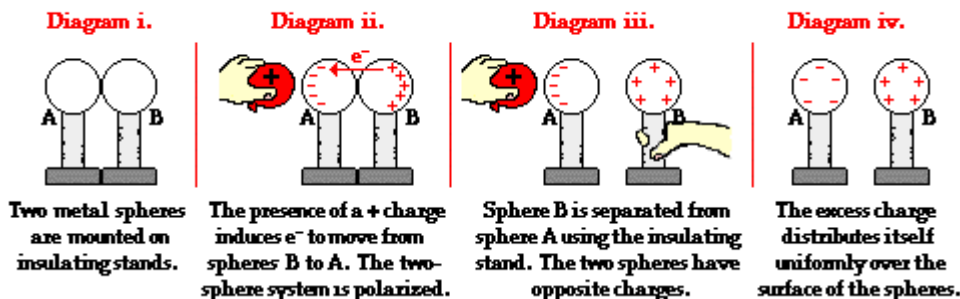
(1) Scarradh (Separation).

Dhá sféar ar seastán inslithe

Bogann leictreoin chuig A

Scartrar na 2 sféar ag baint úsáid as an hanla inslithe

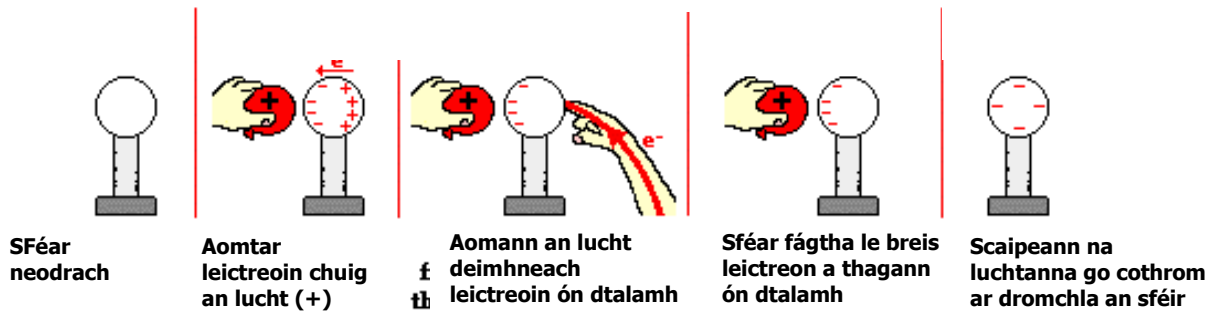
Scaipeann na luchtanna go cothrom ar dromchla na sféar



Cuirtear dhá sféar neamh luchtaithe, A agus B í dteagmhaíl. Bíonn na dhá sféar inslithe ón dtalamh. Nuair a dhruideann slat ghloine luchtaithe go deimhneach cóngarach do cheann amháin díobh, aomtar leictreoin ón thaobh thall dena sféar go dtí an taobh atá cóngarach don slat luchtaithe. Fágтар lucht deimhneach ar sféar B. Má dhruidtear amach iad, fanann an lucht diúltach ar an sféar ar chlé, agus an lucht deimhneach ar an sféar eile. Nuair a thógtar an tslat ghloine is ionann an lucht a bhíonn ar an dá sféar.

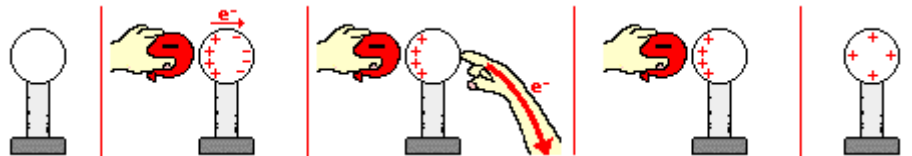
(2) Talmhú (earthing): réad amháin a luchtú

Ionduchtú -Talmhú



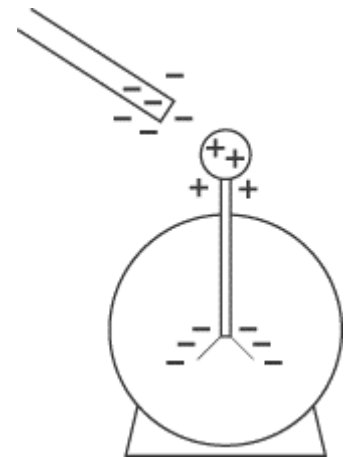
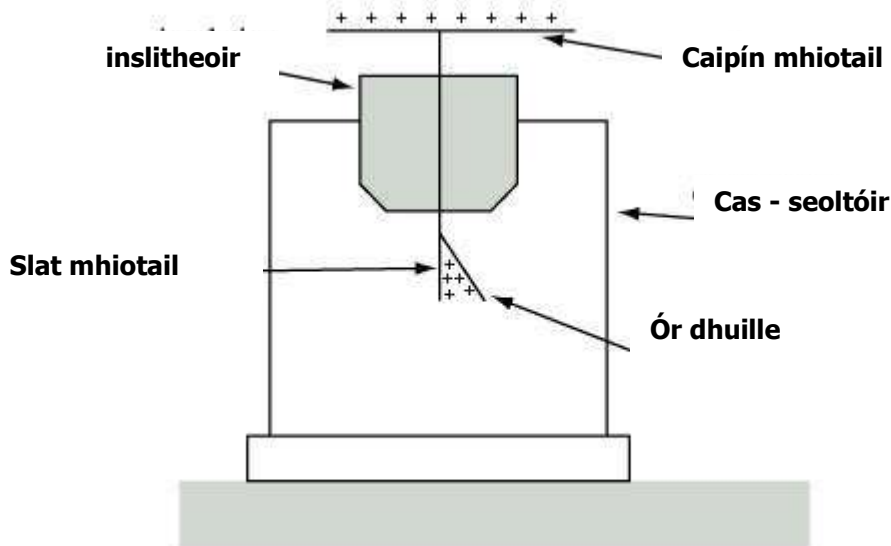
Samhlaigh píosa sféarúil seoltóra atá inslithe go hiomlán. Má chuirtear slat ghloine atá luchtaithe go deimhneach cóngarach don seoltóir, aomtar leictreoin ón dtaobh thall den sféar go dtí an taobh atá cóngarach don tslat ghloine. Ansin nuair a cheanglaítear an taobh thall den sféar leis an talamh le sreang mhiotail, ritheann leictreoin talamh aníos sa sféar chun an easpa leictreon ar an dtaobh sin a chothromú. Nuair a thógtar an tsreang chun siúl, fághtar leictreoin breise ar an sféar agus fanann siad dailte go cothrom nuair a bhaintear an tslat ghloine.

Trí ionduchtú le talmhu, luchtáitear an seoltóir inslithe le lucht den saghas atá éagsúil leis an lucht atá ar an ábhar luchtaithe bunaidh. Dá mba píosa rubair cuimilte le holann a bhí í gceist in ionad na slaite gloine, ba lucht deimhneach a ionduchtfaí ar an sféar. Sa chás seo, is amhlaidh go rithfeadh na leictreoin bhreise ar an taobh sin den sféar anuas ón sféar go talamh.



Leictrescóp Or Dhuille

Léaráid:



Úsáideanna

Chun luchtanna a bhrath:

Nuair atá lucht ar an gcaipín miotalach, scaipeann an lucht go cothrom timpeall an chaipín, an phlana agus an ordhuille. Ach Éarann na luchtanna atá ar aon polaraíocht ar an duille agus ar an bplána a chéile agus claonann an t-ordhuille amach ón bplána.

Chun méid na lucht a aimsiú:

Nuair a mheadaítear an lucht ar an leictrescóp, meadaíonn an uilleann idir an t-rodhuille agus plána í gcomhreir leis an lucht sin. Is mó an uilleann, is mó an lucht.

Polaráíocht na lucht a aimsiú

Luchtaítear an leictreascóp ar an gcead dul síos go diúltach trí ionduchtú agus sraontar an t-ordhuille Dá bharr. Ansin cuirtear an réad atá luchtaithe le lucht anaithid congarach do chaipín an leictrescoip. Mas diúltach an lucht seo, earfiadh an lucht diúltach atá ar an gcaipín cheanna fein go dtí an plána agus meadóidh sraonadh an duille. Mas deimhneach an lucht, is amhlaidh go laghdoidh an sraonadh.

Chun idirdhealú idir seoltóir agus inslitheor:

Ceangal an ábhair atá faoi triail le leictrescóp.ata luchtaithe. go deimhneach Má chailleann an leictrescóp an lucht, is seoltóir é a ligeann leictreoin ón dtalamh suas chuig an leictrescóp chun an lucht deimhneach a neodru. Má fhanann na duillí sroanta óna chéile, is inslitheoir í nach ligeann leictreoin suas ón dtalamh.

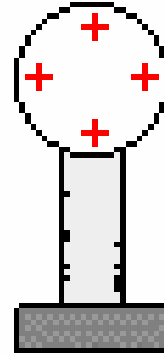
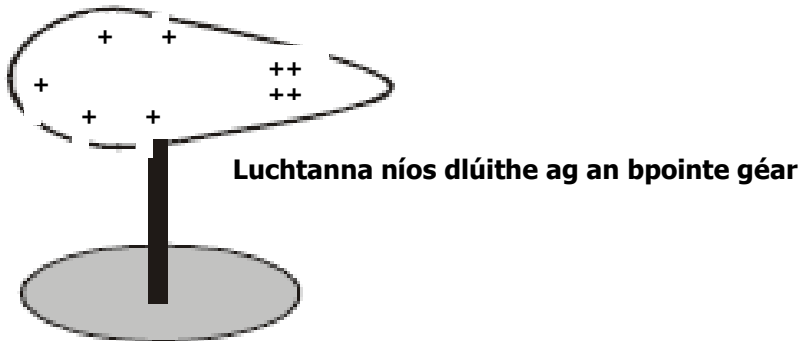
Méid difríocht phoitéinsil a aimsiú (Sa chéad chaibidil eile)

Seoltóirí luchtaithe Bíonn luchtanna statacha ar dromchla an seoltóra

Tiúchán na lucht
Bíonn tiúchan níos airde lucht ag pointi géara.

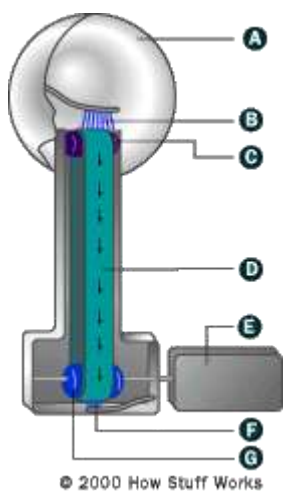
m.s. Seoltóir píorra cruthach.

Luchtanna scaipthe go cothrom

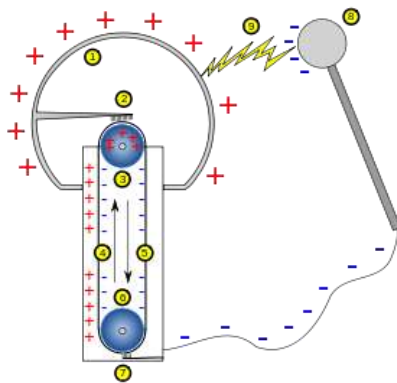


Gineadóir Van de Graaff.

Inneall atá in ann luchtanna a sholathar is ea gineadóir Van de Graaff..

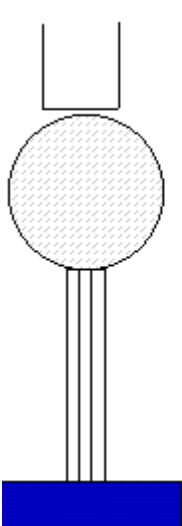


A:	Sféar miotail
B & F	Scuaibíní
C & G	Rolláin
D	Beilt rubair
E	Mótar



- Rothlaítear na rollain chun an bheilt a chasadh timpeall.
- Nuair a shroicheann an bheilt bun a taistil, bíonn sé cóngarach le biorán luchtaithe le gineadóir voltais.
- Dá bharr éifeacht pointe spraealaítear luchtanna deimhneacha ar an mbeilt.
- Iompraíonn an bheilt na luchtanna seo, nuair a théann an bheilt thar na bioráin ag an mbarr, togann na bioráin ag B na luchtanna ón mbeilt
- Rothlaíonn an bheilt ar ais gan lucht go dtí an bun arís.
- Sreabhann an lucht go dtí an taobh amuigh den cruinneachain miotail. Déantar an proiseas seo go leanúnach le rothlú leanúnach an gineadóira ionas go gcrúinníonn lucht mór dheimhneach ar an gcruinneachán.

Chun a thaispeáint go mbíonn an lucht ar seoltóir sféarúil folamh ar an dromchla

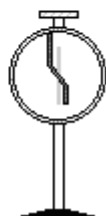


Modh

1. Cuir an plána profa i dteagmháil leis an gcanna ar an dtaobh istigh
2. Cuir an plána profa gar leis na leictreascóp
3. Cuir an plána profa ar taobh amuigh an channa
4. Cuir an plána profa gar leis na leictreascóp arís.

Torthaí

Ní scarann na duillí nuair a bhíonn an plána i dteagmháil leis an taobh istigh ach scarann siad tar éis an plána profa bheith i dteagmháil leis an dtaobh amuigh.

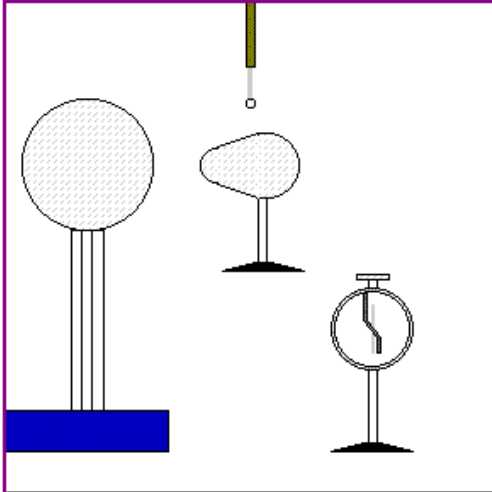


Conclúid

Fanann an lucht iomlán ar thaobh amuigh an réada mhiotalaigh.

Chun a thaispeáint go mbailíonn luchtanna le chéile ag an bpointe is géara

Trealamh



Modh

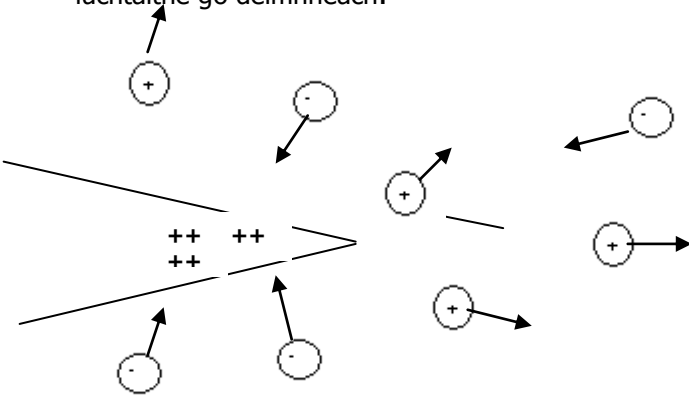
1. Cuir seoltóir piorracruthach i dteagmháil leis an sféar ar an gineadóir Van de Graaff
2. Cuir plána profa i dteagmháil leis an seoltóir ag suiomh ar leith.
3. Cuir an plána profa in aice leis an leictreascóp
4. Athdhean ag suiomhanna difriúla ar an seoltóir.
5. Tabhair faoi ndeara scarradh na nduillí gach uair. Is mó scarradh na nduillí is mó an lucht a bhí i dteagmháil leis an bplána profa.

Torthaí:

Bhí tiúchan lucht níos mó ag an bpointe gear- scarradh níos mó ar na duillí.

Díluchtú pointe (Point Discharge)

Dá mbeadh pointe luchtaithe san aer bíonn tiúchán mór de lucht air. Bíonn réimse leictreach láidir san aer timpeall ar an bpointe. Bíonn iain luchtaithe san aer i gcónaí – roinnt diúltacha agus roinnt dóibh deimhnacha. Samhlaigh pointe luchtaithe go deimhneach.



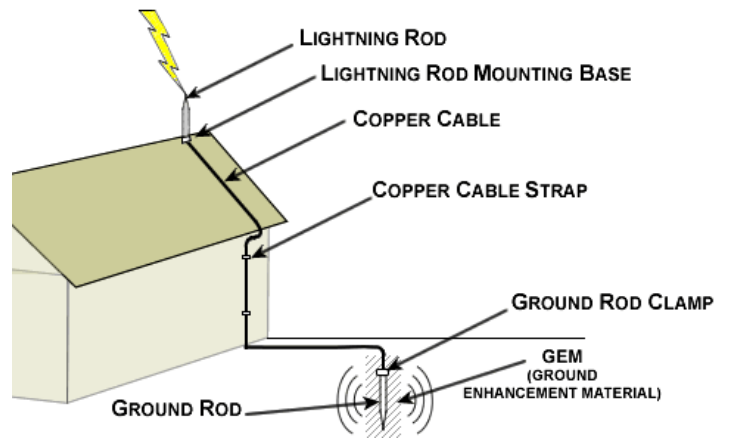
- Tá lucht dearfach láidir ag foircheann an seoltóra.
- Bíonn iain i gcónaí san aer. Sin iad adaimh atá tar éis éirí luchtaithe.
- Aomann an pointe iain diúltacha ón aer.
- Éarann sé luchtanna deimhneacha uaidh.
- Toisc an tiúchán láidir ag an bpointe, cuireann sé fórsa mór ar iain deimhneacha.
- Is féidir leo buaileadh i gcoinne adaimh neodraigh agus iain a dheanamh uathu tríd leictreoin a bhogadh.
- Cruthaítear níos mó iain deimhneacha agus diúltacha san aer sa bhealach seo. i.e. is féidir leis an pointe an t-aer a ianú.
- Cruthaítear sreabhán d'iain san aer - sreabhadh luchtanna deimhneacha ón bpointe agus sreabhadh luchtanna diúltacha chuige.
- Neodraíonn na iain diúltacha a shroicheann an pointe an lucht deimhneach a bhí air.
- Cailleann sé an lucht dá bharr na gaoithe leictreacha.

Éifeacht leictreachais stataigh sa ghnáthshaol

- Bíonn leictreachas statach ar éadaí toisc na n-ábhar saorga as a bhfuil siad déanta. Seo chúis cnagarnach (crackle) uathu – splancanna beaga.
- Má chuimlítear peann plaisteach ar geansaí nó ar do ghruaig éiríonn sé luchtaithe agus tá sé in ann píosaí phaipeir a phiocadh suas. Is féidir sruth uisce ó sconna a chlaonadh chomh maith le slat luchtaithe.
- Cruthaítear an pictiúr ar tv le leas leictreon. Bíonn na leictreoin luchtaithe go diúltach. Éiríonn an scáileán luchtaithe agus aomann sé deannach chuige.
- Is féidir splancanna ó leictreachas statach bheith dáinséireach in áiteanna ina bhfuil ábhair inlasta. M.s. le gás nó deannach. I scaglann ola (oil refinery), muilté plúir nó i dtionscail ceimice is gá réamhcúraim a bheith i láthair chun cosc ar baol phleascadh dá bharr leictreachas stataigh.
- Bíonn na boinn rotha eitleáin déanta as rubair a sheolann leictreachas. Bailíonn luchtanna ar an eitleán agus é ag eitilt dá bharr frithchuilite le haer. Is gá na luchtanna díluchtú roimh athbhreoslú.



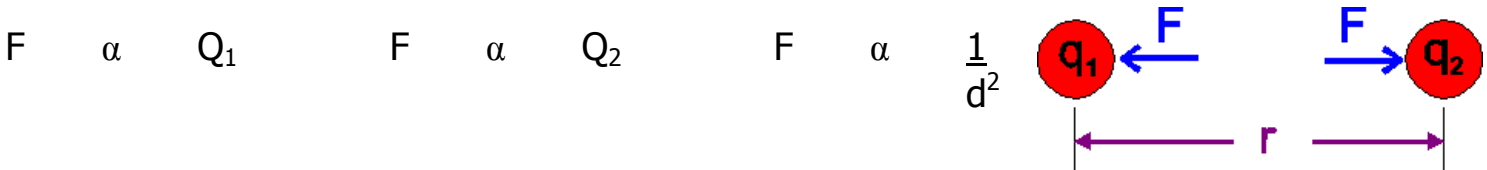
- Bailítear méid mór luchtá i scamail. Is éard is tintreach ann ná díluchtú na luchtanna seo ó scamall amháin go scamall eile nó go dtí an talamh. Is sreabhadh mór leictreon atá ann. Is féidir a lán damáiste a dhéanamh agus an sruth sin ag dul trí fhoirgneamh. Chun foirgneamh a chosaint bíonn seoltóir tintrí – slat miotail- ceangailte le barr an fhoirgnimh agus cengailte le sreanga tiubh chopar go pláta mór copair san talamh. Má théann scamall luchtaithe gar leis tarlaíonn an díluchtú pointe agus laghdaítear ar an mbaol tintrí. Má tharlaíonn tintreach sreabann sí go sábháilte trí an seoltóir go dtí an talamh gan aon damáiste bheith déanta.



Dlí Coulomb: Fórsa idir luchtanna

Feidhmíonn fórsa idir dhá phonclucht. Thaispeán Charles Coulomb go mbraitheann méid an fhórsa ar:

- Méid na luchtanna
- An fad atá eatarthu
- An ábhar atá eatarthu



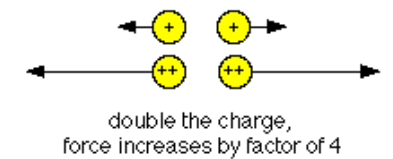
Dlí Coulomb:
Bíonn an fórsa idir aon dá phonclucht i gcomhréir le toradh na luchtá agus i gcomhréir inbheartach leis an fad atá eatarthu cearnaithe.

$$F \propto \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

- F : Fórsa idir dhá phonclucht : Aonad: Niutan (N)
- Q_1 : An chéad phonclucht : Aonad: Cúlóm (C)
- Q_2 : An dara phonclucht. : Aonad: Cúlóm (C)
- r : Fad idir na dhá lucht. : Aonad: Méadar (m)



Is dlí na cearnóige inbheartaigh é toisc go bhfuil $F \propto 1/d^2$.



Is féidir cothromóid a dhéanamh trí tairiseach a chur san comhréir:

$$F = \frac{kq_1q_2}{d^2} \quad \text{Is é an tairiseach } k \text{ anseo ná: } \frac{1}{4\pi\epsilon}$$

$$F = \frac{Q_1 \times Q_2}{4\pi\epsilon d^2}$$

ϵ **Ceadaíocht** (Permittivity).

- ❖ Tomhas ar an mbealach is a ligeann an ábhar don fórsa feidhmiú tríd
- ❖ Luachanna difriúil ag ábhair difriúla
- ❖ Luach ard: Fórsa íseal
- ❖ Luach íseal: fórsa ard.
- ❖ Aonad: Farad in aghaidh an meadar. Fm^{-1}

Tearmaíocht:

ϵ_0 : Ceadaíocht a bhaineann le folús (agus de ghnáth, aer). Luach: $8.9 \times 10^{-12} F m^{-1}$

ϵ_r : Ceadaíocht coibhneasta ábhair.

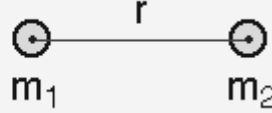
$$\epsilon_r = \frac{\text{ceadaíocht an ábhair}}{\text{ceadaíocht í bhfolús.}}$$

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0} \Rightarrow \epsilon = \epsilon_r \times \epsilon_0$$

- ❖ Feidhmíonn an fórsa feadh treo líne idir na dhá lucht.
- ❖ Más ionann polaraíocht na luachanna is fórsa eartha é. (i.e. +Q agus +Q nó -Q & -Q)
- ❖ Nuair a bhíonn polaraíocht éagsúil idir na luchtanna is fórsa aomtha é. (+Q & -Q)
- ❖ Bíonn méid an fhórsa ar na dhá lucht mar an gcéanna
- ❖ Fiú muna bhfuil poncluchtanna i gceist más rud é go bhfuil d an-mhór bíonn dlí Coulomb cruinn go leor.
- ❖ Más luchtanna sféarúil – ta an dlí fós o bhfeidhm agus d an fhad idir láir na dhá sféar.
- ❖ Tá dlí Coulomb an-chosúil le dlí Newton um Imtharraingte

$$F = \frac{Q1 \times Q2}{4\pi\epsilon d^2}$$

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$



- Is dlíthe na cearnóige inbheartaigh iad toisc go bhfuil $F \propto 1/d^2$
 - Bíonn an fórsa imtharraingte a bhfad níos lú ná an fórsa leictreach de ghnáth
 - Is fórsa aomtha i gcónaí an fórsa imtharraingte ach is féidir fórsaí earrtha nó aomtha a bheith sa fórsa leictreach.
- ❖ Ma ta ponclucht Q curtha i suíomh ina bhfuil poncluchtanna eile is ionann an fórsa comhthorach agus suim veicteoireach na bhfórsaí a chuireann gach lucht ar Q.

Réimse Leictreach (Electric Field)

Má chuirtear lucht gar le réad atá luchtaithe, feidhmíonn fórsa air í limistéar mór thimpeall an réada. Tugtar réimse leictreach ar an limistéar seo.

Réimse Leictreach

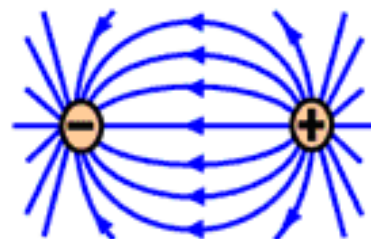
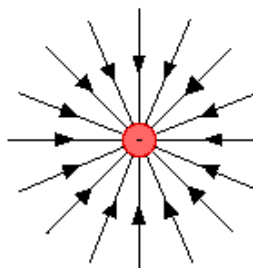
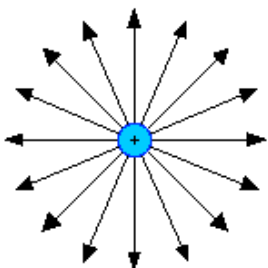
Limistéar móorthimpeall ar lucht ina bhfeidhmíonn fórsa ón lucht sin ar aon lucht eile a chuirtear ann.

Is feidir an réimse a thaispeaint le **treolínthe fórsa**. Línte is iad siúd a leiríonn an **treo** ina ngluaisféadh luchtanna **deimhneacha dá** mbeadh siad suite ag áit ar bith san réimse leictreach. Is feidir neart na reimsí a leiriú le tíúchán na línte.

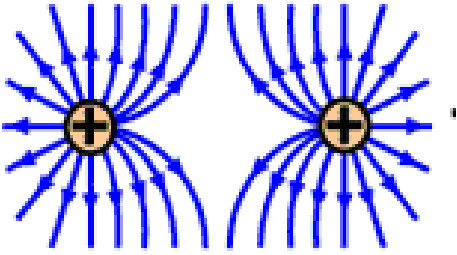
Roinnt Reimsí Difriúla:

(a) Ponc Lucht

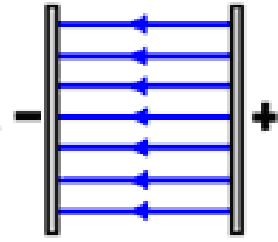
(b) Dhá Phonc Lucht –



(c) Dhá Phonclucht Cosúil



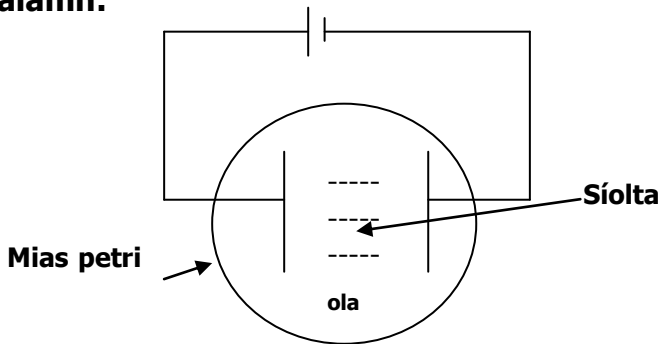
(d) Dhá Dhromcha Phlánacha Comhthreomhara le lucht deimhneach dailte ar ceann amháin agus lucht diúltach ach cothrom dailte ar an gceann eile.



Turgnamh: Chun réimse leictreach a leiriú

2000V (NB Ardvoltas ag teastáil)

Trealamh:



Modh:

1. Scaiptear seimilinar ar bharr ola in umar eadomhain.
2. Cuirtear dhá sheoltoir ann., ceann luchtaithe go diúltach, ceann luchtaithe do deimhneach.
3. Cuir an ardvoltas (timpeall 2000V) ar na dhá phlata.

Torthaí:

Treoshuítear na síolta feadh na línte fórsa. Is feidir an patrún réimse a leiriú.

Feidhmeanna an réimse leictrigh

1. Trealamh dheasctha leictreastatacha (electrostatic precipitators)

Gléas a bhaineann deannach agus pairteagáil eile beaga ó aer salach. Cuireann siad lucht leictreach ar na bpáirteagáil agus an dúluchtú phointe á úsáid acu. Aomann siad na páirteagáil luchtaithe go plátaí miotail ar a bhfuil an lucht urchomhaireach. Fanann na páirteagáil ar na bplátaí go dtí go bhfuil méid mór ann agus baintéir é. Úsáidtear trealamh dheasctha i dtionscal. Oibríonn íontóirí aer (air purifiers) agus díobhacha deataigh (smoke removers) sa bhealach chéanna.

2. Xéaragrafaíocht/ Fótaicoipeáil

Luchtaítear druma. Cuirtear íomha den doicimead le coipeáil i bhfócas ar an druma. Áiteanna ar a thiteann solas ar an druma – imíonn na luchtanna. Cuirtear pairteagáil de tonóir (toner) ar an druma agus greamaíonn se leis na páirteanna atá luchtaithe. Cuirtear íomha den doicimead ar an druma le tonóir. Cuirtear an íomha ar paipéar agus déantar é a théamh chun go coimeadtar an íomha air.

3. Baoil: iramhairtí reimsí leictreacha ar chiorcaid iomlánaithe (integrated circuits)

Nuair atá coinníollacha cuí atmaisféarach i bfeidhm is féidir lucht mhór a bhailiú ar chorp dhuine ag siúl ar cairpéad agus dromchla eile. Is féidir é seo a díluchtú nuair a théann an duine i dteagmháil le corp miotail. Más rud é go díluchtaítear an lucht trí chiorcaid iomlánaithe agus e ar siúl tá baol ann go ndéantar damáiste buan sa chiorcaid. Is gá a chinntiú go laghdaítear ar an seans go mbaillítear méid mór lucht ar dhuine ata ag obair in áit in a bhfuil a lan chiorcaid iomlánaithe. De ghnáth úsáidtear talmhú chun laghdú ar an mbaol seo.

Déine/Neart na Réimsí Leictrigh(Electric field intensity)

Neart/Déine na Réimsí Leictrigh

An fórsa a fheidhmítear ar chulóm deimhneach amháin suite ag an bpointe sin.

Siombail : E

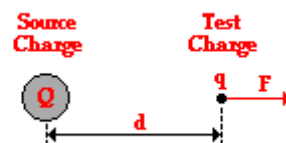
Aonad: N C⁻¹ nó V m⁻¹. **Veicteoir**

E: déine leictréimse F: fórsa ar lucht Q. Q: lucht suite ag pointe A

Foirmle:
$$E = \frac{F \text{ (Le haghaidh aon réimse)}}{Q}$$

Dá mbeadh an réimse ann de bharr **phonc lucht/** no **sféar** le ga r is féidir foirmle eile a úsáid:

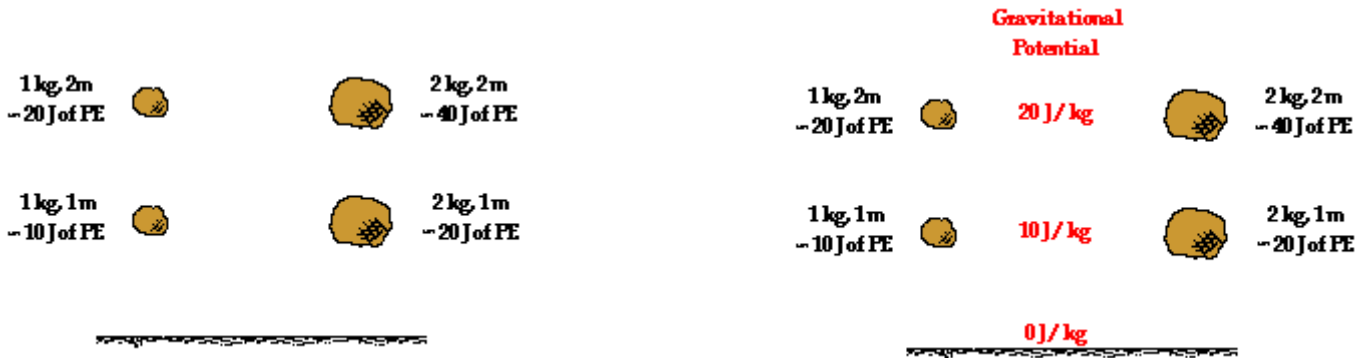
$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2}$$



Caibidil 20

Difríocht Phoitéinsil agus Toilleas (Potential Difference and Capacitance)

Réimse Imtharraingthe

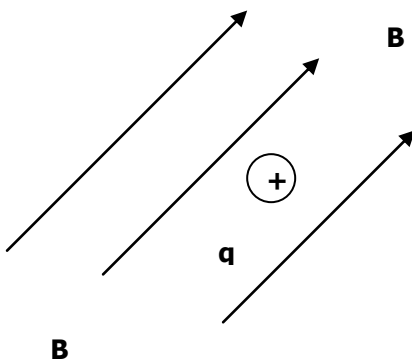


Samhlaigh dhá chloch ag titim i réimse imtharraingthe.

- ❖ Tá fuinn póiteinseal acu ag airde áirithe os cionn an talún.
- ❖ Nuair a scaoiltear iad titeann siad.
- ❖ cailleann siad meid áirithe fhuinn. phóiteinseal agus gnóthaíonn siad an meid céanna fhuinnimh chinéitigh.
- ❖ Is féidir linn áiteanna difriúla a chur i comparáid ó thaobh neart an réimse imtharraingthe tri an fuinneamh póitéinseal in aghaidh an cileagram atá ag corp a thomhas.

Réimse Leictreach

Samhlaigh lucht +q i reimse leictreach.



- ❖ Chun an lucht a bhogadh ó B go A is gá obair a dhéanamh:
- ❖ Méadaítear ar an bhfuinneamh poitéinseil atá ag q agus laghdaítear ar an bhfuinneamh cinéiteach
- ❖ Nuair a scaoiltear an lucht ó A go B
- ❖ Cailleann sé fuinneamh poiteinsil leictreach agus gnóthaíonn se fuinneamh cinéiteach
- ❖ Ní dhéanann sé difríocht cén treo ina dtéann an lucht ó A go B nó ó B go A. Beidh an méid oibre (nó fuinneamh a ghnóthaíonn an lucht mar an gcéanna.



- ❖ Samhlaigh ar lucht Q atá deimhneach.
- ❖ Ní mór obair a dhéanamh chun lucht eile q ata deimhneach a bhogadh chuig Q.
- ❖ De bhrí gur gá an obair seo a dhéanamh deirtear go bhfuil **difríocht phoitéinsil leictreach** idir pointe 1 agus pointe 2.
- ❖ Más lucht diultach é q, gnothaíonn sé fuinneamh ag gluaiseacht chuig Q toisc an fórsa aomtha eatarthu

Difríocht Phoitéinsil Leictreach

Is é an difríocht phoitéinsil leictreach idir dhá phointe ann ná an méid oibre is gá chun lucht 1 cúlóm a n-aistrítear ó phointe amháin go dtí an pointe eile.

Aonad: Volta **Siombail:** V Is scalach é
Volta

Bíonn difríocht phoitéinsil idir dhá phointe más gá giúil amháin oibre a dhéanamh chun 1 cúlóm lucht a aistriú ó phointe amháin go dtí an pointe eile.

$$V = \frac{W}{Q} \quad \rightarrow \quad W = VQ$$

- ❖ Is é an difríocht phoitéinsil ná an coinníoll leictreach a chuireann luchtanna ag gluaiseacht.
- ❖ Glaotar **voltas** ar dhifríocht phoitéinsil chomh maith

Difríocht phoitéinsil a thomhas

- ❖ Voltmhéadar
- ❖ Leictreascóp

Difríocht Phoitéinsil agus neart réimse leictrigh

Má ta réimse leictreach lag idir A agus B is lú an obair is gá a thógáil 1C ó A go B → difríocht phoitéinsil idir A agus B beag Má ta neart an réimse leictrigh láidir beidh an difríocht phoitéinsil ard.

Bataire



Bíonn dhá theirmineal ar bataire – ceann deimhneach agus ceann diúltach. Bíonn réimse leictreach idir na dhá theirmineal. Is mó an réimse leictreach eatarthu is mó an voltas atá ann.

Sruth Leictreach

Má cheanglaítear na teirmineal ar bataire le cheile le seoltóir beidh réimse leictreach tríd an seoltóra. Bogann leictreoin ata saoire sa sheoltóir faoi tionchar an réimse. Bogann na leictreoin ón teirmineal diúltach agus ar ais go dtí an teirmineal deimhneach. Cuireann an bhataire na leictreoin ag sreabhadh. Glaotar **sruth** ar an sreabhadh lucht seo.

Poitéinseal agus Voltas Nialais

- ❖ Ina lán ciorcad is gnách an talamh a ghlacadh mar phointe tagartha agus poitéinseal aon phointe eile a thomhas mar an difríocht phoitéinsil idir an pointe seo agus an talamh.
- ❖ Sa sceim seo glactar leis go bhfuil **poitéinseal** nó **voltas nialais** ag an talamh.
- ❖ Más deimhneach an méid oibre is gá a dhéanamh chun lucht a a bhrú ó phointe 1 go pointe 2 deirtear go mbíonn pointe 2 ag poitéinseal níos airde na pointe 1.

Poitéinseal ag pointe
An difríocht phoitéinsil idir an pointe agus an domhain

Seoltóir luchtaithe

Bíonn gach pointe ag seoltóir luchtaithe ag an bpoitéinseal céanna. Muna raibh siad ag an bpoitéinseal céanna beidh réimse leictreach sa seoltóir agus beidh na luchtanna ag bogadh foina dtionchar. Ach ní bhíonn na luchtanna ag bogadh → tá gach pointe ag an poitéinseal céanna – poitéinseal an seoltóra.

Toilleas (Capacitance)

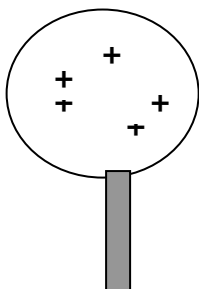
- ❖ Is airí seoltóra é Toilleas (capacitance) a léiríonn an cumas atá aige luchtanna a stóráil.
- ❖ Is gléas leictreach an toilleoir (capacitor) a dhéantar chun toilleas a sholáthar i gcorcad leictreach a thugann bealach chun fuinneamh a stóráil i réimse leictreach idir dhá sheoltóir.



Kleist and Musschenbroek's Leyden Jar (circa 1745)

Figure 1

Toilleoir ó 1746



- ✚ Samhlaigh seoltóir luchtaithe inslithithe lucht Q .
- ✚ Má mheadaítear ar an lucht atá air méadaítear ar poitéinseal an tseoltóra
- ✚ Tarlaíonn sé sin mar is mó an lucht ar an seoltóir is mó an obair is gá a dhéanamh chun níos mó luchtanna a chur air.
- ✚ Is féidir a thaispeáint go bhfuil $Q \propto V \rightarrow$ Is tairiseach an coímheas $\frac{Q}{V}$
- ✚ Glaotar toilleas ar an gcoímheas sin agus úsáidtear C mar siombail.

Toilleas

Cóimheas idir an méid lucht ar sheoltóir agus a phoitéinseal

Foirmle:

$$C = \frac{Q}{V}$$

Aonad: Farad (CV^{-1})

Farad

Is é toilleas seoltóra ann ná 1 Farad dá mba rud é go méadaítear an phoitéinseal 1V le méadú lucht 1C

1 micrefarad	= 1×10^{-6} F	= 1 μ F
1 nanofarad	= 1×10^{-9} F	= 1nF
1 picafarad	= 1×10^{-12} F	= 1pF

Is tomhas é toilleas ar cé mhéid lucht is féidir a stóráil ar sheoltóir sula dtosnaíonn sí ag díluchtú.

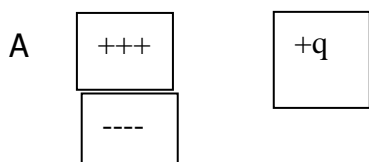
Méadaítear ar toilleas seoltóra luchtaithe nuair a chuirtear seoltóir le lucht urchomhaireach nó seoltóir talmhaithe gar leis

De ghnáth bíonn toilleas beag ag seoltóir áirithe. Ach is féidir an toilleas a mhéadú má chuirfeá lucht urchomhaireach gar dó.

m.s.



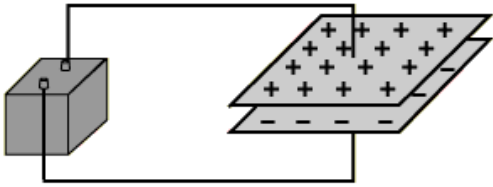
- ❖ Tógtar obair chun luchtanna a chur ar A.
- ❖ Is é V ná an obair in aghaidh an chúlóim.
- ❖ Is féidir an obair a laghdú má chuirtear lucht diúltach gar le A



- ❖ Tógfaidh sé níos lú oibre anois an lucht chéanna a chur ar A.
- ❖ Dá bhrí sin laghaítear ar difríocht phoitéinsil (V)
- ❖ Luach C níos mó toisc $C = Q/V$

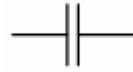
Toilleoir

Gléas a stóráilann lucht lena mbaineann toilleas áirithe.



$C = \frac{\text{Lucht ar phláta amháin}}{\text{Difríocht phoitéinsil idir na plátaí}}$

$C = \frac{Q}{V}$ **Siombail i giorcaid leictreach**

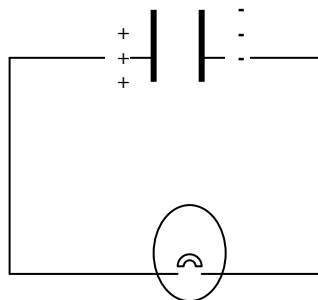
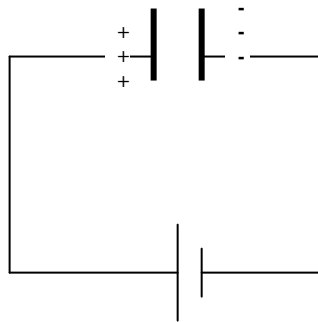
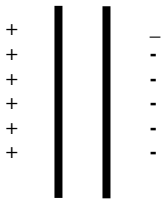
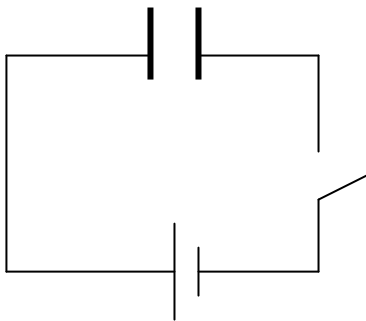


San fhoirm is simplí bíonn sé déanta de dhá phláta mhiotail. Bíonn inslitheoir idir na dhá phláta – an tréleictreach (dielectric).

An Toilleoir a luchtú

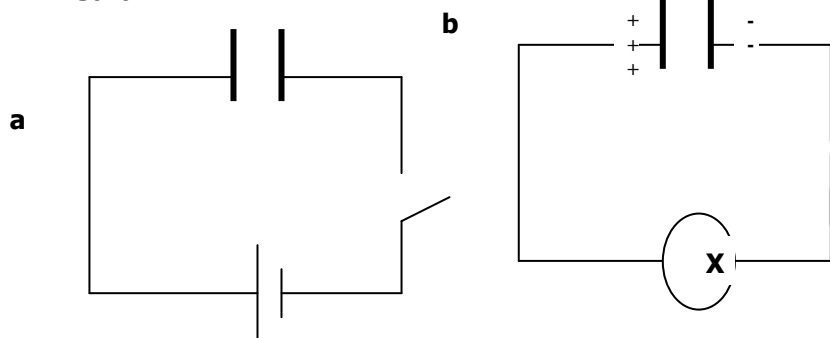
Nuair a cheanglaítear na plátaí le foinse difríocht phoitéinsil:

- ❖ Sreabhann leictreoin ón dteirmineal diúltach go dtí an pláta ata ceangailte leis. Méadaítear ar an lucht diúltach atá ar an bpláta sin.
- ❖ Sreabhann leictreoin ón dtaobh den toilleoir atá ceangailte leis an dteirmineal diúltach. Éiríonn an pláta sin luchtaithe go deimhneach.
- ❖ Agus na plátaí ag éirí luchtaithe meadaítear ar an voltas trasna an toilleoir. Cuireann sé sin stop le sreabhadh na leictroin.
- ❖ Stopann an sreabhadh nuair atá difríocht phoitéinsil idir na dhá phláta cothrom le difríocht phoitéinsil na bataire.
- ❖ Má bhaintear an bataire beidh an toilleoir fós luchtaithe – lucht diúltach ar pláta amháin agus lucht deimhneach ar an bpláta eile.
- ❖ Má cheanglaítear na plátaí le seoltóir díluchtaithe an toilleoir – sreabhann leictreoin ar ais ón bpláta diúltach go dtí an pláta deimhneach.
- ❖ Nóta ní théann na leictreoin ó phláta go pláta mar tá inslitheoir eatarthu.



Chun a thaispeáint go stóráiltear fuinneamh i dtuilleoir

Trealamh



1. Déantar an trealamh in (a) a chur le chéile
2. Déan an tuilleoir a luchtú trí an bataire a cheangail leis.
3. Bain amach an bhataire. Cuir an bolgan isteach mar atá i (b)
4. Ceangail da thaobh na toilleora le seoltóir

Torthaí

Sreabhann sruth nuair a dhíluchtaítear an tuilleoir agus lasann an lampa fad agus ata sé ag díluchtú.

Conclúid

Léiríonn an solas sa lampa go raibh fuinneamh stóráilte sa tuilleoir.

Foirmle le haghaidh fuinneamh a stóráiltear i dtuilleoir

$$W = \frac{1}{2} CV^2 \quad \text{nó} \quad W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

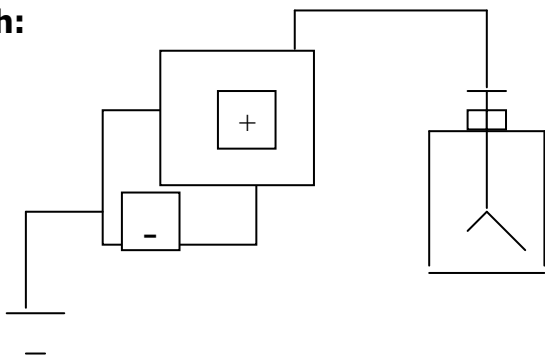
- ❖ Luchtaítear agus díluchtaítear tuilleoirí i gciorcaid ag brath ar a úsáideanna.
- ❖ Bíonn tuilleoirí difriúla ar fáil agus raon de luachanna agus méideanna acu.
- ❖ Úsáidtear páipéar, aer, míoca, creimeoir nó ábhair leictрилíteacha mar tréleictreach. Is féidir luach seasta nó athraitheach a bheith acu.
- ❖ Ligeann siad sruth ailtéarnach triothu ní ligeann said sruth díreach triothu

Úsáideanna a bhaineann le tuilleoirí

1. Úsáidtear tuilleoirí athraitheach chun staisiún raidió a thunáil
2. Sruth díreach coigeartaithe a mhíneadh
3. Comharthaí le minicíochtaí ar leith a scagadh
4. Splanc ceamara – fuinneamh a stóráil ann
5. Ciorcaid in úsáid i gcóir uainiú (timing)

Turgnamh: Fachtóirí ar a mbraitheann toilleas na toileora phláta comhthreomhar

Trealamh:



- ❖ Bíonn lucht dearfach ar phláta amháin dá bhrí ionductaítear lucht diúltach ón dtalamh ar an gceann eile.
- ❖ Ceanglaítear pláta amháin leis an leictreascóp órdhuille.
- ❖ Léiríonn scarradh na nduille méid an phoitéinsil idir na bplátaí.

Modh:

Páirt 1: Iniúchadh ar achar:

1. Coinnigh an fad idir na phlátaí tairiseach
2. Bog na plátaí chun an comhachar eatarthu a athrú.
3. Tabhair faoi ndeara scarradh na nduille

Torthaí:

- Nuair a mhéadaítear A titeann na duillí
- Laghdaítear ar V
- Méadaítear ar C

- Nuair a laghdaítear A
- Scarrann na duillí.
- Laghdaítear ar V
- Méadaítear ar C.

⇒ $C \propto A$

Páirt 2: Iniúchadh ar fad

1. Coinnigh an comhachar idir na phlátaí tairiseach
2. Bog na plátaí chun an fad eatarthu a athrú.
3. Tabhair faoi ndeara scarradh na nduille

Torthaí:

- Nuair a laghdaítear d
- Titeann na duillí.
- Laghdaítear ar V
- Méadaítear ar C ón bhfoirmle: $C = Q/V$

- Nuair a mhéadaítear d
- Scarrann na duillí
- Méadaítear ar V
- Laghdaítear ar C.

⇒ $C \propto 1/d$

Conclúid: $C \propto A$ agus $C \propto 1/d$

$$C = \frac{\epsilon \times A}{d}$$

Caibidil 21

Sruth agus Lucht (Current and Charge)

Iarmhairtí/ éifeachtaí Srutha Leictrigh (Effects of an electric current)

Nuair a cheanglaítear bataire le bolgán, lasc, eascra ina bhfuil aigéad sulfarach caol le píosaí chopair agus nuair a dhúntar an lasc tabhairfear faoi ndeara na iarmhairtí seo a leanas:

1. Téamh (Heating)

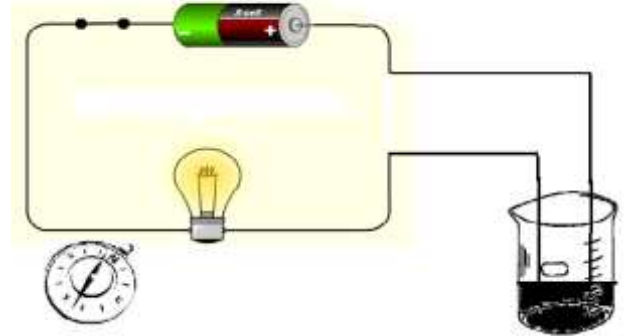
Astaítear teas ón mbolgán, na sreagna agus lastigh den bataire

2. Maighnéadach.

Má chuirtear compass in aice leis an sreanga athraítear treo an chompais a léiriú go bhfuil réimse maighnéadach timpeall ar an sreanga.

3. Ceimiceach.

Tarlaíonn imoibriú ceimiceach san eascra. Tairgtear bolgoidí gháisa thagann ón seoltaí chopair.



Má bhristear an sreanga aon áit nó má osclaítear an lasc nó má bhaintear an t-aigéad stopann na trí éifeacht. S'í an **sreabhadh lucht** trí na sreanga atá mar chúis dena trí éifeacht. Tugtar **sruth leictreach** ar an sreabhadh lucht. Glaotar **ciorcaid leictreach** ar an gconair ar a shreabhann na luchtanna.

Sruth leictreach (Electric Current Sreabhadh lucht (flow of charges)

Seoltóirí:

Ábhair a ligeann sruth leictreach triothu
m.s. copar, alumanam, airgead – miotail agus carbón (= graifit)

Nóta: Bíonn miotail go maith mar sheoltóirí mar tá 1/2 leictreon sa scealla is faide amach agus tá sé easca dóibh eirí saor agus sruth a chur ar bhun.

Inslitheoirí

Ábhair nach ligeann sruth leictreach triothu
m.s. plaisteach, rubar, adhmaid, gloine, uisce íonghlan /driogtha (pure distilled water)

Nóta: Ní bhíonn leictreoin saoire acu.

Leathsheoltóirí (semi-conductors): *Ábhar idir seoltóirí agus inslitheoirí* m.s. sileacan

Cad is lucht leictreach ann?

An Teoiric Adamhach

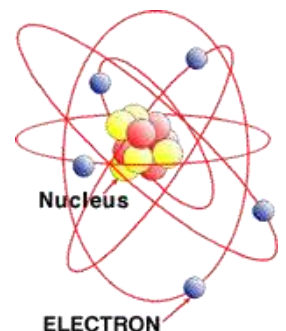
Bíonn gach substaint déanta de phairteagáil ar a dtugtar adaimh (atoms). Bíonn adaimh déanta de 3 short phairteagáil níos lú:

Prótón	I gceartlár an adaimh
Neodrón	I gceartlár an adaimh
Leictreon	Ag gluaiseacht timpeall ar an croílár

Tugtar an **núicléas** ar croílár an adaimh.
Bíonn **luchtanna (charge)** ar na pairteagáil:

De ghnáth bíonn líon na bprótón cothrom le líon na leictreon agus bíonn an corp neodrach ar an iomlán.

Is eard atá i sruth leictreach ná sreabhadh pairteagáil luchtaithe.

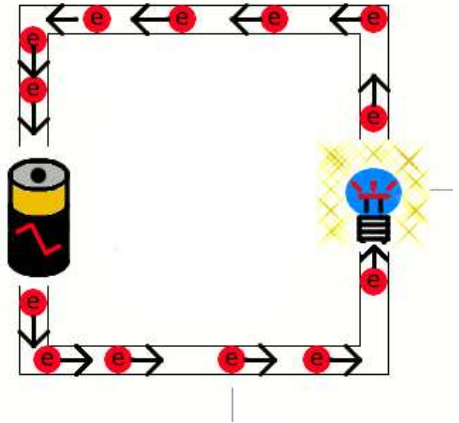


Sruth leictreach i seoltóir miotail

- I miotail bíonn go leor leictreon saor le gluaiseacht.
- Ach gluaiseann siad go léir i dtreoanna éagsúla.
- Má chuirtear bataire sa chiorcaid tugann sé fuinneamh dona leictreoin agus brutar iad ionas go sreabhann siad go léir sa treo céanna.
- Is mó na leictreoin atá ag gluaiseacht is mó an sruth. Is tomhas ar an sreabhahd lucht an sruth

Is mó an brú a chuireann an bataire ar na leictreoin
Chun go sreabhann sruth sruth

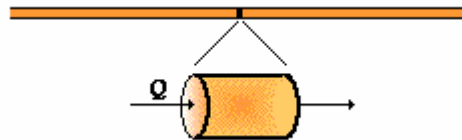
- Tá ciorcad iomlán ag teastáil – i.e caithidh sé bheith gan bearnaí
- Tá foinse voltas (difríocht phoitéinsil) ag teastáil m.s. bataire. Feidhmíonn sé cosúil le caideál ag brú na leictreoin sa sreinge go léir sa treo chéanna
- Tá luchtanna saoire ag teastáil



Aonad lucht Cúlóm

Méid srutha

Is éard é méid srutha ann ná méid lucht in aghaidh an soicind a théann thar pointe áirithe.



Siombail: I Aonad = Aimpéir (Amp)

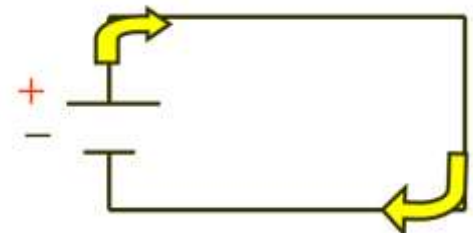
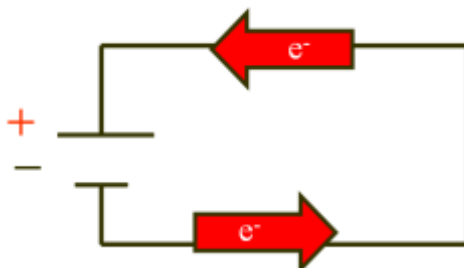
Cothromóid: $I = Q/t \rightarrow Q = It$

Lucht ar leictreon

Lucht ar leictreon amháin: $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Sruthcoinbhinsiúnach (Conventional Current)

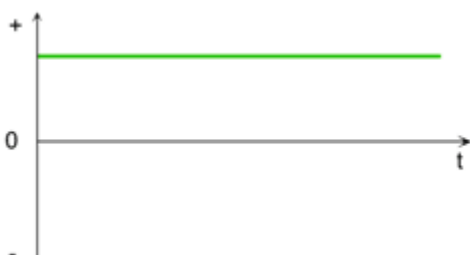
- sníonn leictreoin ó – go + i seoltóir miotail
- Sreabhann sruth coinbhinsiúnach ó + go –
- i.e. gluaiseacht de lucht deimhneach



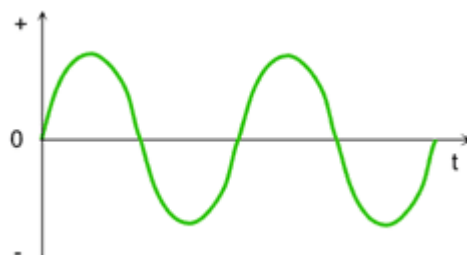
Sruth Díreach agus Sruth Ailtéarnach

s.d. Sreabhann sruth díreach i dtreo amháin i gchiorcad dúnta. Foinse cumhachta is cúis leis

s.a. Malartaíonn an sruth a threo go rialta le sruth altéarnach m.s. malartaíonn sruth an phríomhlíonra 50 uair sa soicind



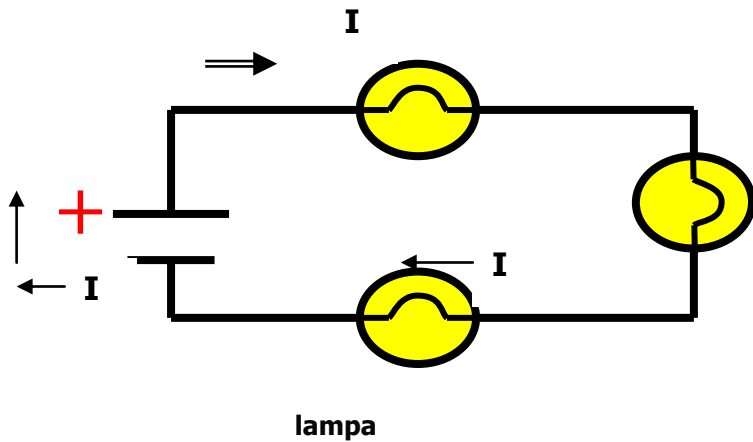
Sruth Díreach



Sruth Ailtéarnach

Sraith Cheangail

- ❖ Níl ach bealach amháin ina féidir leis an sruth sreabhadh.
- ❖ Sreabhann an sruth go leanúnach timpeall ar an gciorcaid
- ❖ Bíonn an sruth ar coimhéid ag gach pointe sa chiorcaid
- ❖ Cailleann na luchtanna fuinneamh poitéinsil ag dul timpeall
- ❖ Bíonn a bhfuinneamh cinéiteach mar an gcéanna
- ❖ Ní idítear na luchtanna agus ní idítear an sruth

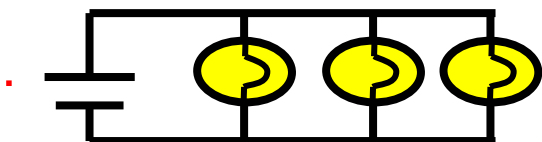


Sruth a thomhas

Tomhaistear sruth le haimpmhéadar. Caithear é a chur isteach **sraithcheangailte SA chiorcaid**. Ba chuma cén áit a cheanglaítear aimpmhéadar i gciorcaid atá sraithcheangailte beidh an léamh céanna ar an aimpmhéadar.

Treocheangail

I gciorcaid treocheangailte bíonn pointe ag roinntear an sruth – tá níos mó ná chonair amháin gur féidir leis a leanúint.



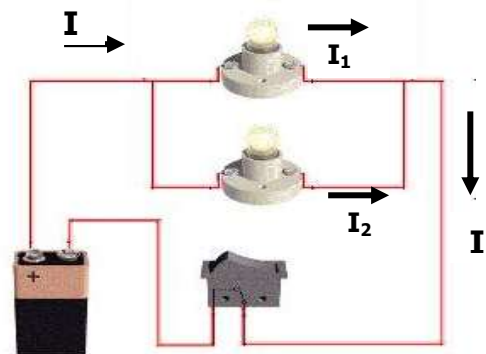
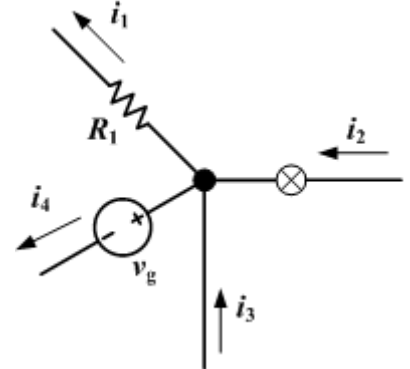
Tabhair faoi ndeara $I = I_1 + I_2$



Sruth ag comhchumar

Is ionann suim na srutha a théann isteach sa chomhchumar agus suim na srutha a shreabhann amach uaidh.

$$i_1 + i_4 = i_2 + i_3$$

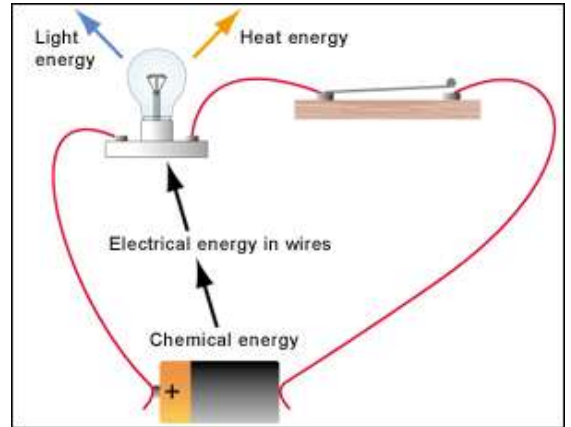


Caibidil 22

Fórsa leictreaghluaisneach agus difríocht phoitéinsil (Electromotive force and potential difference)

Athruithe fuinnimh i gciorcad simplí

Nuair a shreabhann sruth trí sheoltóir asitítear teasfhuinneamh ag gach pointe san seoltóir. Tagann an fuinneamh seo ón mbataire atá ag cur an sruth ag sreabhadh. Sa bhataire tiontaítear fuinneamh ceimiceach go fuinneamh leictreach. Faigheann na luchtanna leictreacha sa seoltóir fuinneamh poitéinseal agus fuinneamh cinéiteach ag dul tríd an bhataire. Ag bogadh timpeall an ciorcaid fanann an meántreoluas atá acu tairiseach ach cailleann siad an fuinneamh phoitéinseil – bíonn sé tiontuíte go teasfhuinneamh.



Difríocht phoitéinsil idir dhá phointe i gciorcad

Glaotar an difríocht phoitéinsil idir dhá phointe, ar an méid fuinnimh a chailleann lucht 1C ag gluaiseacht idir na dhá phointe. Tomhaistear difríocht phoitéinsil ina voltas. Glaotar voltas ar difríocht phoitéinsil.

Difríocht Phoitéinsil i gciorcad

An fuinneamh a chailltear ag 1 Coulomb nuair a ghluaiseann sé idir 2 phointe i gciorcad **nó**

an méid fuinnimh tiontuíte ó fhuinneamh leictreach go foirmeacha eile idir na dhá phointe nuair a ghluaiseann cúlom amháin thar aon phointe sa chiorcad

Aonad: Volta (V)

Cumhacht leictreach

$$V = \frac{W}{Q}$$

Nóta:

$$W = VQ$$

roinn an dhá thaobh ar t (am)

$$\frac{W}{t} = \frac{VQ}{t}$$

$$P = VI$$

$$(P = \frac{W}{t} \text{ agus } I = \frac{Q}{t})$$

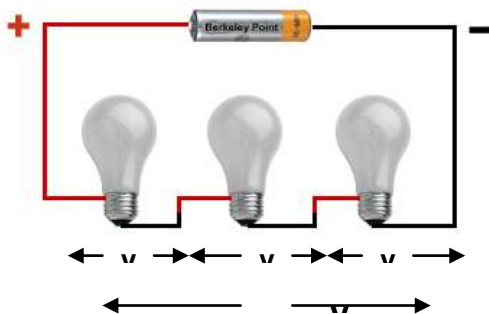
Cumhacht leictreach á úsáid idir dhá phointe i gciorcad

$$P = VI$$

Voltas – Sraithcheangailte

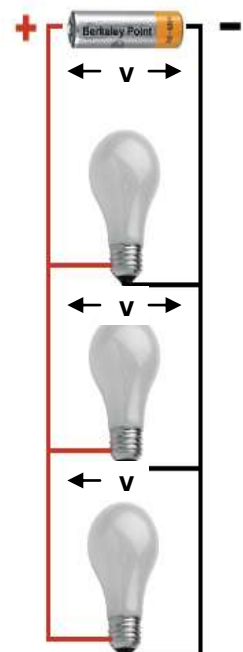
Difríocht phoitéinsil iomlán

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$



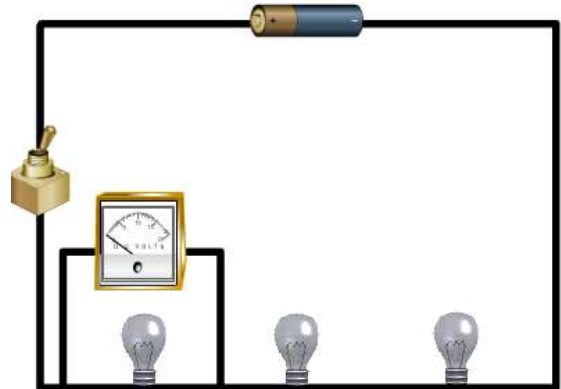
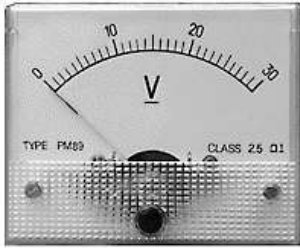
Voltas-Treocheangailte

$$V_1 = V_2 = V_3$$



Difríocht phoitéinsil a thomhas

- Úsáidtear **voltmhéadar** chun voltas (difríocht phoitéinsil) a thomhas.
- Treocheanglítear iad i gcónaí trasna an chuid den ciorcad atá á scrúdú



Fórsa

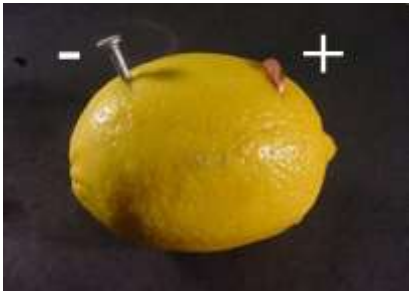
leictreaghluaisneach FLG

- F.l.g. (E) seo voltas a chuirtear ar ciorcad.
- Voltas a choimeadann réimse leictreach idir dhá dheireadh an chiorcaid
- Aonad Volt

Foinsí FLG

Cill leictreach

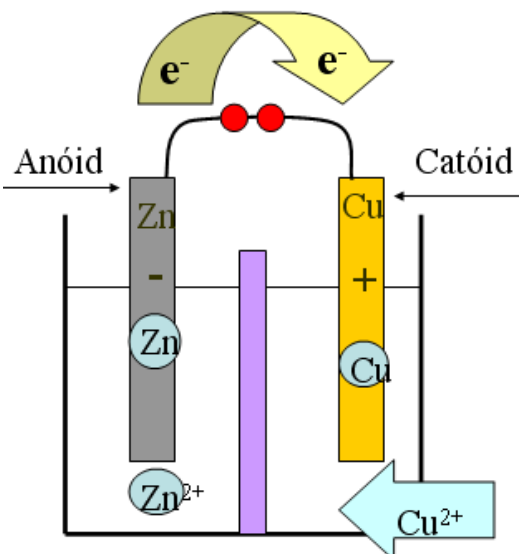
Gléas a athraíonn fuinneamh cheimiceach go fuinneamh leictreach agus is foinse f.l.g. é. De gnáth déanta as dhá miotail difriúla– leictreoid i subtainnt ar a dtugtar leictrilít



Foinsí

Cill símplí

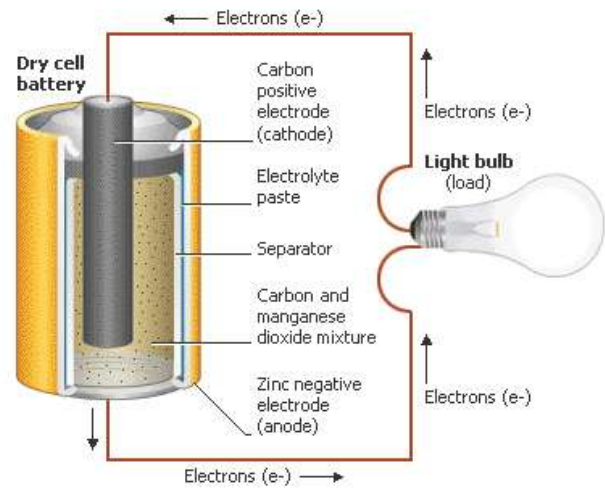
- Plátaí Copar agus Sínce na **leictreoidí**
- Aigéad sulfarach caol agus sulfáit copair an **leictrilít**
- Imoibríonn na plátaí go ceimiceach leis an aigéad agus fágtar lucht orthu
- Is **Catóid** deimhneach é an leictreód copar
- Is **anóid** diúltach é an leictreód sínce
- Ní feidir an cill símplí seo a athluchtú mar ídítear na ceimicí nuair a ritheann sruth
- Ginntear f.l.g. 1V sa chill seo



Cill príomhiúil

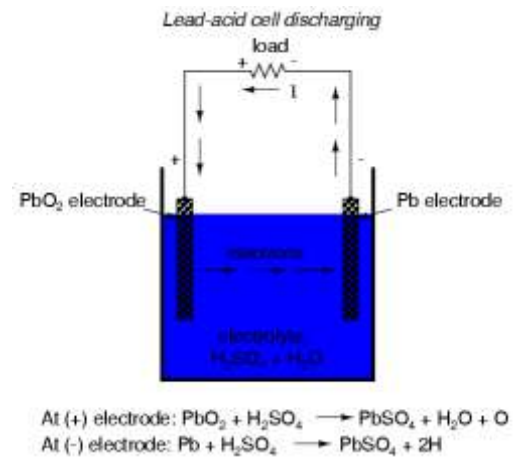
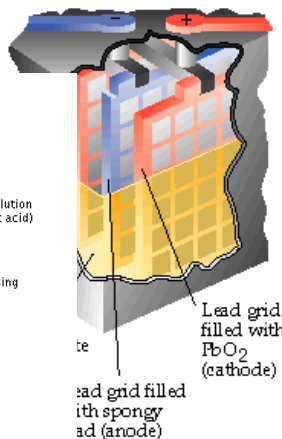
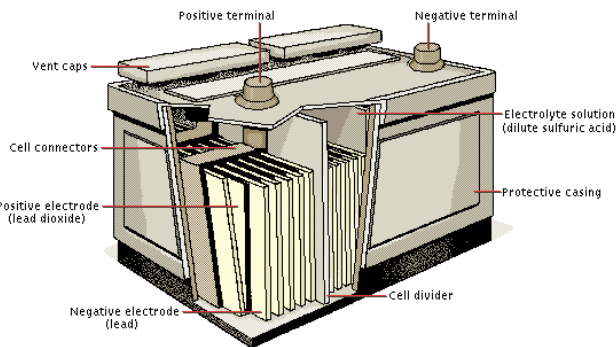
An chill thirim

- Bataire sinc-carbón
- Ní bhíonn leacht ann – taos tiubh de chlóiríd amóiniam a bhíonn sa leictirlít
- Feidhmíonn an cás sínce as a mbíonn an chill déanta mar cheann dena leictreoidí
- Is í an tslat charbóin i lár na cille an leictreoid eile.
- Imoibríonn na ceimiceáin sa chill thirim le cheile agus gintear leictreachas
- Nuair a bhíonn na ceimiceáin ídithe ní bhíonn an chill in ann leictreachas a chur ar fáil níos mó.
- Ní feidir í a athluchtú



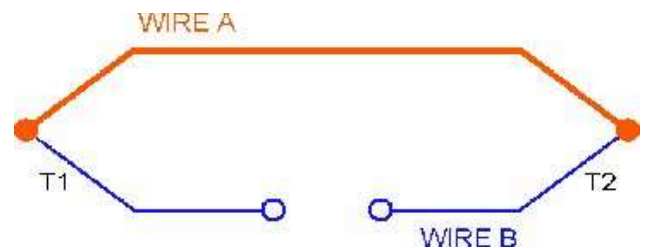
Cill táinisteach

- M.s. pláta luaidhe nó caidmiam-nicil
- Is féidir iad a athluchtú
- Glaotar taisc cheallra (accumulator) orthu freisin
- m.s. is taisc chealla luaidhe iad batairí gluasteáin
- Dhá phláta luaidhe i dtuaslagán de aigéad sulfarach.
- Díluchtaítear é nuair a tharraingítear sruth uaihi
- Luchtaítear í trí sruth díreach a chur tríd ó fhoinsé eile sa treo urchomhaireach



Teirmeacúpla

Má cheanglaítear dhá mhiotail le chéile agus má choimeadtar na dhá chomhchumar (junctions) ag teochta éagsúla cruthaítear **emf (volts)** eatarthu. Is féidir an flg (emf) a thomhas le voltmhéadar. Is mó an difríocht teochta eatarthu is mó an emf a chruthaítear. Coimeadtar comhchumar amháin ag teocht tairiseach – an comhchumar fuar agus cuirtear an comhchumar eile san áit a bhfuil an teocht ag teastáil.



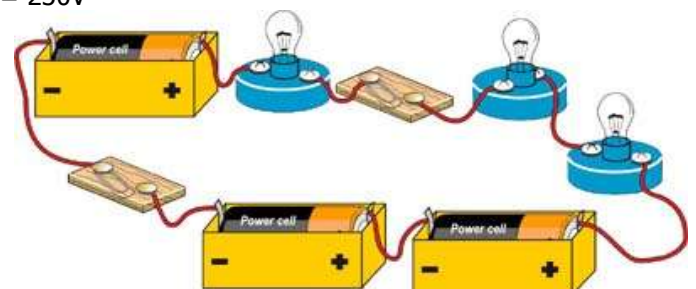
Príomhlíonra

An soláthar leictreachas chuig teach – príomhlíonra. Voltas/FLG = 230V

Batairí sraithcheangailte

Má cheanglaítear roinnt batairí le chéile i sraithcheangail teirmineal deimhneach de cheann amháin ceangailte le teirmineal diúltach de cheann eile is ionann an voltas iomlán agus suim na voltas go léir

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$



Caibidil 23

Friotaíocht (Resistance)

Friotaíocht

- Tomhas ar an mbealach in a frithsheasann ábhar i gcoinne srutha
- Le méadú voltais méadaítear ar an sruth
- Braitheann an méadú ar an abhar as a bhfuil an seoltóir déanta
- Má chuireann sé go mór i gcoinne an srutha – friotaíocht mór → Voltas ÷ Sruth ardluach
- Muna gcuireann sé go mór i gcoinne an srutha – friotaíocht íseal → Voltas ÷ Sruth luach íseal

Friotaíocht

Coimheas an coimheas idir difríocht phoitéinsil trasna seolaí agus an sruth a shreabhann tríd.

$$R = \frac{V}{I}$$

Siombail: R

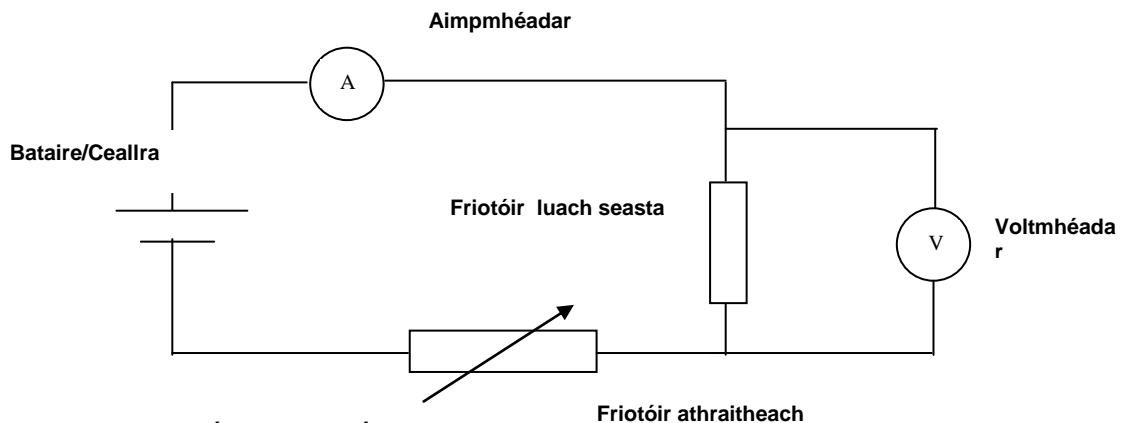
Aonad: óm Ω

Óm

Bíonn friotaíocht de 1Ω ag seoltóir má sreabhann sruth 1A tríd nuair ata difríocht phoitéinsil de 1V trasna an seoltóra

Friotaíocht a thomhas

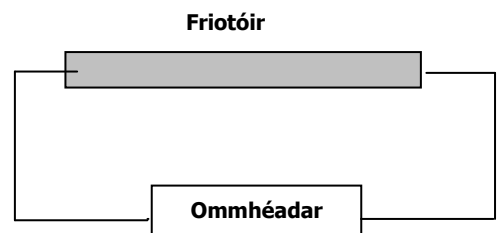
1. Aimpmhéadar agus voltmhéadar a úsáid



1. Cuir sruth ag sreabhadh tríd an tseoltóra
2. Tomhas an sruth le haimpmheadar.
3. Tomhais an voltais le voltmheadar
4. Oibrigh amach an fhriotaíocht : $R = \frac{V}{I}$

Nó

Bain úsáid as ómmhéadar



1. Roghnaigh scála oiriúnach
2. Ceangail na dhá toraíocht (probes) le chéile athraigh an scála chun léamh 0 óm a fháil
3. Ceangail na dhá thoraíocht trasna na friotaíochta faoi scrúdú

Dlí Ohm

Dlí Ohm

Le haghaidh roinnt seoltóirí (miotail ach go háirithe) bíonn an voltas idir dhá fhoirchinn seoltóra i gcomhréir díreach leis an sruth atá eatarthu ag teocht tairiseach.

$$V \propto I$$

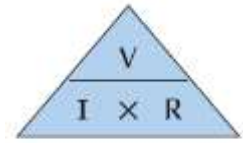
Voltas

Sruth

=

Friotaíocht

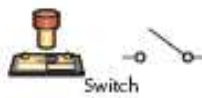
$$V = IR \text{ nó } R = \frac{V}{I} \text{ nó } I = \frac{V}{R}$$



Ciallaíonn dlí Ohm go bhfuil roinnt friotóirí ina bhfanann an fhriotaíocht atá acu tairiseach

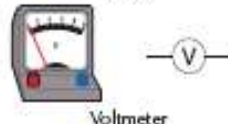
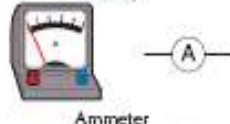
Siombailí a úsáidtear igciorcaid leictreach:

Bataire/Ceallra



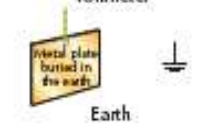
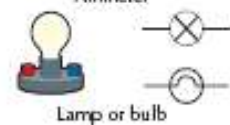
Lasc

Aimpmhéadar



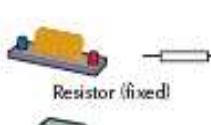
Voltmhéadar

Bolgán



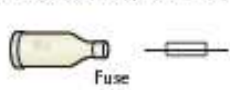
Talamh

Reastat/Friotóir athraitheach



Friotóir luach seasta

Fius



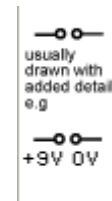
Dordánaí

Seoltóirí ceangailte le chéile



Seoltóirí ag trasnú ar a chéile ach gan bheith ceangailte

Soláthar cumhachta



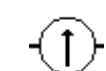
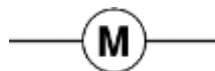
Teirmeastar

Ionductóir



Ionductóir le croílár iarainn

Mótar



Galbhanaiméadar



Lampa néon

Friotóirí praiticiúla

Úsáidtear friotóirí i raidíonna, i dteilifíséain, i seinntoirí ceirníní leis an sruth a bhíonn ag sreabhadh i gciorcaid éagsúla a rialú. D'fhéadfadh friotaíocht chomhíseal le cúpla óm nó chomh hard le roinnt milliún óm a bheith i bhfriotóirí. Is as carbón nó sreang a bhíonn siad déanta.



Eolas:

Úsáidtear dathanna chun luach friotaíochta friotóra a thaispeáint. Bíonn 4 líne ar an bhfriotóir. Léiríonn na chéad 3 dhath luach na friotaíochta agus léiríonn an 4ú dhath cé chomh cruinn agus atá luach na friotaíochta.

Dathanna:

Dubh	0
Donn	1
Dearg	2
Oráiste	3
Buí	4
Glas	5
Gorm	6
Viailit	7
Liath	8
Ban	9

Dathanna an 4ú dhath:

Airgead 10% Ór 5%

m.s. dathanna buí, viailit, oráiste. Úsáidtear na chéad dhá uimhir agus léiríonn an 3ú uimhir cé mhéid '0' a chuirtear ag an deireadh

buí	4
viailit	7
oráiste :	000 (oráiste = 3 => 3 '0's)
ór:	5%

Luach friotaíochta = $47\ 000\Omega \pm 5\%$

5% de 47000 = 2350

Luach: $47000 \pm 235\Omega$

Friotóirí Athraitheacha

Reastat

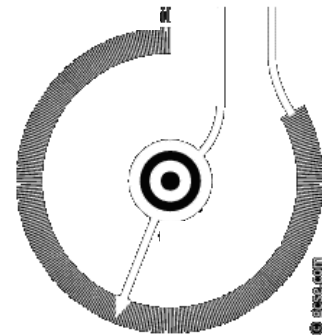


Nuair a shleamhnaítear an teagmháil trasna an bharr athraítear fad na sreinge atá sa chiorcad – uaidh sin athraítear an fhriotaíocht atá sa chiorcad.

Poitéinseiméadar



Corna friotaíochta



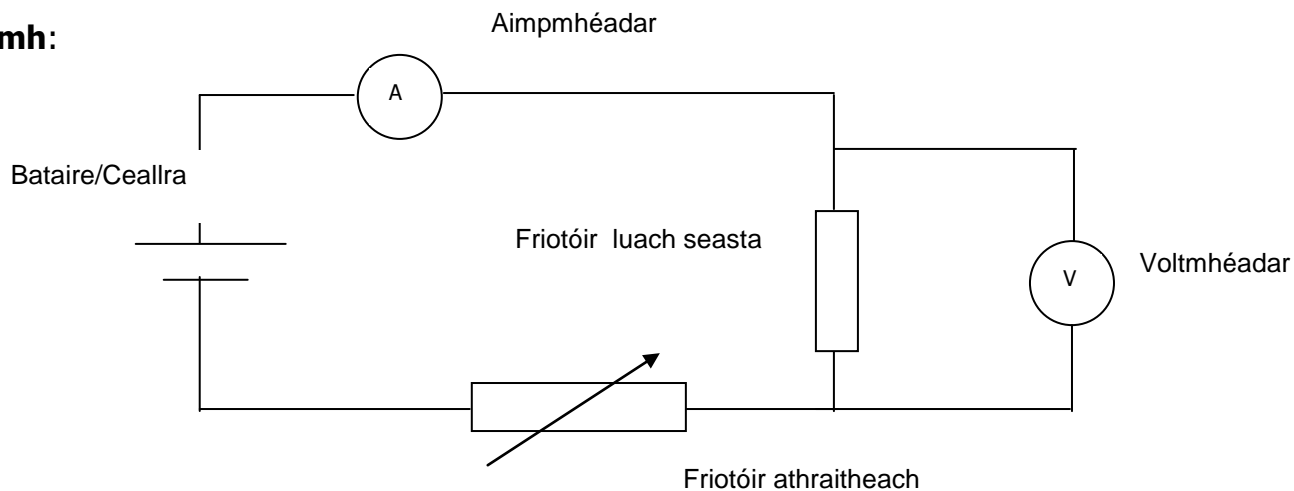
Cnaipe larnach

Nuair a chasann tú an cnaipe athraítear fad na sreinge atá sa chiorcad agus uaidh sin athraítear friotaíocht na friotóra

Dlí Ohm ab fhíorú

Aidhmeanna: An gaol idir voltas agus sruth a aimsiú & Friotáíocht a thomhas le voltas agus sruth

Trealamh:

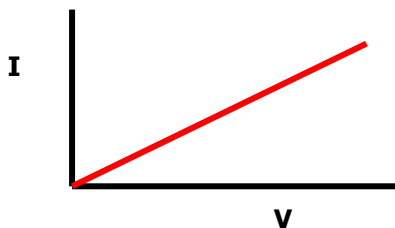


Modh

1. Socraigh an trealamh atá thuas
2. Cuir an sruth ar siúl
3. Léigh an voltas agus an sruth
4. Athraigh suíomh an teagmháil sleamhnach ar an reostat
5. Léigh an voltas agus an sruth
6. Athdhéan céimeanna 4 agus 5 ceithre uair.

Conclúid:

Toisc go bhfuil líne díreach idir sa ghraf Sruth Vs Voltas is féidir a rá go bhfuil Sruth i gcomhréir le voltas



Torthaí

Voltas (V)	Sruth (A)	Voltas ÷ Sruth

Iniúchadh a dhéanamh ar athrú srutha (I) le dp (V) maidir le (A)

(1) Seoltóir miotalach

(2) Bolgán filiméid

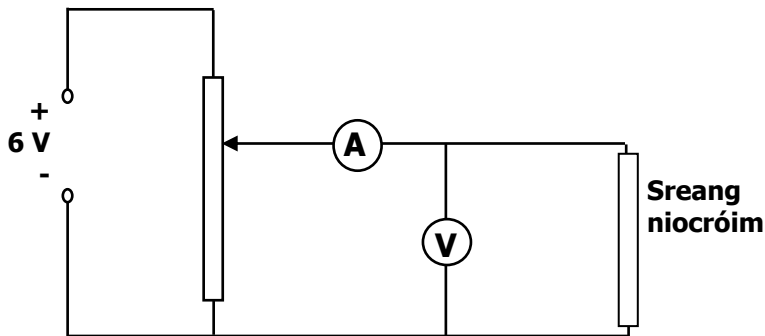
(3) Tuaslagán de shulfáit chopair le leictreoidí copair

(4) Déoid- leathsheoltóir

(1) Seoltóir miotalach

Gaireas

Foinse cumhachta íseal, réastat, voltmhéadar, aimpmhéadar, píosa de sreang niocróim.

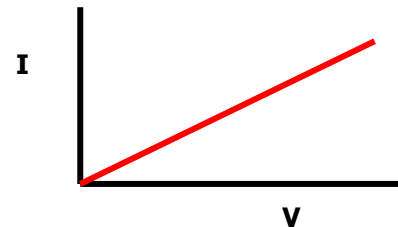


Nós Imeachta

1. Socraigh an ciorcad mar a thaispeántar agus socraigh an foinse cumhachta ag 6V s.d.
2. Coigeartaigh an roinnteoir poitéinsil chun luachanna difriúla den voltas V a fháil agus as san don sruth I .
3. Faigh ar a laghad sé luach do V agus I ag baint úsáide as an voltmhéadar agus an aimpmhéadar.
4. Breac graf de I i gcoinne V .

Torthaí

V/V	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
I/A									



Tátaí

Líne dhíreach tríd an mbunphointe $\Rightarrow I \propto V$.

Comhlíonann an seoltóir miotail dlí Ohm

Nótaí

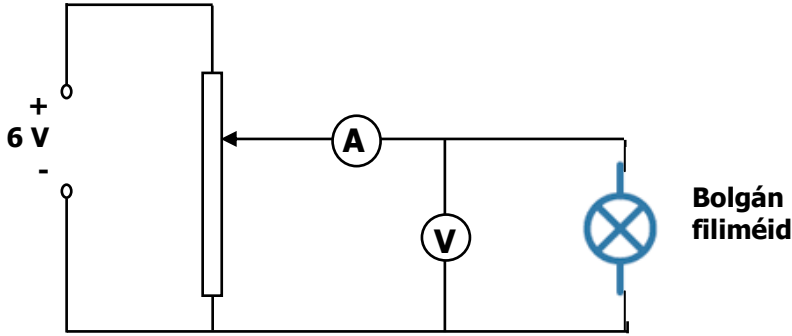
Is féidir voltais atá ag athrú a fháil ó foinse seasta cumhachta ag baint úsáide as roinnteoir poitéinsil. Is é atá anseo ná friotóir inathraithe nó friotóirí seasta i sraithcheangal. Bog an sleamhnán chun an voltas aschuir a athrú. Dá bharr bíonn an voltas aschuir ina chodán den voltas ionchuir.

Is féidir luach R a aimsiú ó dheilín (*reciprocal*) fhána an ghraf.

Is féidir 1 m de sreang niocróim 26 s.w.g., tochráithe (*wound*) ar chíor gruaige, a úsáid sa thurgnamh seo. Tá friotaíocht thart ar 7.0Ω aige.

2. Bolgán filiméid

Gaireas Cuir bolgán filiméid 6V, 0.06 A, sa chiorcad in ionad an phársa sreinge niocróim agus cuir miollaimphéadar in áit an aimpmhéadair.

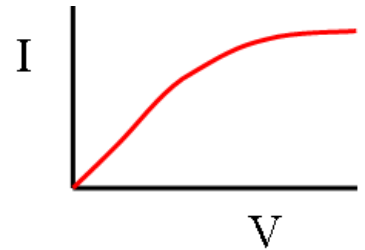


Nós Imeachta

1. Coigeartaigh an roinntoir poitéinsil chun luachanna difriúla den voltas V a fháil agus as sin an sruth I .
2. Faigh ar a laghad deich luach do V agus I ag baint úsáide as an voltmhéadar agus an aimpmhéadar.
3. Breac graf de I i gcoinne V agus ceangail na pointí i gcuair mín, leanúnach.

Torthaí

V/V	0.2	0.5	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
I/mA											



Nótaí

Ardaíonn friotáocht an fhiliméid le teocht. Léiríonn cruth an ghraif nach bhfuil Díl Ohm á chomhlíonadh toisc gur athraigh teocht an fhiliméid le hathrú srutha. Má tá ilmhéadar in úsáid seachas aimpmhéadar, athraigh an seolán ón soicéad 10 A go dtí an soicéad mA agus roghnaigh an scála srutha oiriúnach.

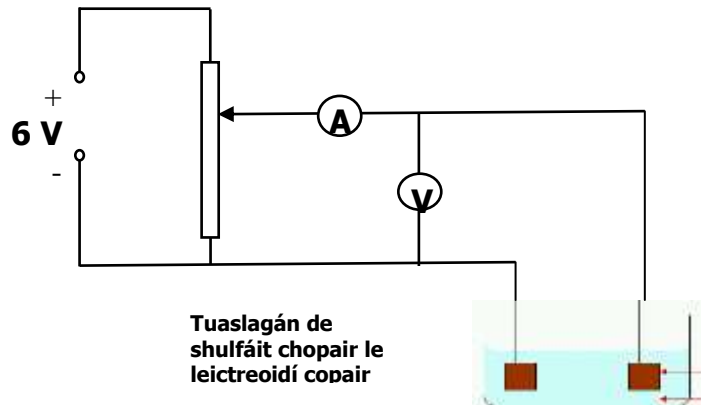
3. Tuaslagán de shulfáit chopair le leictreoidí copair

Gaireas

Cuir tuaslagán de shulfáit chopair agus leictreoidí copair in ionad an bholgáin fhiliméid sa chiorcad thuas.

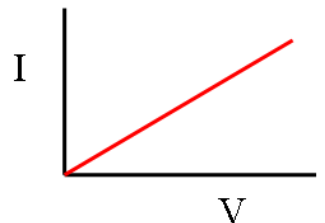
Nós Imeachta

1. Coigeartaigh an roinntoir poitéinsil chun luachanna difriúla den voltas V a fháil agus as sin an sruth I .
2. Faigh ar a laghad sé luach do V agus I ag baint úsáide as an voltmhéadar agus an aimpmhéadar.
3. Breac graf de I i gcoinne V .



Torthaí

V/V	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
I/mA									



Tátaí

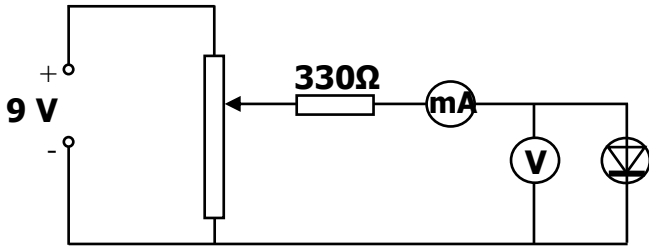
Líne dhíreach tríd an mbunphointe $\Rightarrow I \propto V$.

Nótaí

Is féidir an tuaslagán de shulfáit chopair a dhéanamh tré 15 g de shulfáit chopair a chur le 100 cm³ d'uisce te. Coimeádtar an tuaslagán glan agus mar sin is féidir é a úsáid arís agus arís eile, trí 2 cm³ d'aigéad sulfarach dlúth a chur leis.

(4) Dé-óid leathsheoltóra

Gaireas Foinse voltais íseal, réastat, voltmhéadar, miollaimphéadar, friotóir 330 Ω, dé-óid sileacain m.sh. IN4001



Nós Imeachta- Tul-laofa

1. Socraigh an ciorcad leis an dé-óid i dtul-laofa agus cuir an foinse voltais ag 9 V.
2. Coigeartaigh an roinnteoir poitéinsil chun luachanna difriúla a fháil don voltas V agus dá bhrí sin don sruth I .
3. Faigh ar a laghad sé luach do V agus I ag baint úsáide as an voltmhéadar agus an aimpmhéadar.
4. Breac graf de I i gcoinne V agus ceangail na pointí i gcuair mín, leanúnach.

Torthaí- Tul-laofa (Forward biased)

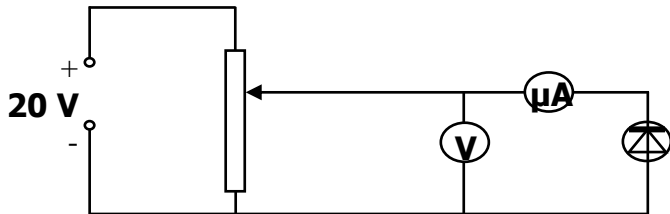
V/V	0.1	0.2	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70
I/mA												

Nótaí

- Is ceart friotóir cosanta m.sh. 330 Ω a úsáid i sraithcheangal le dé-óid i dtul-laofa.
- Ní bhíonn ach fíor-bheagán srutha ag sreabhadh go dtí go mbíonn an voltas os cionn 0.6 V do dhé-óid sileacain ach ansin ardaíonn an sruth go tapaidh.
- Tugann dé-óid ghearmáiniam m.sh. OA91, fíor-bheagán srutha idir 0 agus 0.2 V ach ina dhiaidh sin, ardaíonn an sruth taobh thuas den voltas seo.
- Tugann dé-óid sholas astaíoch fíor-bheagán srutha suas go 1.6 V ach ina dhiaidh sin, ardaíonn an sruth go tapaidh; bíonn astaíocht sholais as chomh maith.

Gaireas- Cúl-laofa

Foinse voltais íseal, réastat, voltmhéadar, miocraimpmhéadar, dé-óid sileacain m.sh. IN4001



Nós Imeachta- Cúl-laofa

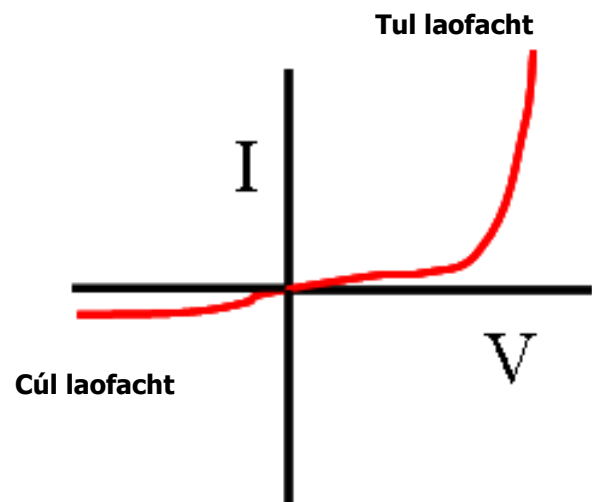
1. Socraigh an ciorcad mar atá thuas leis an bhfoinse cumhachta ag 20 V.
2. Úsáidtear miocraimpmhéadar sa chuid seo den turgnamh mar bíonn na luachanna srutha an-íseal nuair a bhíonn dé-óid i gcúl-laofa.
3. Coigeartaigh an roinnteoir poitéinsil chun luachanna éagsúla a fháil don voltas V agus mar sin don sruth I .
4. Faigh, ar a laghad, sé luach do V (0-20) agus do I ag úsáid an voltmhéadair agus an mhiocraimpmhéadair. Bíonn gá le luachanna voltais níos airde le haghaidh seolta i gcúl-laofa.
5. Breac graf de I i gcoinne V agus ceangail na pointí i gcuair mín, leanúnach.

Torthaí- Cúl-laofa (reverse biased)

V/V	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$I/\mu A$									

Nótaí

- Tá suíomh an voltmhéadair athraithe os rud é go bhfuil friotáíocht an-ard, níos mó ná an chuid is mó de voltmhéadair, ag dé-óid i gcúl-laofa. Tá sé riachtanach go dtomhaiseann an miocraimpmhéadar an sruth ag sreabhadh tríd an dé-óid i gcúl-laofa amháin os rud é go bhféadfadh suim na sruthanna ata ag sreabhadh tríd an voltmhéadar agus an dé-óid a bheith i bhfad níos mó.
- Os rud é nach fiú trácht ar fhriotáíocht an mhiocraimpmhéadair i gcompráid le friotáíocht na dé-óide i gcúl-laofa, tá an difríocht poitéinsil trasna an mhiocraimpmhéadair agus na dé-óide beagnach mar an gcéanna leis an difríocht poitéinsil trasna na dé-óide leis féin.
- Nuair atá dé-óid sileacain in úsáid tá deacracht ag baint leis an sruth a bhrath nuair atá sé i gcúl-laofa toisc go bhfuil an sruth chomh beag agus beagnach neamhspleách ar athruithe teochta.
- Is féidir roinnt srutha a bhrath do dhé-óid ghearmáiniam (cúpla μA) ag 4 V i gcúl-laofa. Ardaíonn an seoladh seo go tapaidh nuair a théitear an dé-óid (le lámh).

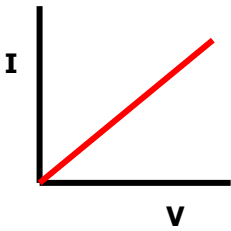


Ní comhlíonann gach seoltóir dlí Ohm.

Glaotar **seoltóirí ómach (ohmic)** ar seoltóirí a chomhlíonann dlí Ohm

(1) Seolaí miotalach

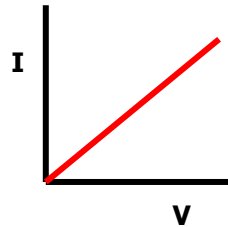
Leictreoin diúltacha na hiompróirí srutha



(2) Leictreoidí gníomhacha

Iain deimhneacha agus diúltacha na hiompróirí srutha

Leictrilít le leictreoidí nach bhfuil ag imoibriú leí m.s. tuaslagán de sulfáit chopair le leictreoidí chopair



Neamh-ómach

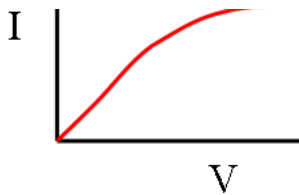
Ní chomhlíonann siad dlí Ohm

(3) Lampa filiméid

Leictreoin diúltacha na hiompróirí srutha

Nuair a mhéadaítear an difríocht phoitéinsil méadaítear ar an sruth.

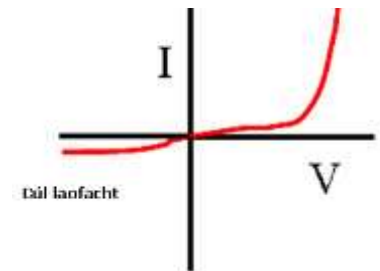
Ach éiríonn an filiméad níos teo agus meadaítear ar an bhfriotaíocht. Nuair a n-éiríonn an voltas níos mó ní bhíonn an meadú ar an sruth mór toisc an t-ardú ar an bhfriotaíocht



(4) Leathsheoltóir – déoid

Leictreoin diúltacha agus poill deimhneachana na hiompróirí srutha

Nuair a mheadaítear an voltas trasna leathsheoltóir éiríonn sé níos teo agus scaoiltear saoire níos mó leictreoin a mhéadaíonn ar an sruth. Le méadú níos mó ar voltas faightear meadú níos mó ar an sruth. Éiríonn an cuar go tapaídh.



(5) Leictreoidí taimhe (inert electrodes)

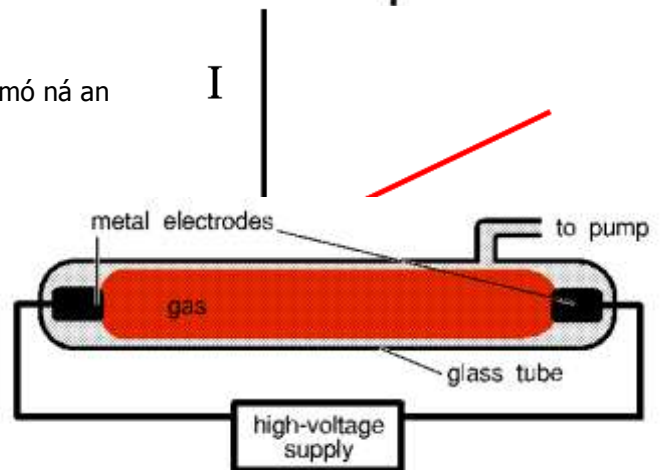
Iain deimhneacha agus diúltacha na hiompróirí srutha

Cruthaítear voltas sa leictrilít fein. Caithfidh an voltas V bheith níos mó ná an voltas seo chun go sreabhann sruth

(6) Gás

Iain deimhneacha agus diúltacha agus leictreoin na hiompróirí srutha

Taispeántar coimeadán séalaithe le dhá leictroid ann. Glaotar feadán díluchtúcháin (discharge tube) air. Toisc radaíocht sa chúla bíonn iain sa ghás. Athchomhcheanglaíonn na iain lena leictreoin tar éis tamaill. Má chuirtear difríocht phoitéinsil trasna an fheadáin bogann na iain deimhneacha chuig an leictreoid diúltach agus bogann na leictreoin chuig an leictreoid deimhneach. Sreabhann sruth.



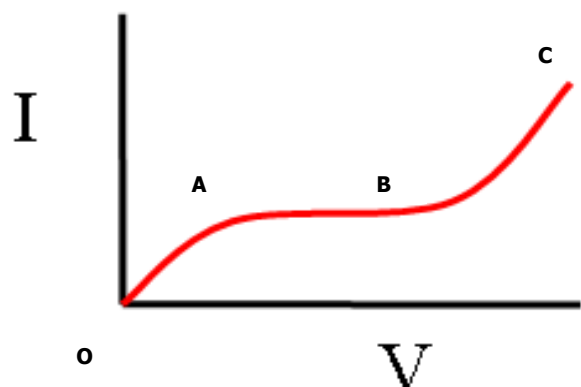
Graf a léiriú

OA: Nuair a mheadaítear ar an voltas meadaítear ar líon na n-iain ag gluaiseacht faoi tionchar an voltais agus méadaítear ar an sruth.

Ag A tá gach iain agus leictreoin atá saor ag sreabhadh sa sruth

AB: Idir A agus B ní bhíonn athrú ar an sruth de bharr méadú ar an voltas toisc go bhfuil gach iain agus leictreoin atá saor páirteach sa sruth.

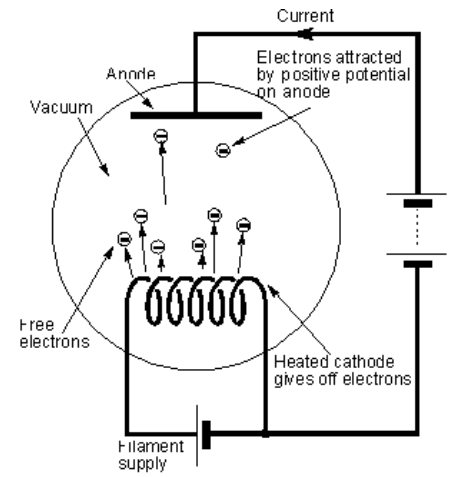
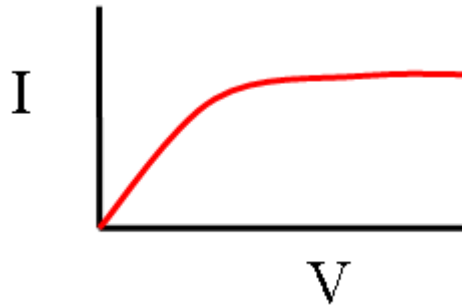
BC: Ag B éiríonn an voltas go leibhéal go bhfuil sé ag cruthú níos mó iain toisc imbhuaileadh idir na iain atá ag sreabhadh uaidh sin cuirtear níos mó iompróirí



(7) Folús (vacuum)

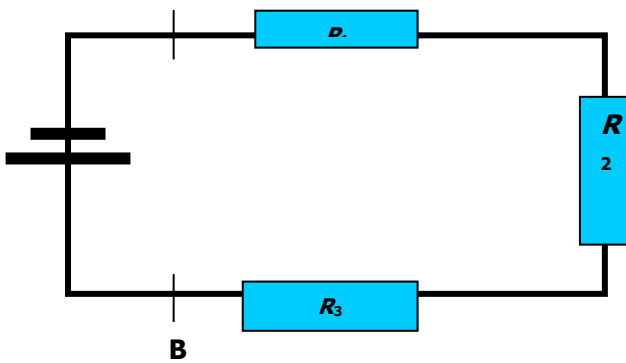
Leictreoin na hionpróirí srutha

Ní shreabhann sruth i bhfolús mar níl aon ionpróirí luchtá ann. Ach ma ndéantar an chatóid a théamh scaoiltear leictreoin uathí – astaíocht theirmianach (thermionic emission). Faigheann na leictreoin go leor fuinnimh chun éalú saor ón gcatóid. Nuair a mhéadaítear ar an voltas trasna an fheadán méadaítear ar an sruth go dtí go bhfuil gach leictreon a scaoiltear ag sreabhadh trasna an fheadán. Ní mheadaítear ar an sruth anois le meadaú ar an voltas agus leathnaítear an graf.



Friotóirí i sraithcheangal

A



B

Cruthú

- Voltas V_1, V_2, V_3 = na voltais trasna na 3 fhriotóir.
- Sruth I ag sreabhadh tríd na 3 sheoltóir
- V an voltas idir A agus B.
- R an fhriotaíocht iomlán idir A agus B

In ionad na 3 fhriotóir is féidir fhriotóir amháin a chur isteach R le luach:

Friotaíocht iomlán sraithcheangailte

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

De réir dlí Ohm:

$$V = IR$$

Ach:

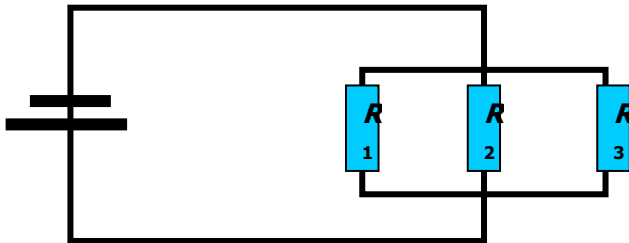
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\rightarrow IR = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$\rightarrow IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\rightarrow R = R_1 + R_2 + R_3$$

Friotóirí i dtreocheangail



Sruth a shreabhann ón mbataire = I
Roinntear an sruth idir R_1, R_2, R_3 ina I_1, I_2, I_3

Sruth trí: $R_1 \rightarrow I_1, R_2 \rightarrow I_2, R_3 \rightarrow I_3$

$$\text{Ach: } I = I_1 + I_2 + I_3$$

Friotaíocht iomlán treocheangailte

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

De réir dlí Ohm:

$$\rightarrow I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$\rightarrow I = V/R$ – R friotaíocht iomlán sa chiorcad

$$\rightarrow \frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Fachtóirí ar a mbraitheann friotaíocht seoltóra

Braitheann friotaíocht ar

- Teocht
- Ábhar an tseolaí
- fad
- achar trasghearradh

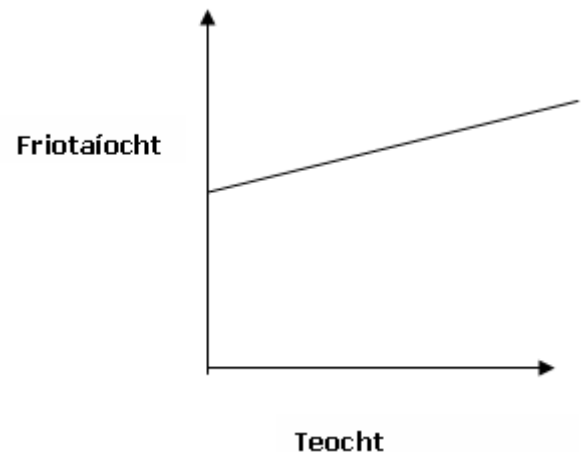
Friotaíocht agus teocht

Ardaíonn friotaíocht seolaí miotalach de réir mar a ardaíonn an teocht m.s. copar

Íslíonn friotaíocht leathsheolaí/inslitheoir de réir mar a ardaíonn an teocht m.s. teirmistear.

Miotail

I miotail bíonn leictreoin saoire ann atá in ann gluaiseacht neamhspleach óna n-adaimh. m.s. le copar bíonn aon leictreoin saor do gach adamh chopair. Nuair a ghluaiseann na leictreoin sin faoi dfríocht phoitéinsil sreabhann sruth. Nuair a shreabhann na



leictreoin trí an mhiotail imbhuailéann siad le hadaimh sa mhiotail a chuireann in aghaidh a ngluaiseacht i.e. a chuireann friotaíocht ann. Is mó líon na n-imbhuailéadh is mó an fhriotaíocht.

Nuair a mheadaítear ar an dteocht i miotail creathann na adaimh ag minicíocht níos airde. Tá níos mó seans go dtarlaíonn imbhuailéadh idir na leictreoin agus na adaimh. Dá bhrí sin méadaítear ar friotaíocht na seoltóra miotail le méadú teochta.

Le teochta níos lú na 100°C bíonn an t-ardú friotaíochta i gcomhréir leis an t-athrú teochta. Is líne díreach an graf de friotaíocht Vs teocht ach ní théann sé trí an mbunphointe. Ní bhíonn athrú mór ag baint le hathruithe teochta.

Leathsheoltóirí

I leathsheoltóir nó inslitheoir bíonn leictreoin greamaithe le hadaimh. Nuair a n-ardaítear an teocht is féidir le leictreoin éirí saor óna n-adaimh agus gluaiseacht go saoire. Is féidir leis na leictreoin seo sreabhadh chun sruth a chrutú mar chuirfí difríocht phoitéinsil trasna na hinslitheoranó leathsheoltóra.

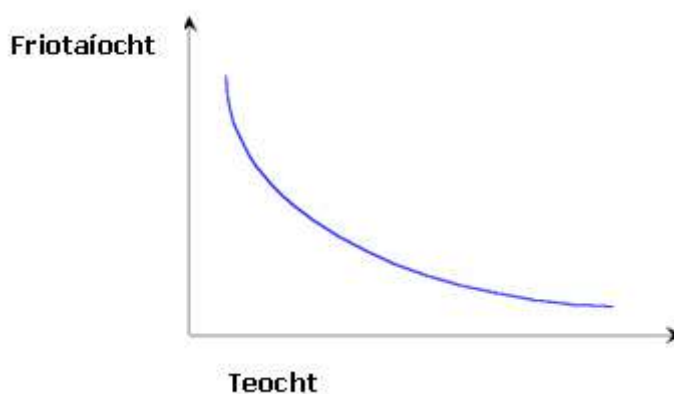
Teirmeastar

(Thermistor = thermal resistor)

Teirmeastar

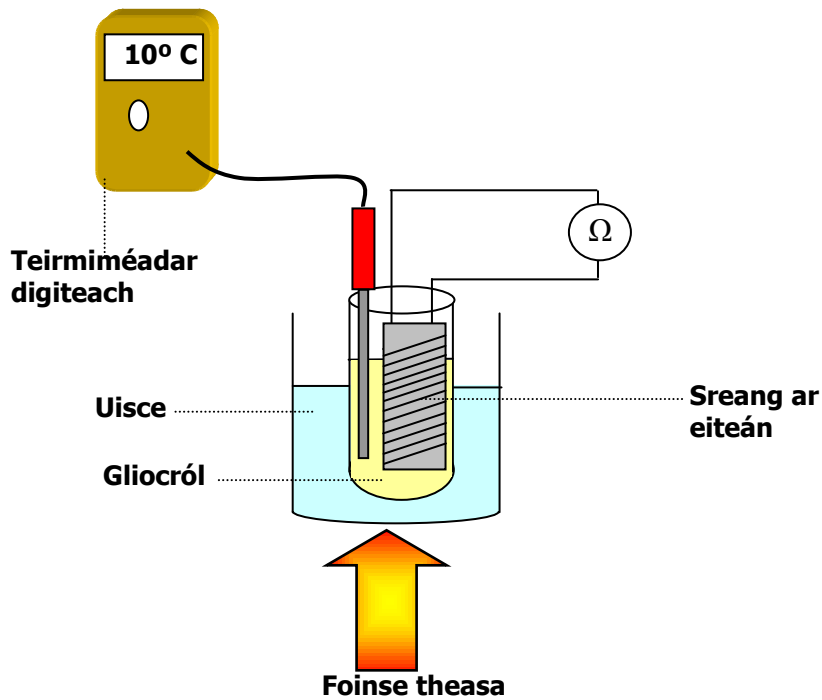
Leathsheoltóir ina laghdaítear an fhriotaíocht go tapadh le méadú ar an dteocht

Déanta as ocsáidí de nicil, chobailt iarainn agus méideanna beaga d'ábhair eile.



Athrú ar fhriotaíocht sheoltóra mhiotalaigh le teocht a iniúchadh

Gaireas Corna de shreang (féach nóta), gliocról, eascra, foinse theasa, teirmiméadar, óm-mhéadar feadán fiuchta.



Nós Imeachta

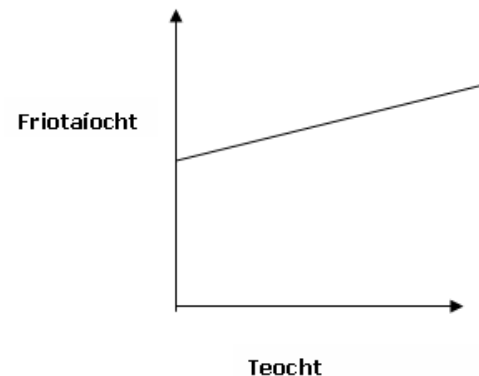
1. Cuir an corna i bhfeadán fiuchta le gliocról ann agus cuir an feadán fiuchta in eascra uisce.
2. Cuir an t-eascra os cionn foinse theasa.
3. Ceangail an t-óm-mhéadar leis an gcornea.
4. Bain úsáid as an teirmiméadar chun teocht an ghliocróil, atá cothrom le teocht an chorna, a thairfeadh.
5. Taifead fhriotaíocht an chorna sreinge ag baint úsáide as an óm-mhéadar.
6. Téigh an t-eascra.
7. Do gach ardú teochta 10 °C taifead an fhriotaíocht agus an teocht ag baint úsáide as an óm-mhéadar agus an teirmiméadar.
8. Breac graf de fhriotaíocht i gcoinne teochta.

Torthaí

R/Ω								
$\theta/^\circ\text{C}$								

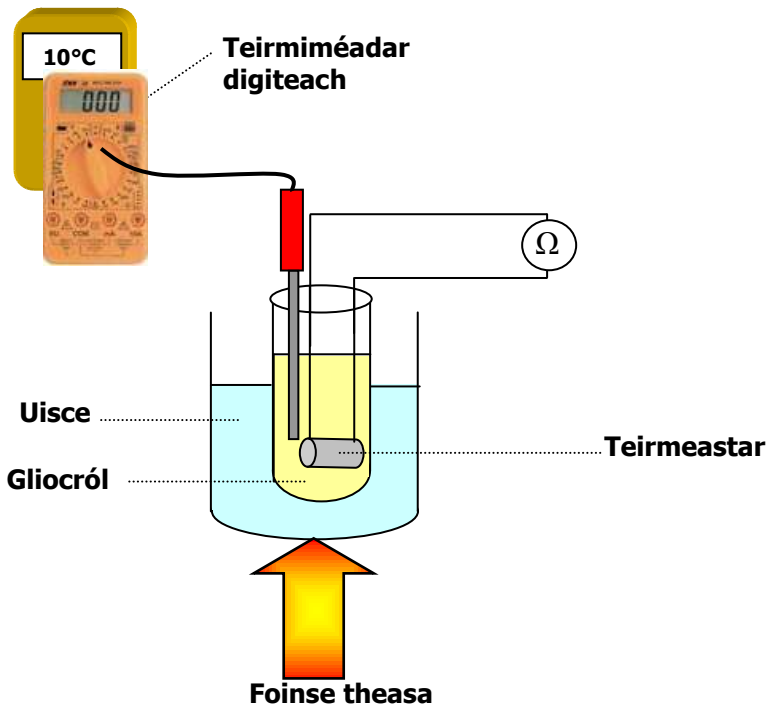
Nótaí:

- Déan an t-uisce a théamh go mall ionas go mbeidh an t-uisce agus an gliocról ag an teocht ceanna i gcónaí- tugann sé am don óm-mhéadar athrú go dtí an tomhais nua atá ag baint leis an teocht.
- Úsáidtear gliocról mar ní sheolann sé leictreachas. Chomh maith le sin tugann sé teagmháil maith teirmeach idir an t-uisce te, an sreanga agus an teirmiméadar.
- Déan e a mheascadh go rialta chun an teas a scaipeadh. Bíonn earráidí ar tomhais teochta i gcónaí níos mó ná earráidí ar tomhais friotaíochta. Bain úsáid as teirmiméadar an-chruinn digiteach.



Athrú ar fhriotaíocht theirmeastair le teocht a iniúchadh

Gaireas Teirmeastar, feadán fiuchta le gliocról nó leacht pairifín, eascra, foinse theasa, teirmiméadar, óm-mhéadar.

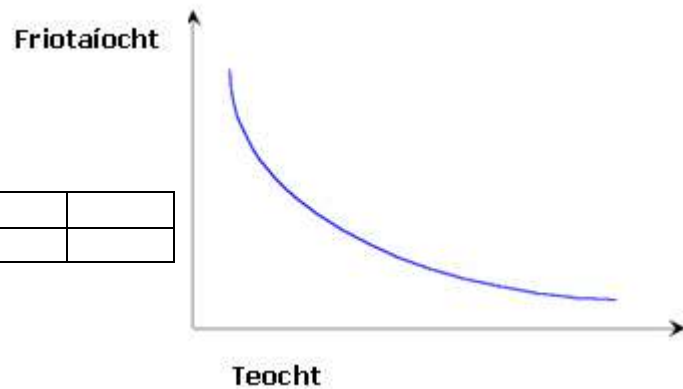


Nós Imeachta

1. Socraigh an gaireas mar a thaispeántar sa léaráid.
2. Ceangail an t-óm-mhéadar leis an teirmeastar.
3. Bain úsáid as an teirmiméadar chun teocht an ghliocróil, atá cothrom le teocht an chorna, a thaifeadh.
4. Taifead friotaíocht an teirmeastair ag baint úsáide as an óm-mhéadar.
5. Téigh an t-eascra.
6. Do gach ardú teochta 10 °C taifead an fhriotaíocht agus an teocht ag baint úsáide as an óm-mhéadar agus an teirmiméadar.
7. Breac graf de fhriotaíocht i gcoinne teochta agus ceangail na pointí i gcuair mín leanúnach.

Torthaí

R/Ω									
$\theta/^\circ\text{C}$									



Friotachas

Chomh maith le teocht braitheann an fhriotaíocht ar:

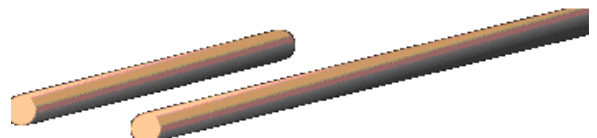
- Fad
- Achar trasghearradh
- Ábhar as a bhfuil sé déanta

Friotaíocht agus Fad

Tá friotaíocht seolaí aonfhoirmeach i gcomhréir díreach lena fhaid

i.e.

$$R \propto L$$



Friotaíocht agus Achar trasghearradh

Tá friotaíocht seolaí aonfhoirmeach i gcomhréir inbhéarta lena achar trasghearradh

i.e.

$$R \propto \frac{1}{A}$$



Friotaíocht agus Ábhar

Athraíonn an friotaíocht ag brath ar an ábhar. Glaotar sainfhriotaíocht nó friotachas (resistivity) ar seo (ρ).

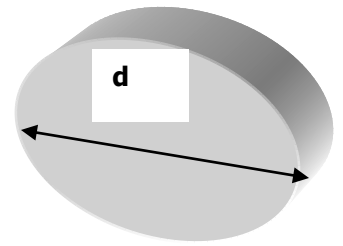
$$R = \frac{\rho L}{A} \quad \rho = \text{Tairiseach ag brath ar an ábhar. Aonad: ohm méadar } \Omega \text{ m}$$

Friotachas

$$\rightarrow \rho = \frac{RA}{L}$$

Le hachar ciorcalach: $A = \frac{\pi d^2}{4L}$

$$\rho = \frac{R\pi d^2}{4L} \quad (\text{do sreang le achar trasghearradh ciorcalach})$$



Friotachas

Le seoltóir dar fad L agus crosachar A is é an friotachas ann ná tairiseach a thugtar ó:

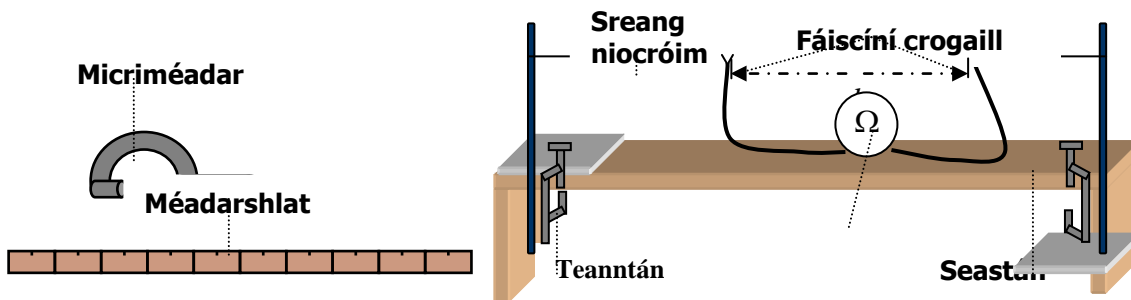
$$\rho = \frac{RA}{L}$$

Aonad: ohm méadar Ω m

Friotachas ábhar sreinge a thomhas

Gaireas

Píosa de shreang (niocróm, mangainin), micriméadar, óm-mhéadar, méadarshlat.



Nós Imeachta

- Déan nóta de fhriotaíocht na seolán, nuair atá na fáiscíní crogail ceangailte le chéile.
- Ceangail píosa (2 nó 3 méadar) den sreang idir an dá sheastán mar a thaispeántar thuas. Síng an tsreang ionas go mbeadh aon roc (*kink*) bainte.
- Ceangail na fáiscíní crogail leis an tsreang, fad de l méadar óna chéile. Úsáid an t-óm-mhéadar le friotaíocht na seolán agus na sreinge a thomhas. Dealraigh friotaíocht na seolán chun friotaíocht na sreinge a fháil.
- Tomhais fad l na sreinge, le méadarshlat nó téip.
- Méadaigh an fad idir na fáiscíní crogail. Tomhas na luachanna nua do R agus l .
- Déan nóta den earráid nialais ar an micriméadar. Úsáid an micriméadar le trastomhas na sreinge a fháil ag pointí difriúla, ag tógaint na hearráide nialais san áireamh. Faigh an meánluach don trastomhas d . Bí cúramach : na dún an scriú ró-theann, athrófar an t-achar.

- Ríomhtar an friotachas $\rho = \left(\frac{R}{l}\right)A$, nuair atá $A = \frac{\pi d^2}{4}$

- Déan an nós imeachta in athuair do fhaid dhifriúla.

- Faigh an meánluach do ρ .

Torthaí

Léamh Micriméadair/mm

Friotaíocht na seolán	=
Earráid nialais micriméadair	=
Meán na léamh micriméadair	=
Trastomhas na sreinge	=
Achar na sreinge	=

R/Ω	l/m	$\rho/\Omega \text{ m} = RA/L$

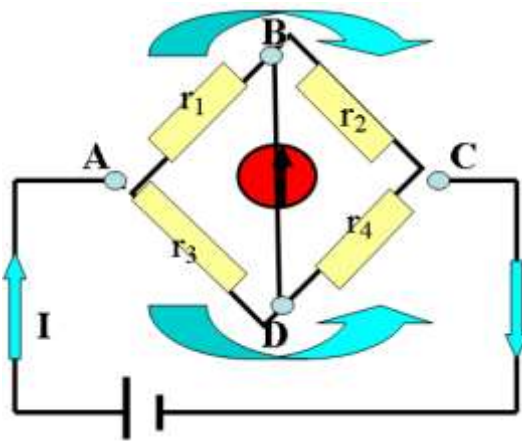
Meánluach $\rho =$

Nótaí

- Is ceart spéaclaí cosanta a chaitheamh ar eagla go mbrisfeadh an tsreang.
- Úsáid micriméadar le 'slip screw'.
- Muna bhfuil teanntáin ar fail is féidir le beirt dalta greim a bhreith ar na seastáin chun an tsreang choimeád sínte chun roic a sheachaint.
- D'fhéadfá chomh maith an tsreang a shíneadh idir dhá tháirne, atá lonnaithe aon nó dhá mhéadar óna chéile i bpíosa adhmaid.
- Is é $100 \times 10^{-8} \Omega$ m friotachas niocróim (ag 20 °C). Is é $48 \times 10^{-8} \Omega$ m friotachas manganin (ag 20 °C). Braitheann na luachanna seo tugtha ar chomhdhéanadh.

Droichead Wheatstone

- Ciorcad ar leith a úsáidtear chun friotaíocht anaithid a thomhas go cruinn.
- Athraítear luachanna na bhfriotáirí go dtí go mbíonn léamh niallais ar an ngalbhánaiméadar. Is é sin an pointe ag a bhfuil an **droichead cothromaithe**.



Nuair atá sé i gcothromaíocht

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Cruthú

- Tá dhá ghéag comhthreomhara sa droichead.
- Tá R_1 i sraithcheangal le R_2 sa chéad ghéag, sreabhann sruth I_1 triothu.
- Tá R_3 i sraithcheangal le R_4 , sreabhann sruth I_2 triothu.
- De gnath is friotáir anaithid R_3 agus friotaíocht inathraithe in R_4 agus a luach ar eolas.
- Bíonn R_1 agus R_2 ar eolas freisin.
- Tá galbhánaiméadar G ceangailte idir lárphointí na ngéag B agus D.
- Nuair a shreabhann sruth idir B agus D tá difríocht phoitéinseil eathartha.
- Athraítear luach R_4 go dtí go mbíonn léamh niallais ar an ngalbhánaiméadar.
- Is é sin an pointe ag a bhfuil an droichead cothromaithe.

Toisc nach bhfuil aon sruth idir B agus D, bíonn difríocht phoitéinseil idir A agus B agus an difríocht phoitéinseil idir A agus D cothrom. Freisin, beidh an difríocht phoitéinseil idir B agus C agus an difríocht phoitéinseil idir C agus D cothrom.

$$V_{AB} = V_{AD}$$

De réir dlí Ohm: $V_{AB} = I_1 \times R_1$

$$V_{AD} = I_2 \times R_3$$

$$\Rightarrow I_1 \times R_1 = I_2 \times R_3$$

$$V_{BC} = I_1 \times R_2$$

$$V_{CD} = I_2 \times R_4$$

$$\Rightarrow I_1 \times R_2 = I_2 \times R_4$$

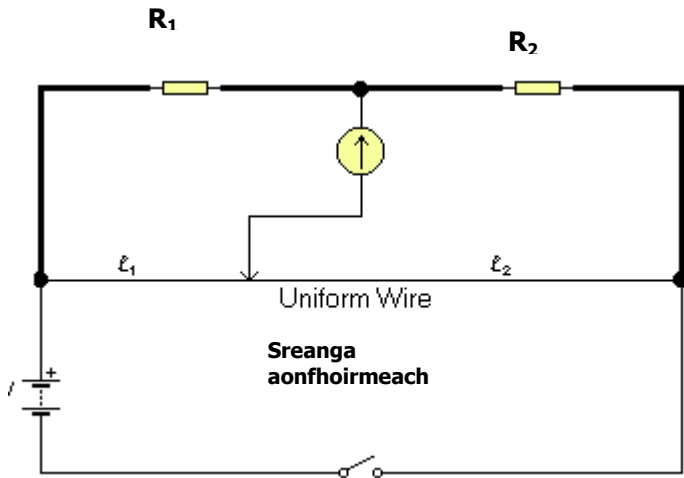
$$\frac{I_1 \times R_1 = I_2 \times R_3}{I_1 \times R_2 = I_2 \times R_4} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Usáideanna

(1) Smachtú teochta, (2) Gléasanna sábhála (ciorcaid a mhúchadh) (3) Friotaíocht anaithnid a thómmas

Méadardhroichead

- Ciorcad ar leith bunaithe ar an Droichead Wheatstone.
- Sa chiorcad seo feidhmíonn sreang aonfhoirmeach miotail 1m ar fad agus teagmháil sleamhnáin uirthi do na friotóirí R_3 agus R_4 .
- Chun cothromaíocht a aimsiú sleamhnaítear an teagmháil feadh na sreinge go stí go mbíonn nialais an léamh ar an ngalbhanaiméadar. Freagraíonn friotaíocht ab fhaid sreinge L_1 do R_3 agus friotaíocht ab fhaid sreinge L_2 do R_4 .



Toisc nach bhfuil aon sruth idir C agus D bíonn na difríochtaí phoitéinsil idir A agus C agus idir A agus D cothrom. Freisin beidh na difríochtaí phoitéinsil idir D agus B cothrom. Sa tslí chéanna agus a bhí an cothromóid againn leis an droichead Wheatstone:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Ach:

$$R_3 = \frac{\rho L_1}{A} \quad R_4 = \frac{\rho L_2}{A} \quad \frac{R_3}{R_4} = \frac{L_1}{L_2}$$

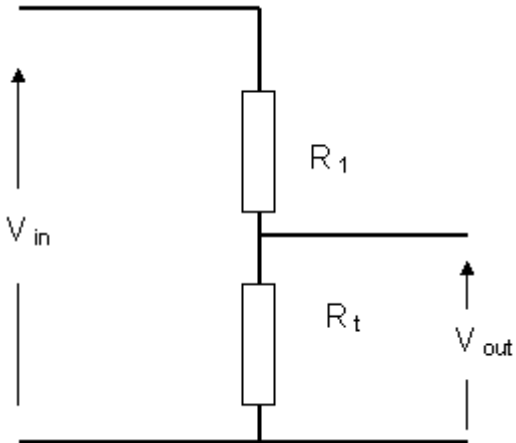
$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

$$\Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

Roinnteoir Phoitéinsil

Nuair a cheanglaítear dhá fhriotóir trasna foinse difríocht phoitéinsil luach sheasta:

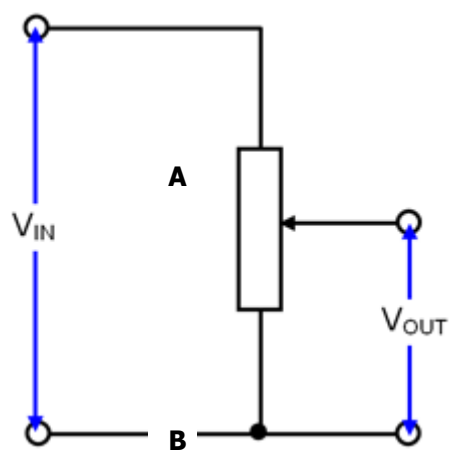
- Bíonn an voltas is mó trasna na an friotóra is mó
- Bíonn suim na dhá voltas cothrom le voltas na foinse
- Má ta friotóir amháin a bhfad níos mó ná an friotóir eile beidh an voltas trasna an friotóir beag beagnach naid agus voltas trasna na friotóir eile cothrom le voltas na foinse.
- Glaotar roinnteoir phoitéinsil ar an gchiorcaid seo.



Úsáidtear roinnteoir phoitéinsil i gchiorcaid chun an sruth a roinneadh.

Roinnteir Phoitéinsil Athraitheach

Is féidir friotóir athraitheach a úsáid in ionad na dha fhriotóir. Má ndéantar an taegmhail idir A agus B a sleamhnú is féidir luach voltas amach idir V_{in} agus V_{out} a fháil.



Caibidil 24

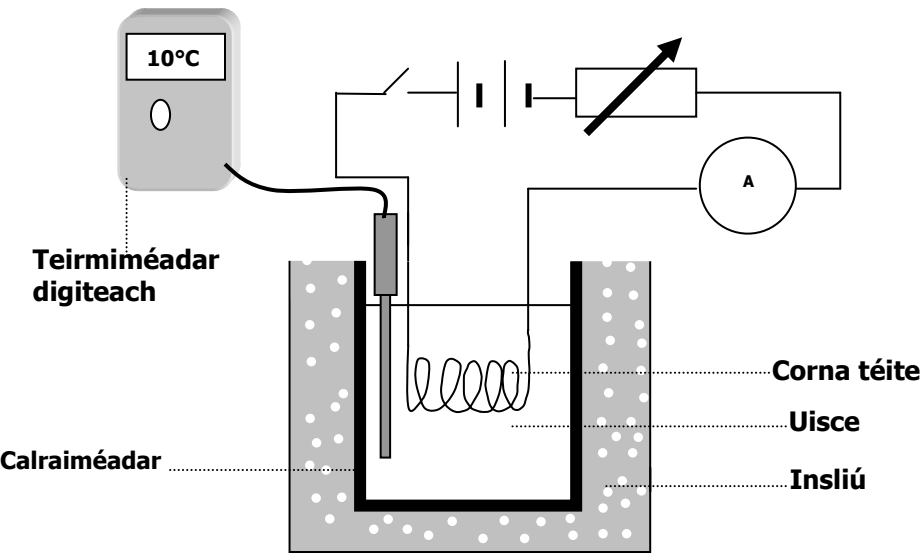
Iarmhairtí Srutha Leictrigh & Ciorcaid theaghlaigh

Iarmhairt Téamh

Á úsáid i: m.s. citeal leictreach, tine leictreach, umar uisce te sa teach, blaincíd leictreacha, oighinn, iarainn, triomaitheoir gruaige +srl.

Iarmhairt téamh a léiriú

Trealamh



Modh

1. Socraigh an trealamh thuas
2. Cuir sruth de luach ar leith ag sreabhadh tríd an corna téite ar feadh 3 nóiméad
3. Tabhair faoi ndeara aon athrú teochta
4. Lig don sruth sreabhdh ar feadh 2 nóiméad eile.
5. Tabhair faoi ndeara an t-athrú teochta
6. Athdhéan céim 2 le sruth níos mó.
7. Athdhéan le corna téite lena mbaineann luach friotaíochta níos airde

Torthaí

- ✚ Ardaítear teocht an uisce nuair a sheoltar sruth tríd an chorna téite.
- ✚ Is faide a bhíonn an sruth ag sreabhadh is mó an t-ardú teochta
- ✚ Is mó an sruth is mó an t-ardú teochta.
- ✚ Is mó an fhriotaíocht is mó an t-ardú teochta.
- ✚ Braitheann an t-ardú teochta ar: Sruth, Am agus friotaíocht: I, R, t

Dlí Joule

Rinne James Joule turgnaimh cruinn ar na fachtóirí a bhaineann leis an méid teasfhuinnimh W a n-aistítear ó sreang sruth iomprach.

$W \propto I^2$ Nuair atá t agus R seasta
 $W \propto R$ Nuair atá t agus I seasta
 $W \propto t$ Nuair atá I agus R seasta

Tabhair faoi ndeara:

Má ndéantar an sruth a mhéadú ar a dó \rightarrow méadaítear W ar 4 ($2^2 = 4$)

Má ndéantar an sruth a mhéadú ar a trí \rightarrow méadaítear W ar 9 ($3^2 = 9$)

$\rightarrow W \propto I^2 R t$
 $\rightarrow W = k I^2 R t$ k : Tairiseach
 Le ár aonaid $k = 1$

Agus: $\rightarrow W = I^2 R t$

$$W = I^2 R t$$

W : An teas a ghintear sa sreang nuair a shreabhann sruth I Amp trí seoltóir dár friotaíocht $R \Omega$ ar feadh tréimhse ama t soicind.

Cumhacht $P =$ Ráta ag a dtairgtear teas sa sreang:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{I^2 R t}{t} \rightarrow P = I^2 R$$

Dlí Joule

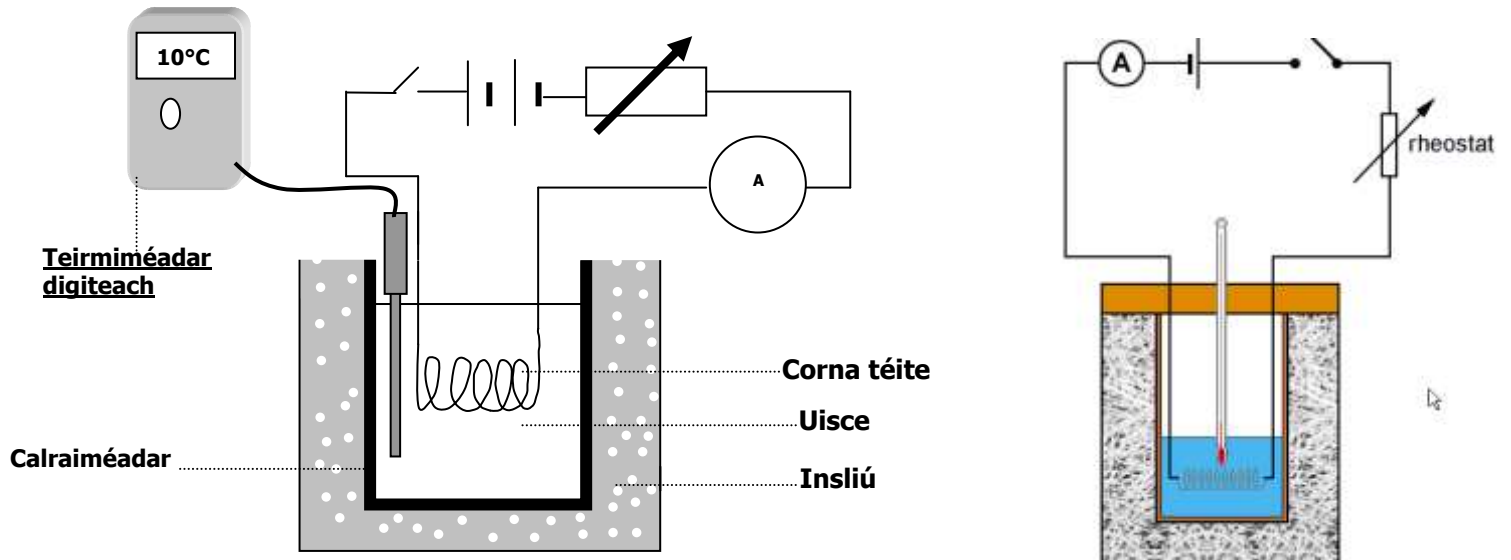
Tá an ráta ina n-athraítear fuinneamh leictreach go fuinneamh inmhéanach i séolaí i gcomhréir díreach le cearnóg an tsrutha a shreabhann tríd má fhanann an friotaíocht buan.

$$\text{i.e. } P = I^2 R$$

Dlí Joule a fhíorú (mar $\Delta\theta \propto I^2$)

Gaireas

Easca inslithe nó calraiméadar le claibín, corna sreinge, ceallra nó soláthar íseal-voltais cumhachta, réastat, aimpmhéadar nó ilmhéadar, teirimiméadar, stop-uairadóir, meá.



Nós Imeachta

1. Cuir dóthain uisce i gcalraiméadar leis an gcorna téite a chlúdach. Socraigh an ciorcad mar a thaispeántar.
2. Déan nóta den am agus den teocht, ag baint úsáide as an stop-uairadóir agus as an teirimiméadar.
3. Cuir an chumhacht ar siúl agus ag an am céanna tosaigh an stop-uairadóir. Lig do shruth de thart ar 0.5 A sreabhadh ar feadh thart ar chúig nóiméad. Cinntigh go bhfanann an sruth tairiseach i rith an ama; coigearthaigh an réastat más gá.
4. Déan nóta den sruth, ag baint úsáide as an aimpmhéadar.
5. Déan nóta den am a raibh an sruth ag sreabhadh.
6. Corraigh agus déan nóta den teocht is airde. Ríomh an t-athrú sa teocht $\Delta\theta$.
7. Déan an nós imeachta sin in athair do luachanna méadaithe den sruth I suas go dtí an teorainn arna shocrú ag an ngrádú marcáilte ar an réastat nó ag an soláthar cumhachta. Tóg ar a laghad sé léamh.
8. Breac graf de $\Delta\theta$ (Y-ais) i gcoinne I^2 (X-ais).

Torthaí

$\theta_1/^\circ\text{C}$	$\theta_2/^\circ\text{C}$	$\Delta\theta/^\circ\text{C}$	I/A	I^2/A^2

Is é an fuinneamh teasa táirgthe ná an mhais méadaithe faoin saintoilleadh teasa méadaithe faoin ardú sa teocht,

$$H = mc\Delta\theta.$$

Sainmhínítear an fuinneamh a saoradh sa soicind san fheiste mar chumhacht leictreach. Is é an fuinneamh seo

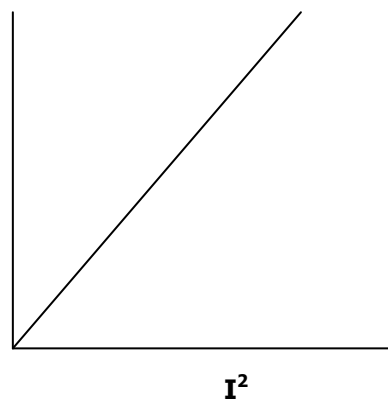
$$P = RI^2.$$

Dá bhrí sin,

$$RI^2 = \frac{mc\Delta\theta}{t}$$

$\Delta\theta$

nó
$$I^2 = \frac{(mc)\Delta\theta}{Rt}$$



De bhrí go bhfuil an mhais, an saintoilleadh teasa, friotaíocht agus am tairiseach,

$$\Delta\theta \propto I^2.$$

Fíoraíonn líne dhíreach tríd an mbunphointe go bhfuil $\Delta\theta \propto I^2$

Dá bhrí sin $P \propto I^2$

Nótaí

Bí cinnte go bhfuil teorainn srutha an réastait níos mó ná 3A.

Réamhchuráim

1. Cuir insliú timpeall ar an gcalraiméadar chun laghdú ar cailleadh teasa san timpeallacht. Cuir cludach air
2. Athraigh an t-uisce gach uair agus tosnaigh leis an mhais céanna gach uair d'uisce fhuair
3. Bí cinnte go bhfuil an corna téite clúdaithe le h-uisce agus uaidh sin go mbeidh an teas ar fad ag dul isteach san uisce.
4. Coimead an sruth tairiseach leis an réastat
5. Sruth ag sreabhadh ar feadh tamaill gairid – ardú teochta an-bheag agus gearraid mór ag baint leis
6. Sruth ag sreabhadh ar feadh tamaill fada – ardú teochta an-mhór ach níos mó seans go gcailltear fuinneamh san timpeallacht
7. Dean an t-uisce a mheascadh go rialta
- 8 Tóg an teocht is airde tar éis sruth a mhúchadh

Tabhair faoi ndeara:

$$\text{Fána an ghraif} = \frac{\Delta\theta}{I^2}$$

$$\rightarrow \text{Fána} = \frac{mc}{Rt}$$

Buntáistí a bhaineann le tarchur fhuinnimh leictreach ag ardvoltas



De réir dlí Joule cailtear tiontaítear fuinneamh leictreach go teasfhuinneamh i seoltóirí ag ráta:

$$P = RI^2.$$

Bíonn an teas sin cailte i rith tarchur leictreachas ó stáisiún cumhachta go dtí an áit ina bhfuil an leictreachas ag teastáil. Chun laghdú ar cailteanas sa tarchur tarchuirtear leictreachas ag ard voltas.

- Cumacht leictreach: $P = VI$
- Is féidir an chumhacht céanna a fháil i dhá shlí:
- Ardvoltas agus sruth íseal **nó** Voltas íseal agus sruth mór.
- Úsáidtear **claochladán (transformer)** chun an voltas a árdú agus an sruth a ísliú.

Sámpla:

Cumhacht ar fáil = 1 000 000W (1MW) Friotaíocht i sreanga = 10Ω

Cás 1 Voltas íseal

$$\text{Voltas} = 5000\text{V} \rightarrow I = \frac{1\,000\,000}{5000} = 200\text{A}$$

$$\text{Cumhacht cailte } P = RI^2 = (10)(200)^2 = 400\,000\text{W}$$

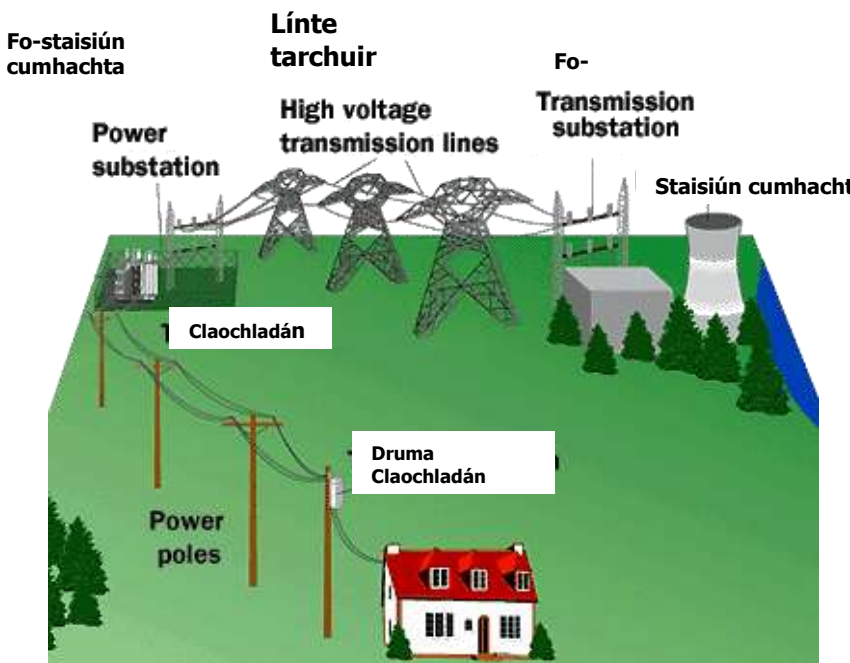
$$\% \text{ Cailte} = \frac{400\,000}{1\,000\,000} \times \frac{100}{1} = 40\%$$

Cás 2 Ard Voltas (= Ardteannas)

$$\text{Voltas} = 250\text{kV} \rightarrow I = \frac{1\,000\,000}{250\,000} = 4\text{A}$$

$$\text{Cumhacht cailte } P = RI^2 = (10)(4)^2 = 160\text{W}$$

$$\% \text{ Cailte} = \frac{160}{1\,000\,000} \times \frac{100}{1} = 0.016\%$$



Iarmhairt Ceimiceach sruth Leictrigh

Nuair a sheoltar leictreachas trí leacht ina bhfuil iain tarlaíonn imoibriú ceimiceach. Galaotar leictrealú ar an bpróiseas seo

Leictrealú

Is éard is leictrealú ann ná athrú ceimiceach de bharr leictreachais.

Leictrilít: an leacht in a dtarlaíonn leictrealú

Leictreoid: Na slata nó plátaí a bhíonn san leictrilít

Anóid: Leictreoid ceangailte le taobh deimhneach an bhataire

Catóid: Leictreoid ceangailte le taobh diúltach an bhataire

Voltaiméadar: Coimeadáin, leictreoidí agus leictrilít le chéile

Leictreoidí táimhe: Ní ghlacann siad páirt sna imoibrithe

Leictreoidí gníomhacha: Ghlacann siad páirt sna imoibrithe

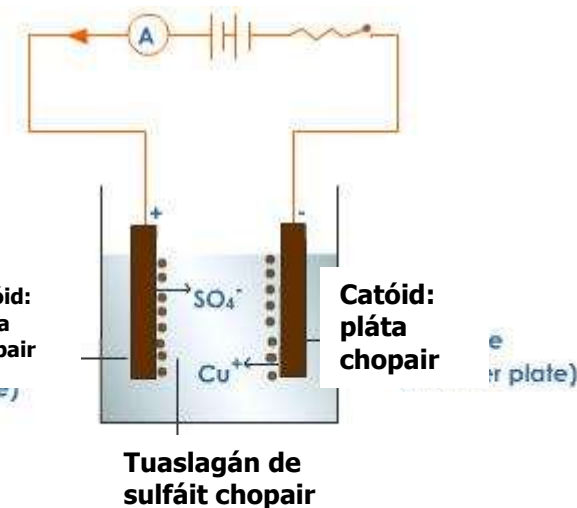
Samplaí:

Leictrilít: Aigead nó bun nó salainn i dtuaslagán uisce. Comhdhúil ianach leáite.

Leictreoidí: Plátaí chopair, slata charbóin nó platanam

Iarmhairt Ceimiceach a léiriú

Trealamh:



Modh

1. Socraigh an trealamh ata san learáid
2. Cuir an sruth ar siúl

Toradh

Cludaítear an chatóid le sraith de mhiotail chopair agus éiríonn se níos troime. Cailleann an anóid copair agus éiríonn sí níos eadroime.

Is é toradh iomlan ná go n-aistrítear copair ón anóid go dtí an chatóid.

Ag an gcatóid:

Aomtar iain chopair ón dtuaslagáin go dtí an pláta diúltach áit a ghnóthaíonn siad dha leictreon agus fabhraíonn miotail copair. Leagtar síos an miotail copair seo ar an gcatóid,



Ag an anóid:

Cailleann na hadaimh chopair atá ssa phlata leictreoin agus téann siad isteach sa tuaslagán.



Seo é an modh a úsáidtear chun copair a íonú sa tionsclaíocht. Ceanglaítear na plátaí neamh-íona copair leis an taobh deimhneach den bhataire. Ceanglaítear an copair íon leis an taobh diúltach. Tuaslagann an copair neamh-íon agus leagtar síos copair íon ar an gcatóid.

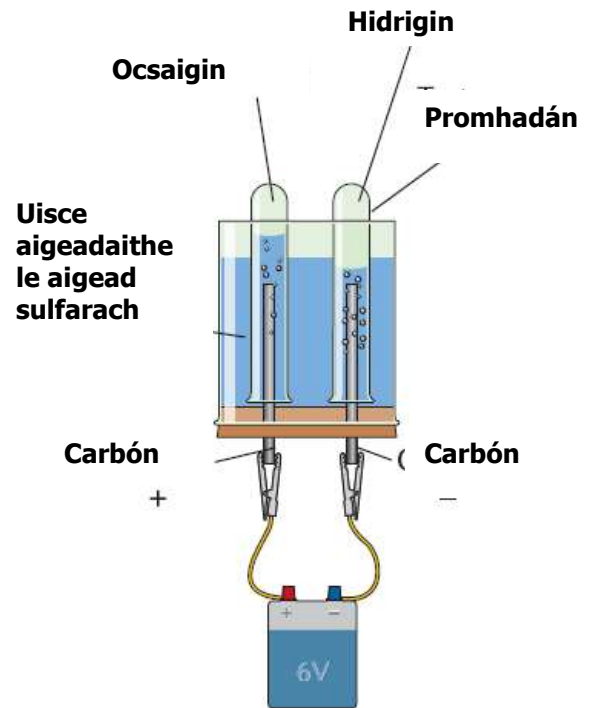
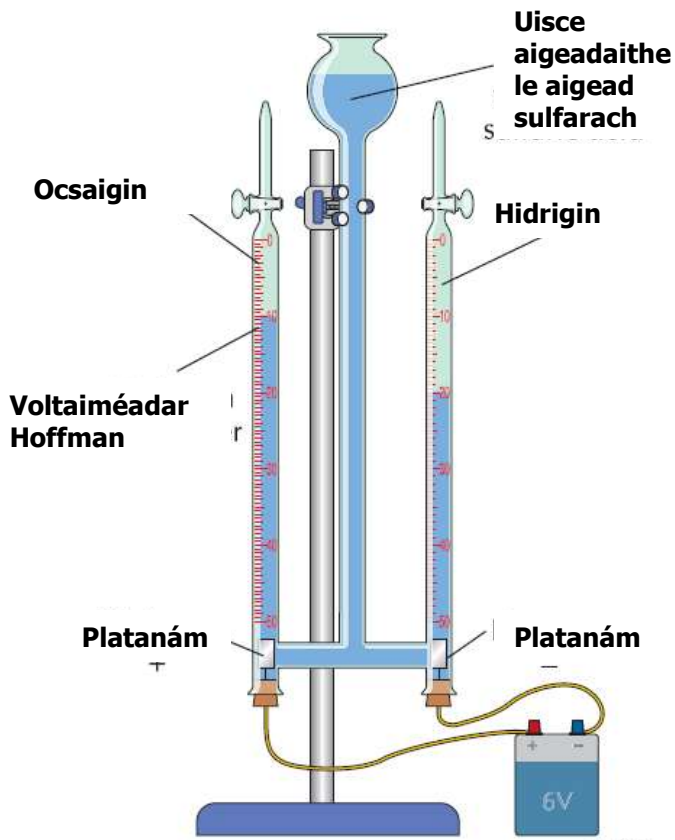
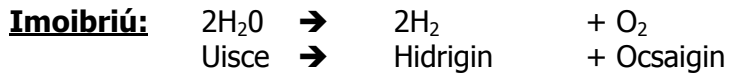
Iain: Adamh nó móilín atá tar éis leictreoin a chailiúnt nó a ghnóthú agus uaidh sin atá luchtaithe.

Iompróirí luchtá i leictrilít = Iain deimneacha agus diúltacha

Leictrealú uisce

Is féidir uisce a bhriseadh in a chomhdhúile – ocsaigin agus hidrigin- trí leictreachas a sheoladh tríd.

- Úsáidtear an trealamh seo a leanas chun é seo a dhéanamh.
- Cuirtear aigead sulfarach san uisce chun cabhrú leis an leictreachas a sheoladh.
- Bailítear an ocsaigin ag an anóid deimhneach(+)
- Bailítear an hidrigin ag an anóid diúltach (-)
- Bíonn níos mó hidrigine faoi 2 ann ná mar atá ocsaigin mar s'í foirmle uisce ná H₂O
- Is féidir tástál i gcóir ocsaigine le birín beo – athlasann sé
- Is féidir tástál i gcóir hidrigine le birín lasta – déanann sé 'pop' beag



Leictrealú – úsáideanna

1. Leictreaphlátáil – Leictrealú a úsáid chun screamh de mhiotail amháin a chur anuas ar dhromchla miotail eile.
2. Miotail a bhaint óna mianta (ores)
3. Miotail a íonú
4. Toilleoirí leictirlíteach a thairgeadh

Ciorcaid theaghlaigh

Príomhlíonra

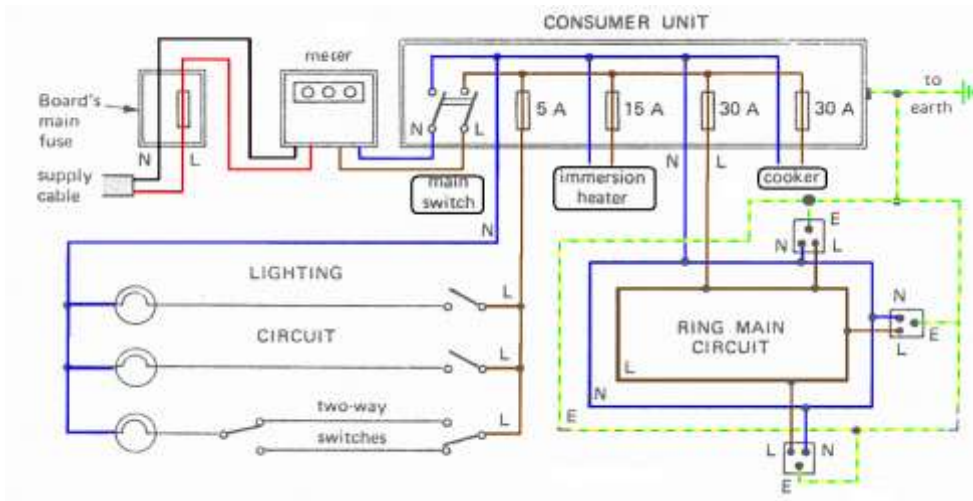
- Sruth Ailtéarnach
- Voltas = 230V
- Trí shreang
 - Beo (live) ag 230V Dáinséireach
 - Neodrach (neutral) ag 0V
 - Talamh (earth) Ceangailte go plata miotail atá sa talamh

Tagann dha shreang isteach ón bpríomhlíonra – beo agus neodrach

Athraítear voltas an líne bheo idir -325V agus +325V

Tagann sreanga ón mbosca dáileachán go dtí gach cuid den tí.

nó



Fearas a thógann sruth mór

Bíonn ciorcaid neamhspleách ar leith ag baint le trealamh a thógann sruth mór m.s. tumthéitheoir (immersion heater), cócaire cith leictreach. Bíonn líne beo agus líne neodrach ar leith a théann chucu. Tugtar **ciorcad gathach** (radial circuit) ar na gcorcaid seo.

Lasc

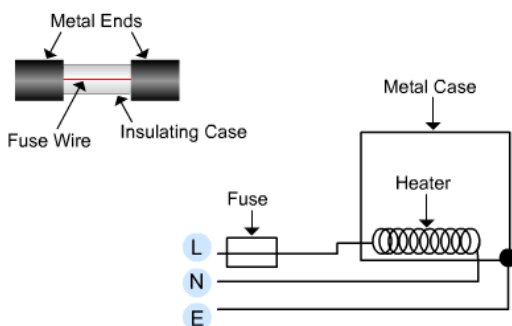
Bíonn lasc i gcónaí cangailte leis an líne beo ionas go mbeidh an fearas díscortha ón líne beo nuair atá an lasc oscailte.

Fiús, MSC (mionscoradán chiorcad) FSI Feistí srutha iarmharaigh (Fuses, minicircuit breakers (MCB) and residual current devices (RCB))

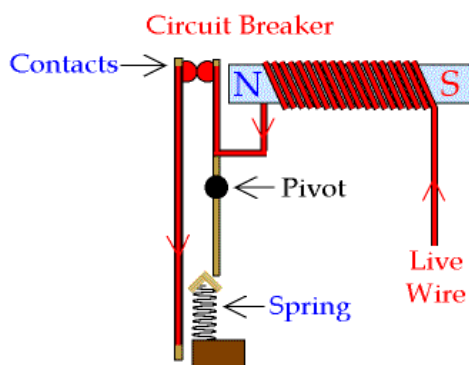
Fiús nó Scradáin chiorcaid (Circuit breaker)

Fearas a mhúchann an sruth i gcorcaid má éiríonn an sruth ró-mhór

Fiús: Leánn an sreanga seo nuair a n-éiríonn an sruth ró-mhór



- Cuirtear fiús ar an **líne Beo** ionas nach mbeidh daoine i dteagmháil le voltas 230V.
- Bíonn luachanna éagsúla ar fiúsanna: 1A, 3A, 5A +srl
- Is é an uimhir atá scríofa orthu ná uasmhéid na srutha gur féidir sreabhadh tríd sula bristear an ciorcaid
- Roghnaítear luach fiúse a bheidh beagánín níos mó ná na sruth is mó a bheidh ag dul tríd an ciorcaid

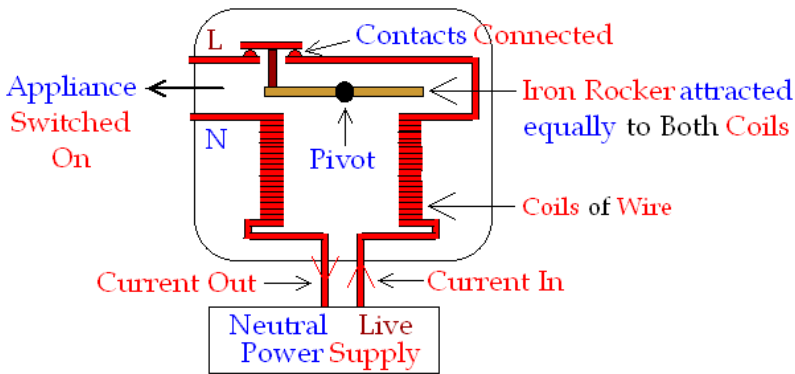


Mionscoradán chiorcad

Úsáidtear iad siúd sa bhosca dáileacháin in ionad fiúsanna. Bíonn stiall démhíotalach iontu chomh maith le leictreamaighnéad. Nuair a sharaíonn an sruth luach áirithe castar ceann dóibh siúd agus bristear an ciorcaid. Is é an stiall dé-mhíotalach a lúbtar le sruthanna beaga agus an leictreamaighnéad le sruthanna níos mó. Bíonn MSC níos tapúla ná fiúsanna agus is féidir an lasc a chasadh ar ais agus iad a athúsáid.

FSI Feistí srutha iarmharaigh

Is fearas iad siúd atá in ann ciorcaid a mhúchadh nuair ata difríocht idir leibhéal srutha sa sreang bheo agus sa sreanga neodrach. M.s. ma thagann duine i dtragmháil leis an líne beo agus nuair a shreabhann sruth tríd go dtí an talamh. Nuair a shroicheann an difríocht go dtí luach áirithe osclaítear é go tapaidh agus múchtar an sruth. Níos tapa ná fiús nó msc

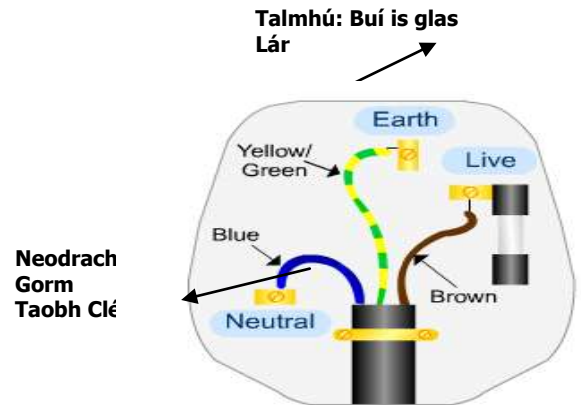


Nascáil (Bonding)

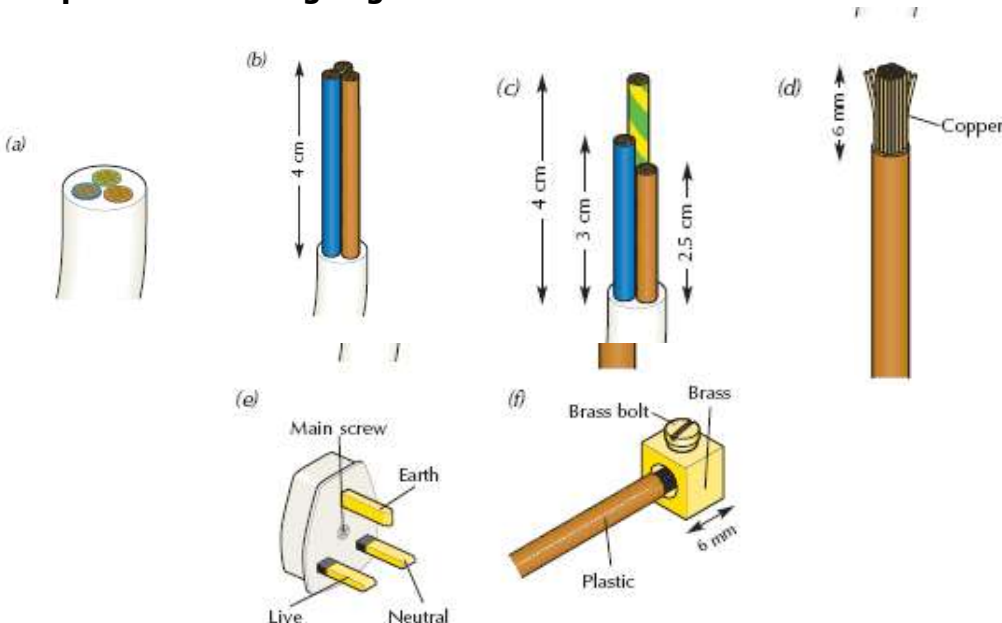
Caithtar gach píopa miotail i dteach a bheith ceangailte don talamh. Sa bhealach seo má thagann siad i dtragmháil le líne boe trí thimpiste ní bheidh siad ag 230V ach ag 0V agus ní bheidh baol leictreamhárú.

Plocóidí

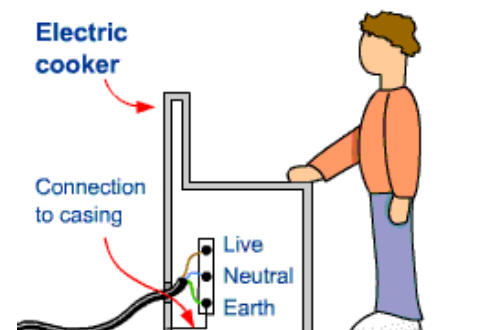
- Ceanglaítear trealamh leictreach leis an bpríomhlíonra le Plocóid (plug). Bíonn trí theirmineal ann: Beo, Neodrach agus Talmhú.
- Bíonn cludach ar an bpointe teagmháil sa soicéad don líne beo agus neodrach. Ní osclaítear iad go dtí go gcuirtear an biorán talmhú isteach.
- Úsáidtear an talmhú ar eagla na heagla go rachfadh an líne beo i dteagmháil le taobh amuigh de fearas éigin cosúil le citeal. Muna raibh an talmhú ann d'fheadfadh duine bheith i dteagmháil leis an líne beo trí bheith i dteagmháil le aon páirt den chiteal atá déanta as miotail. Le talmhú téann an sruth trí an talmhú go dtí an talamh gan aon baol do dhaoine. Leirítear an cóiriú sa learáid seo a leanas:



Conas plocóid a shreangú i gceart:



Talmhú



Ba choir fearais leictreachas ar a bhfuil cabhail mhiotail a thalmhú. D'fhágfaidh sin nach mbainfeadh turraing leictreach do dhuine dá dtreagmhóidh sé le fearas lochtrach.

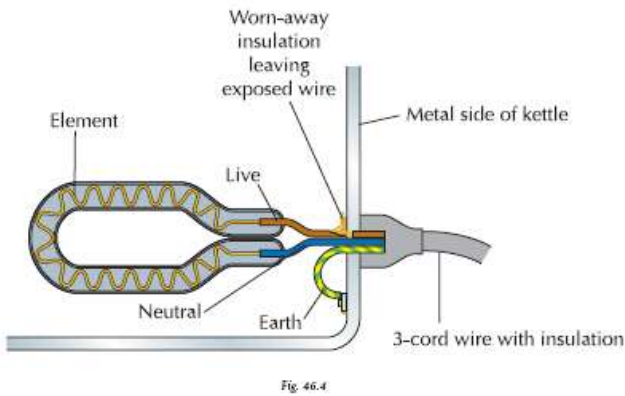
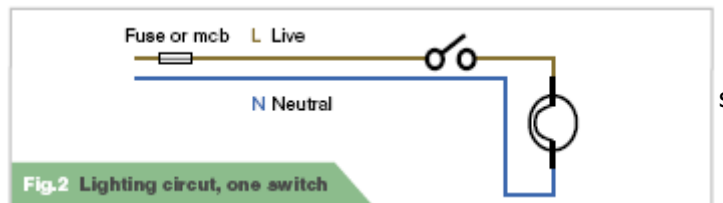


Fig. 46.4

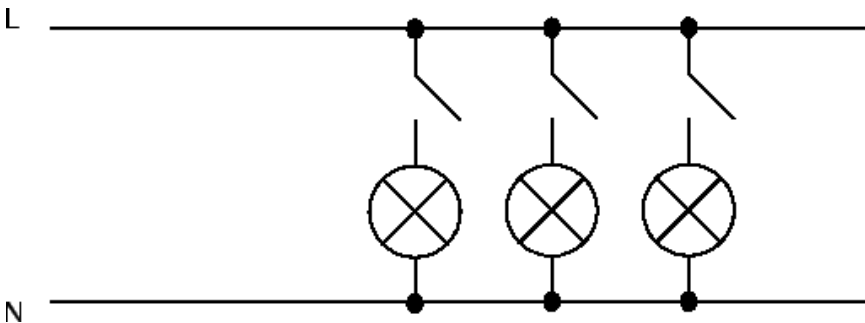
Má nasctar an sreang beo leis an sreang neodrach le seoltóir sreabhfaidh sruth leictreach. Braithfidh méid n tsrutha ar fhriotáíocht an tseoltóra. Is seoltóir colainn duine. Mar sin ma theagmhaíonn tú le sreang bheo gluaisfidh sruth leictreach tríot go talamh. Da mbeadh locht ar cocáire leictreach m.s sa chaoi is go mbeadh sé i dteagmháil leis an tsreang bheo, bhainfeadh turraing leictreach do dhuine ar bith a theagmhóidh leis agus b'fhéidir go marófaí é. Chun e seo a sheachaint caithfidh gach fearas a mbíonn corp miotail air a bheith talmhaithe. Ciallaíonn sé seo gur ceart corp an fhearais a bheith ceangailte leis an talamh le píosa sreinge copair. Anois má théann an corp i dteagmhail le sreang bheo gluaisfidh an sruth go talamh. Ós rud e go mbíonn an talamhchónasc déanta as copar ar fhriotáíocht íseal beidh an sruth mór go leor chun an fiús sa phlocóid a shéideadh.

Bíonn dhá chineál ciorcaid i dtithe – ciorcaid solais agus ciorcaid cumhachta.

Ciorcaid solais: Lasc nasctha le fiús 6A trí shreang bheo chlár dáileacháin leictreachais in aice an mheadair. Bíonn an taobh eile den lasc nasctha leis an solas. Bíonn na sreang neodrach ceangailte leis an taobh eile sen solas. Nuair a bhíonn an lasc dúnta bíonn an ciorcaid clánaithe agus sreabhann sruth trí an ngleas solais. Bíonn na soilsí nasctha i dtreocheangail ionas nach dtéann siad go léir amach nuair a bhristear bolgán amháin.

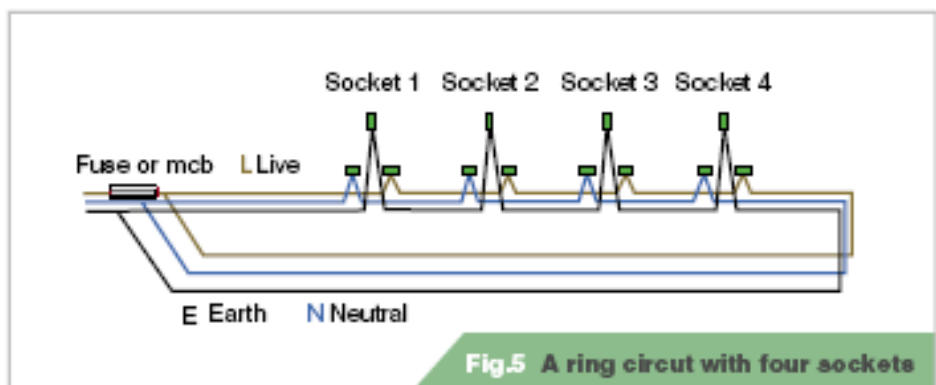


sa



Ciorcaid príomhlíonra fainneach (ring main circuit)

Bíonn roinnt soicéad nasctha i gciordad cumhachta de réir cinéal speisialta ar a dtugtar an ciorcad príomhlíonra fainneach. Bíonn dha shreang bheo agus dha shreang neodrach nasctha le gach soicéad sa chineál sin ciorcaid. Is é an buntáiste atá leis seo go sreabhann leath an tsrutha i ngach sreang agus mar sin ní éiríonn na sreanga chomh te agus a d'éireoidís dá sreabhfaidh an sruth iomlan isteach i sreang amháin. Bíonn sreang talmhaithe nasctha le gach soicéad. Ta sé rí-thabachtach ó tharla go gcaitheann roinnt fears a bheith talmhaithe. De ghnáth bíonn fiús 53A ag cosaint ciorcaid príomhlíonra fainneach sa chlár dáileacháin.



Cileavatuair

Costas leictreachais

Fuinneamh: Cumas obair a dhéanamh

Aonad: Giúil

Cumacht (Power) : An méid fuinnimh a n-athraítear ó fhoirm amháin go foirm eile in aghaidh an soicind

Aonad: Vata (W)

Scríobhtar ar gléas leictreach an ráta ag a n-athraítear fuinneamh leictreach go foirm eile in aghaidh an soicind:

m.s. Ratú 60W → Áthraíonn an fearas 60J d'fhuinnimh in 1 soicind
120J d'fhuinnimh in 2 soicind + srl

Ratú 1000W → Áthraíonn an fearas 1000J d'fhuinnimh in 1 soicind
2000J d'fhuinnimh in 2 soicind + srl

Nóta: 1kW = 1000W

Cileavatuair

An méid **fuinnimh** leictrigh a n-asitrítear go foirmeacha eile in 1 uair a chloig nuair is 1000W (1kW) an ratú ar an gléas

S'é an cileavauair a úsáideann an BSL chun bille leictreach a n-oibriú amach tugtar aonaid leictreacha orthu.

1Kw ar feadh 1 uair a chloig

1000J in aon soicind → $1000 \text{ 000} \times 60 \times 60 = 3 \text{ 600 000 J}$ in aon uair a chloig = 3.6 MJ

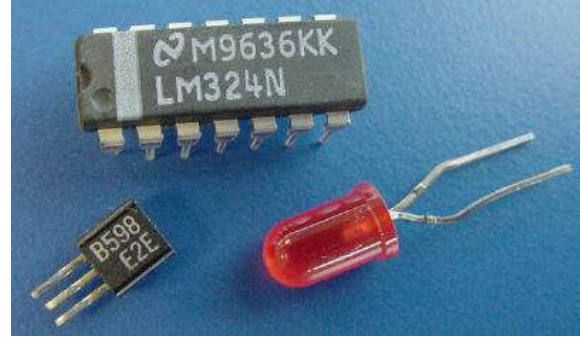
Líon na n-aonaid (= líon na cileavatuair) = cileavat X uair a chloig

Caibidil 25

Leathsheoltóirí

Suíomhanna le heolas:

Britney Spears' Guide to Semiconductor Physics
<http://britneyspears.ac/lasers.htm>
http://www.play-hookey.com/semiconductors/pn_junction.html
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/Hbase/solids/pnjon.html>



Leathsheoltóirí

Leathsheoltóirí

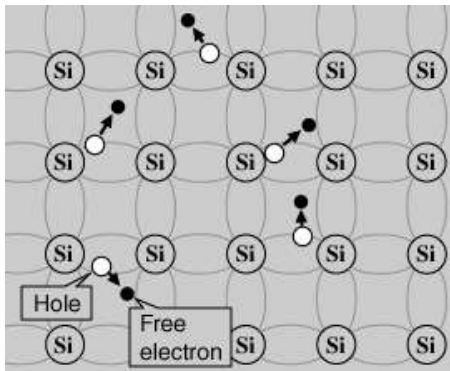
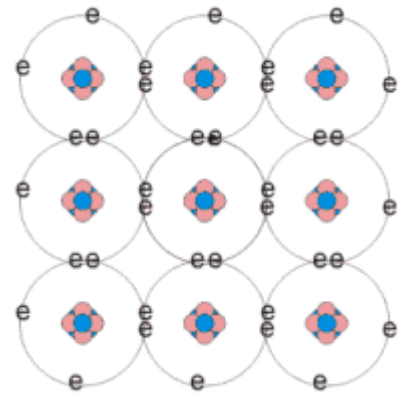
Ábhair le luach friotachais idir luach fhriotachas seoltóra maithe agus luach fhriotachas inslitheora maithe. Laghdaítear ar friotachas leathsheoltóra nuair a mhéadaítear a theocht.

- Sámplaí: Sileacain, gearmainiam. Suilfid chaidmiam
- Beagnach gach gleas leictreonach bunaithe ar seoladh trí leathsheoltóirí – ríomhairí, tv, DAS, córas cumarsáide.

leathsheoltóirí

Sámpla: sileacan. Grúpa IV

Seoladh i



Ag teocht íseal – gar le 0K

- Bíonn 4 fiúseictreon (valence electrons) sa scealla is faide amach.
- Bíonn na leictreoin nastha le 4 leictreoin eile i naisc comhfhiúsacha
- Ní bhíonn na leictreoin saoire le gluaiseacht
- Is inslitheoir é ag 0K.

Ag teocht an tseomra

- Faigheann roinnt leictreoin go leor fhuinnimh chun éirí saor as na naisc
- Gluaiseann siad ó adamh go hadamh
- Glaotar leictreoin seolta (conduction electrons) orthu
- Is mó an fuinneamh atá ag leictreoin seolta ag na fiúseictreoin
- Nuair a éiríonn leictreoin saor ó a nasc fágann sé bearna san adamh as a dtagann sé
- Glaotar poll deimhneach ar an bearna seo.

Poll (Deimhneach)

Nuair a éiríonn leictreoin saor ó a nasc comhfhiúsach i leathsheoltóir fágann sé bearna san adamh as a dtagann sé. Glaotar poll deimhneach ar an bearna seo.

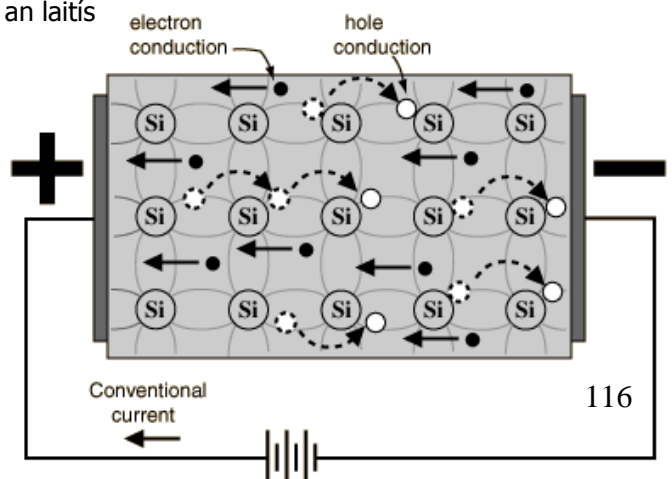
- Bíonn lucht deimhneach ar an bpoll mar ta an adamh tar éis leictreoin a chailleadh
- Is féidir le fiúseictreoin ó adamh eile gar leis an ceann ina bhfuil an poll bogadh isteach sa pholl ag fágáil poll eile ina dhiadh.
- Sa bhealach seo is féidir a rá go bhfuil na poill ag gluaiseacht trí an laitis

Seoladh intreach (Intrinsic conduction)

Má chuirtear difríocht phoitéinsil trasna leathsheoltóir ina bhfuil poill deimhneacha agus leictreoin seolta gluaiseann na poill i dtreo (-) agus na leictreoin i dtreo (+). Sa bhealach seo bíonn seoladh ar siúl sa leathsheoltóir. Glaotar **seoladh intreach** air.

Seoladh Intreach

Seoladh i leathsheoltóir íon de bharr gluaiseacht leictreoin ó dhiultach go deimhneach agus méid cothrom poill ag gluaiseacht sa threo urchomhaireach. Is leathsheoltóir intreach atá ann



- Nuair a mhéadaítear ar teocht leathsheoltóra faigheann níos mó leictreon go leor fuinnimh chun éirí saor as a naisc comhfhiúsacha. Cruthaítear níos mó poill agus leictreoin – iompróirí srutha. Méadaítear ar seoltacht an leathsheoltóra.
- Tabhair faoi ndeara go bhfuil an leathsheoltóir neodrach go leictreach:
 - líon na bpoill = líon na leictreon seolta

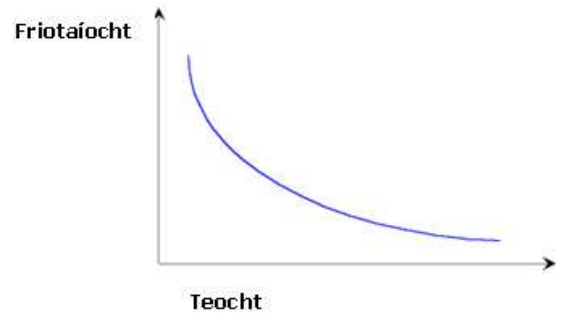
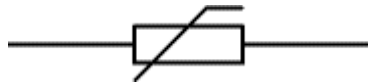
Teirmeastar

(Thermistor = thermal resistor)

Teirmeastar

Leathsheoltóir ina laghdaítear an fhriotaíocht go tapaídh le méadú ar an dteocht

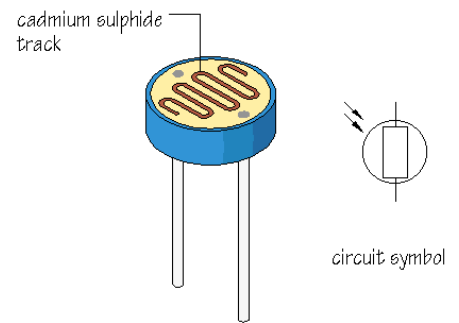
Déanta as ocsaídí de nicil, chobailt iarainn agus méideanna beaga d'ábhair eile.



Friotóir solas-spleách (light dependent resistor)

Nuair a shoilítear solas ar roinnt leathsheoltóirí meadaítear ar a seoltacht. M.s sulfíd chaidmiam

Faigheann fiúsleictreoin go leor fuinnimh ón solas chun eiri saor ón a naisc agus uaidh sin méadaítear ar líon na leictreon seolta agus na poill ata ar fáil. Athraítear an fhriotaíocht ata aige ó megaóm i ndorchadas síos go cúpla céad óm faoi gnath sholas. Tugtar Friotóir solas-spleách ar leathsheoltóir den chineál seo.

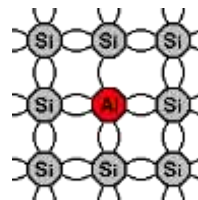
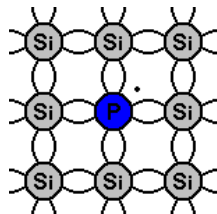
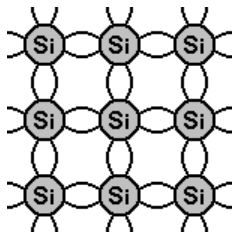


Dópáil

- Agus méid beag eisíontais (impurity) curtha leis is féidir seoltacht leathsheoltóra a mhéadú. Is féidir méadú ar líon na leictreon seolta nó na bpoill.
- Úsáidtear adaimh ó dhúile i ngrúpa V m.s. Fosfar (P) chun níos mó leictreon a chur ar fáil **nó**
- Úsáidtear adaimh ó dhúile i ngrúpa III m.s. Alumanan nó Bórón chun níos mó bpoill a chur ar fáil

Dópáil

Méid beag eisíontais a chur i leathsheoltóir íon chun a seoltacht a mhéadú



Gnáth sileacan

Sileacan ina chuirtear adaimh amháin Fosfar in ionad adamh sileacain.

Sileacan ina chuirtear adaimh amháin Alumanan in ionad adamh sileacain.

N-chineál

Nuair a dhópáiltear le dúil a chuireann breis leictreon ar fáil glaotar N-chineál ar an leathsheoltóir dópáilte. M.s. Fosfar a chur i sileacan

N-Chineál

Leathsheoltóir dópáilte le heisíontais a thairgeann breis leictreon seolta m.s. Fosfar i sileacan

- Tá 5 fiúsleictreon sa scealla is faide amach atá ag Fosfar
- Bíonn adamh Fosfair beagáinín ar coimhéid le hadaimh sileacain agus is féidir leo dul isteach sa struchtúr criostalach sileacain
- Ní úsáidtear ach 4 as 5 fiúsleictreon chun na 4 nasc comhfhiúsach a dhéanamh
- Bíonn an 5ú leictreon saor le gluaiseacht tríd an chriostal
- Tá an criostail fós neodarach go leictreach
- **Iompróirí tromlaigh** (majority charge carriers) = Leictreoin
- **Iompróirí mionlaigh** (minority charge carriers) = Poill

P-Chineál

Leathsheoltóir dópáilte le heisíontais a thairgeann breis poill m.s. Bórón i sileacan

- Tá 3 fiúsleictreon sa scealla is faide amach atá ag Bórón
- Bíonn adamh Bhóroin beagáinín ar coimhéid le hadaimh sileacain agus is féidir leo dul isteach sa struchtúr criostalach sileacain
- Toisc nach bhfuil ach 3 fiúsleictreon ag Bórón chun na 4 nasc comhfhiúsach a líonadh tá bearna ag gach adamh Bhóroin – poll deimhneach
- Bíonn na 5ú poill saor le gluaiseacht tríd an chriostal
- Tá an criostail fós neodarach go leictreach
- **Iompróirí tromlaigh** (majority charge carriers) = Poill
- **Iompróirí mionlaigh** (minority charge carriers) = Leictreoin

Seoladh Eistreach(extrinsic conduction)

N-Chineál

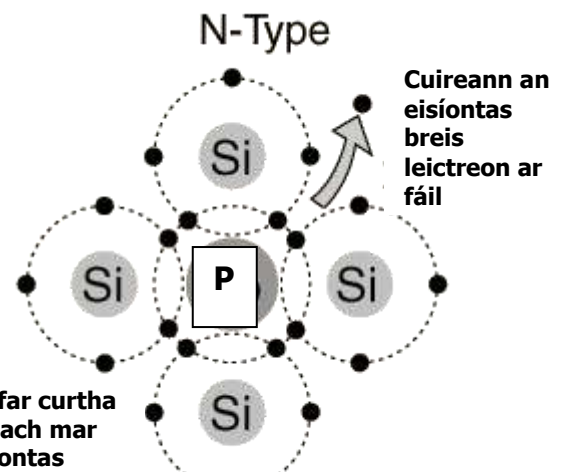
- Nuair a chuirtear voltas trasna ábhar N-chineál gluaiseann na leictreoin seola i dtreo (+) – na iompróirí tromlaigh
 - Leictreoin de bharr an eisíontais agus leictreoin atá saoire toisc teasfhuinneamh
- Bíonn seoladh intreach ar siúl chomh maith – gluaiseann na poill atá ann toisc teasfhuinneamh san ábhar i dtreo (-) – na iompróirí mionlaigh

P-Chineál

- Nuair a chuirtear voltas trasna ábhar P-chineál gluaiseann na poill i dtreo (-) – na iompróirí tromlaigh
 - Poill de bharr an eisíontais agus poill atá saoire toisc teasfhuinneamh
- Bíonn seoladh intreach ar siúl chomh maith – gluaiseann na leictreoin atá ann toisc teasfhuinneamh san ábhar i dtreo (+) – na iompróirí mionlaigh

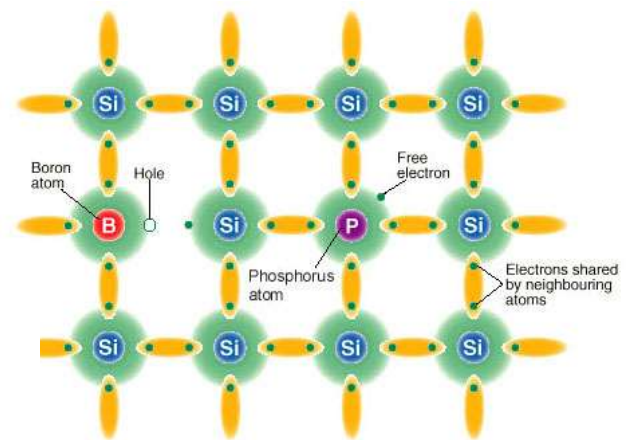
Seoladh Eistreach

Méadú ar seoltacht leathsheoltóra toisc eisíontais a chur leis. Is leathsheoltóir eistreach atá ann.



P Fosfar curtha isteach mar eisíontas

Nuair a dhópáiltear le dúil a chuireann breis poill ar fáil glaotar P-chineál ar an leathsheoltóir dópáilte.. M.s. Bórón a chur i sileacan



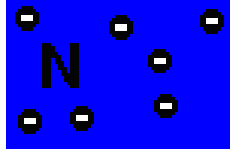
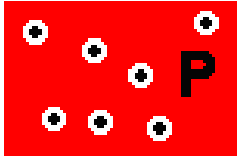
Comhchumar PN (PN Junction)

Comhchumar PN

Píosa leathsheoltóra ina bhfuil cuid de dópáilte go P-chineál agus an chuid eile N-chineál

Glaotar **déoid (diode)** nó **déoid leathsheoltóra** air chomh maith.

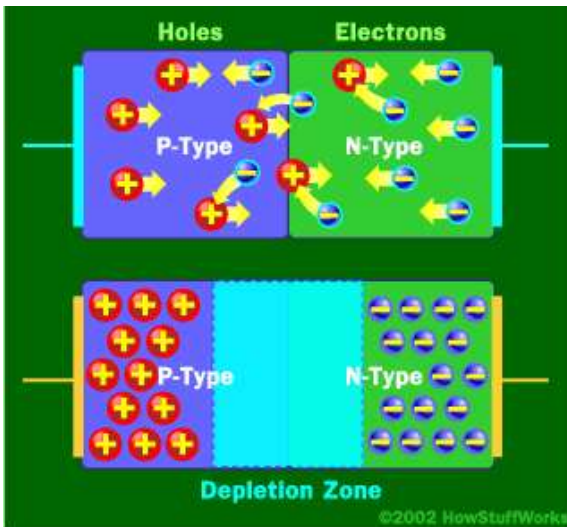
Cad a tharlaíonn ag an gcomhchumar?



N-chineál le breis leictreon

P-chineál le breis poill

- Nuair a chuirtear an t-ábhar N-chineál i dteagmháil leis an t-ábhair P-chineál
- Sreabhann leictreoin ón ábhar N-chineál isteach san ábhar P-chineál. Ansin buaileann siad le poill agus líonann siad na poill. Ag an bpointe sin ní bhíonn an leictreon ná na poill ar fáil mar iopmroírí srutha.
- Sa bhealach céanna gluaiseann poill isteach ón P-chineál go dtí an t-ábhar N-chineál. Buaileann siad le leictreoin agus nascann siad le chéile.
- Cruthaítear achar ag an gcomhchumar in nach bhfuil aon luchtanna saoire – **an ciseal folmhaithe** (depletion layer)



Ní bhogann na leictreoin/poill go léir ó thaobh amháin go dtí an taobh eile. Stopann an gluaiseacht. Nuair a fhágann leictreoin ón dtaobh N-chineál fágfar lucht deimhneach ann – a chuireann i gcoinne gluaiseacht aon phoill eile. Nuair a théann leictreoin isteach san ábhar P-chineál faigheann sé lucht diúltach a chuireann i gcoinne teacht isteach aon leictreoin eile. Sa bhealach seo cruthaítear voltas trasna an chomhchumar a chuireann stop le gluaiseacht na luchta

Ciseal Folmhaithe

Ciseal ag dhá thaobh chomhchumair PN in a bhfuil easpa iopmroírí tromlaigh luchta. Feidhmíonn sé cosúil le inslitheoir.

Voltas Comhchumar

Difríocht phoitéinsil a chruthaítear nuair a shreabhann poill agus leictreoin trasna an chomhchumar nuair a chruthaítear an comhchumar

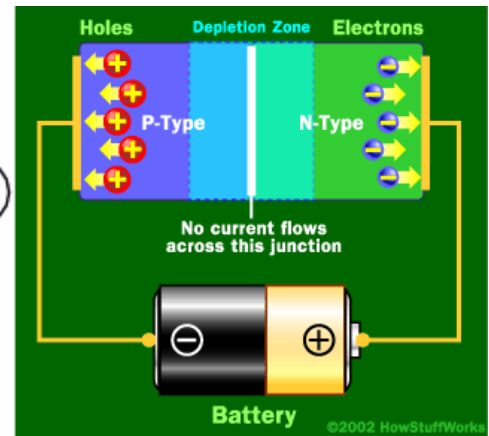
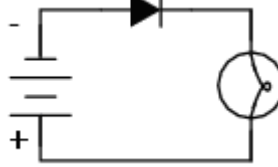
Voltas chomhchumar sileacain = 0.6V

Voltas chomhchumar geramaniam = 0.2V

Cad a tharlaíonn nuair a chuirtear voltas trasna comhchumar?

Cúl-laofa

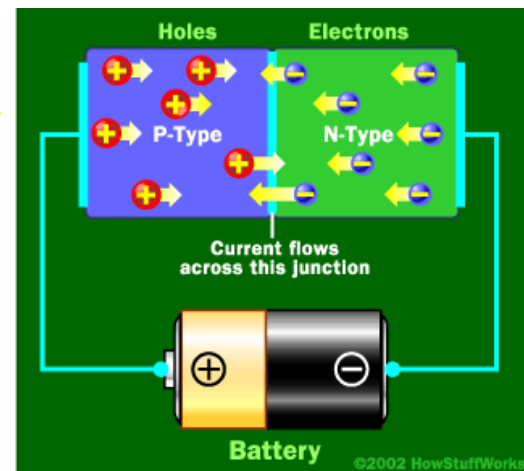
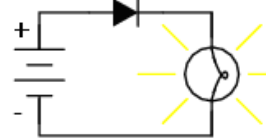
Má cheanglaítear an P-chineál le taobh diúltach an bhataire agus an N-chineál le taobh deimhneach bíonn an déoid cúl laofa (reverse biased) . Ní shreabhann sruth agus ní lasann an lampa



De bharr an voltais méadaítear ar leitheadh an chisil fholmhaithe – aomtar na poill chuig an taobh diúltach de bhataire agus na leictreoin chuig an taobh deimhneach. Tarraingítear níos mó luchtanna saoire ón gciseal folmhaithe agus toisc gur inslitheoir atá ann ní shreabhann aon shruth.

Tul-laofa

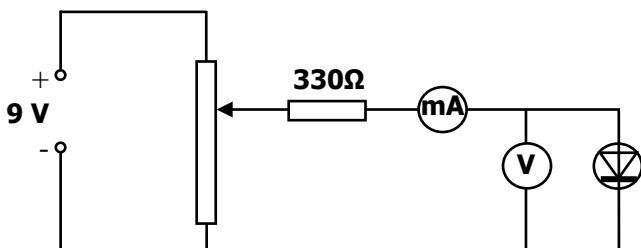
Má cheanglaítear an N-chineál le taobh diúltach an bhataire agus an P-chineál le taobh deimhneach bíonn an déoid tul laofa (forward biased). Sreabhann sruth.



Más rud é go bhfuil voltas an bhataire níos mó ná voltas an chomhchumair. Cuireann taobh diúltach an bhataire brú ar na leictreoin san ábhar N-chineál ionas go mbogann siad trasna an ciseal folmhaithe go dtí an taobh eile agus ar aghaidh go dtí an bataire. Ag am céanna cuireann an taobh deimhneach brú ar na bpoill trasna an ciseal folmhaithe go dtí an taobh eile den bhataire agus laghdaítear ar leitheadh an chisil fholmhaithe. Ag voltas níos mó ná voltas an chomhchumair baintear an ciseal folmhaithe go hiomlán agus sreabhann sruth agus lasann an lampa.

Iníúchadh a dhéanamh ar athrú srutha (I) le dp (V) maidir le dé-óid leathsheoltóra Gaireas

Foinse voltais íseal, réastat, voltmhéadar, miollaímpmhéadar, friotóir 330Ω , dé-óid sileacain m.sh. IN4001



Nós Imeachta- Tul-laofa

1. Socraigh an ciorcad leis an dé-óid i dtul-laofa agus cuir an foinse voltais ag 9 V.
2. Coigeartaigh an roinntoir poitéinsil chun luachanna difriúla a fháil don voltas V agus dá bhrí sin don sruth I .
3. Faigh ar a laghad sé luach do V agus I ag baint úsáide as an voltmhéadar agus an aimpmhéadar.
4. Breac graf de I i gcoinne V agus ceangail na pointí i gcuair mín, leanúnach.

Torthaí- Tul-laofa (Forward biased)

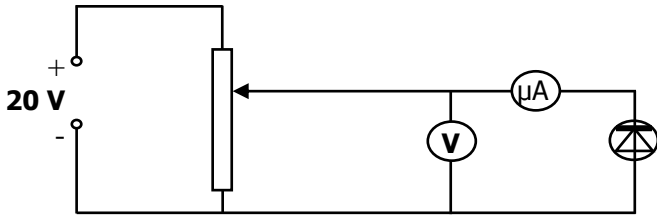
V/V	0.1	0.2	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70
I/mA												

Nótaí

- Is ceart friotóir cosanta m.sh. 330Ω a úsáid i sraithcheangal le dé-óid i dtul-laofa.
- Ní bhíonn ach fíor-bheagán srutha ag sreabhadh go dtí go mbíonn an voltas os cionn 0.6 V do dhé-óid sileacain ach ansin ardaíonn an sruth go tapaidh.
- Tugann dé-óid ghearmáiniam m.sh. OA91, fíor-bheagán srutha idir 0 agus 0.2 V ach ina dhiaidh sin, ardaíonn an sruth taobh thuas den voltas seo.
- Tugann dé-óid sholas astaíoch fíor-bheagán srutha suas go 1.6 V ach ina dhiaidh sin, ardaíonn an sruth go tapaidh; bíonn astaíocht sholais as chomh maith.

Gaireas- Cúl-laofa

Foinse voltais íseal, réastat, voltmhéadar, miocraimpmhéadar, dé-óid sileacain m.sh. IN4001



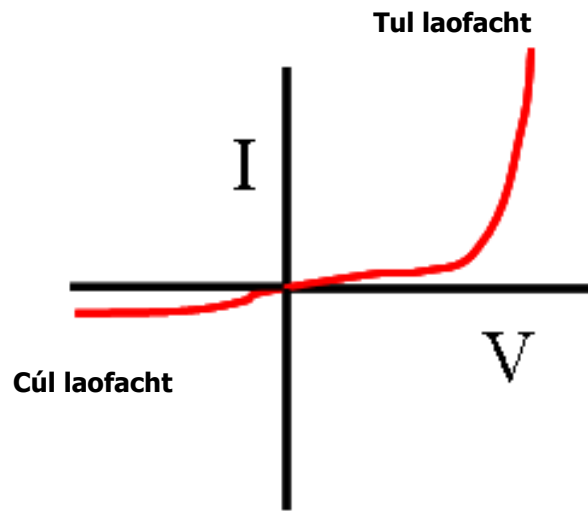
Nós Imeachta- Cúl-laofa

1. Socraigh an ciorcad mar atá thuas leis an bhfoinse cumhachta ag 20 V.
2. Úsáidtear miocraimpmhéadar sa chuid seo den turgnamh mar bíonn na luachanna srutha an-íseal nuair a bhíonn dé-óid i gcúl-laofa.
3. Coigeartaigh an roinnteoir poitéinsil chun luachanna éagsúla a fháil don voltas V agus mar sin don sruth I .
4. Faigh, ar a laghad, sé luach do $V(0-20)$ agus do I ag úsáid an voltmhéadair agus an mhiocraimpmhéadair. Bíonn gá le luachanna voltais níos airde le haghaidh seolta i gcúl-laofa.
5. Breac graf de I i gcoinne V agus ceangail na pointí i gcuair

Torthaí- Cúl-laofa (reverse biased)

V/V	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$I/\mu A$									

- Tá suíomh an voltmhéadair athraithe os rud é go bhfuil friotaíocht an-ard, níos mó ná an chuid is mó de voltmhéadair, ag dé-óid i gcúl-laofa. Tá sé riachtanach go dtomhaiseann an miocraimpmhéadar an sruth ag sreabhadh tríd an dé-óid i gcúl-laofa amháin os rud é go bhféadfadh suim na sruthanna ata ag sreabhadh tríd an voltmhéadar agus an dé-óid a bheith i bhfad níos mó.
- Os rud é nach fiú trácht ar fhriotaíocht an mhiocraimpmhéadair i gcompráid le friotaíocht na dé-óide i gcúl-laofa, tá an difríocht poitéinsil trasna an mhiocraimpmhéadair agus na dé-óide beagnach mar an gcéanna leis an difríocht poitéinsil trasna na dé-óide leis féin.
- Nuair atá dé-óid sileacain in úsáid tá deacracht ag baint leis an sruth a bhrath nuair atá sé i gcúl-laofa toisc go bhfuil an sruth chomh beag agus beagnach neamhspleách ar athruithe teochta.
- Is féidir roinnt srutha a bhrath do dhé-óid ghearmáiniam (cúpla μA) ag 4 V i gcúl-laofa. Ardaíonn an seoladh seo go tapaidh nuair a théitear an dé-óid (le lámh).



Cúl laofa (Reverse biased)

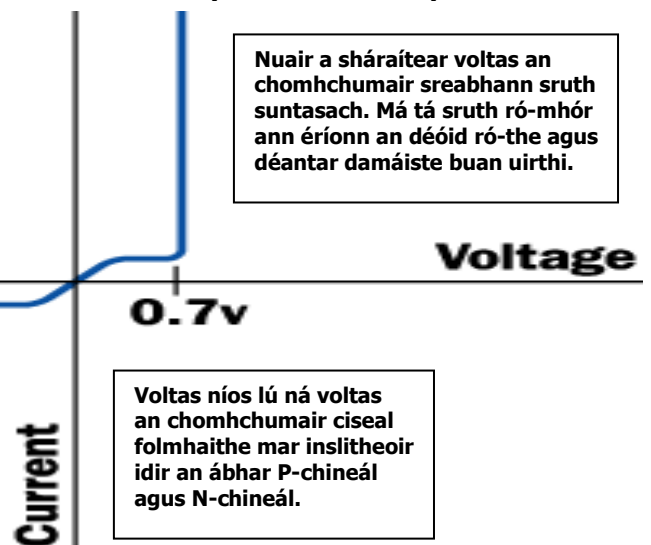
Níl ach sruth an-bheag ag sreabhadh anseo agus an déoid cúl-laofa – an sruth ligin (leakage current) $\approx 1\mu A$. Fanann sé tairiseach trasna raon leathan voltais.

Ag voltas an-ard bristear síos an inslitheoir idir an ábhar P-chineál agus N-chineál agus sreabhann sruth. **Glaotar an clisvoltas** (breakdown voltage) ar an voltas seo agus an déoid cúl laofa nuair a thosnaíonn sruth ag sreabhadh.

Tul laofa (Forward biased)

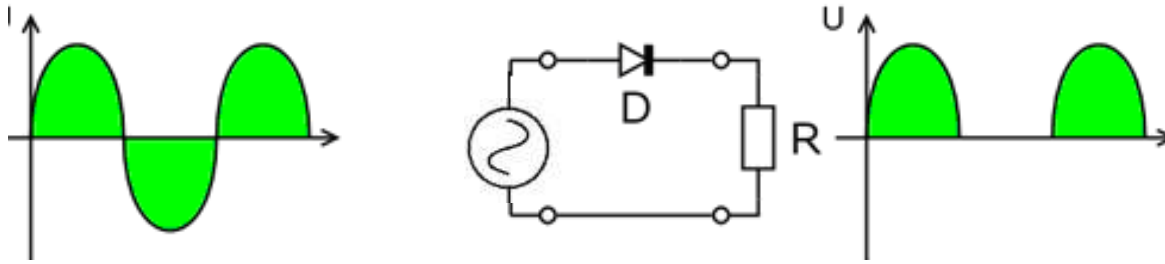
Nuair a sháraítear voltas an chomhchumair sreabhann sruth suntasach. Má tá sruth ró-mhór ann éiríonn an déoid ró-the agus déantar damáiste buan uirthi.

Voltas níos lú ná voltas an chomhchumair ciseal folmhaithe mar inslitheoir idir an ábhar P-chineál agus N-chineál.



Úsáideanna a bhaineann le déoid:

1. Sruth Ailtéarnach a coigeartú go sruth díreach.



2. Ciorcaidíomlánaithe (integrated circuits)

Ciorcaid ina bhfuil trasraitheoirí, déóideanna, friotóirí agus toilleoirí ar slis (chip) sileacain.

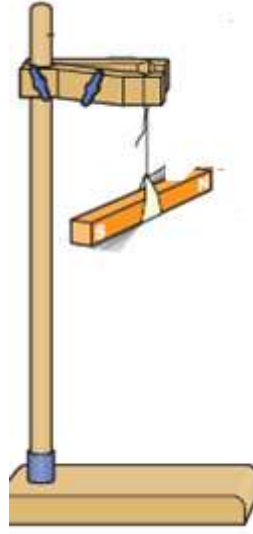
Caibidil 26

Maighnéid agus Réimse maighnéadach

Airíonna mhaighnéid

Is iad na hairíonna a bhaineann le maighnéad na:

1. Diríonn maighnéad a bhíonn ar shaor chrochadh é féin ó thuaidh - ó dheas
2. Bíonn an maighnéadas tiubhaithe ag dhá phointe ar an maighnéad: POL THUADH (N) agus POL THEAS (S) i gconaí
3. Pol thuaidh a thugtar ar fhoircheann an maighnéad a bhíonn dírithe ar phol thuaidh an domhain agus an pol theas ar an bhfoircheann eile.
4. Aomann poil eagsula lena cheile, earann poil cosula ona cheile.
5. Aomann maighnéad nithe ina mbíonn iarann, nicil no cobalt- ábhair fearómaighnéadach (ferromagnetic)
6. Nuair a bhíonn maighnéad gar le ábhar fearó maighnéadach éiríonn siad maighnéadach. Tá roinnt ábhair a choimeadann an maighnéadas sin agus a dhéanann buanmhaighnéid (m.s. cruach crua) . Abhair eile cailleann siad an maighnéadas – maighnéid sealadach. (m.s. iarann bog)



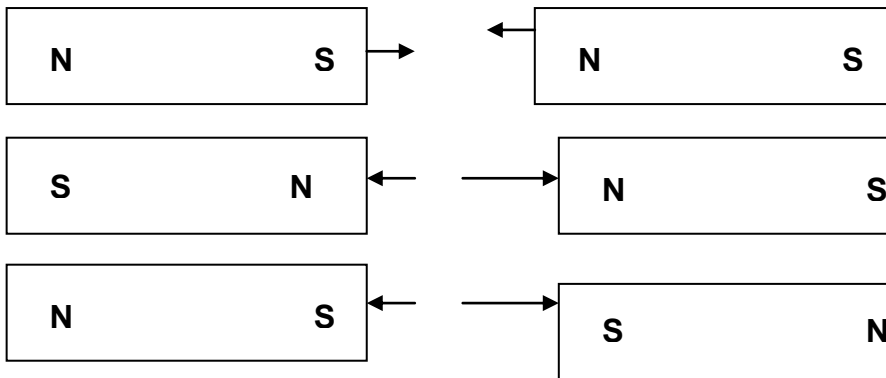
1



2



5



Réimse maighnéadach

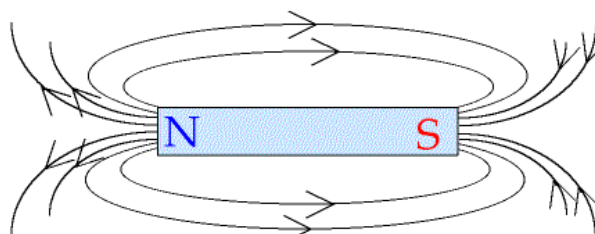
Is éard é réimse maighnéadach na limistéir mórthimpeallmaighnéid ina mbíonn fórsaí maighnéadacha ag feidhmiú. Is éard is treo an reimse ann ná an treo ina bheadh an fórsa ar pol thuaidh curtha ag an bpointe sin.

Treolínthe forsa maighnéadach

Línte a tharraingítear i reimse maighnéadach ionas go mbeidh an tadhail ag aon phointe ag léiriú treo an reimse ag an bpointe sin.

Réimse Barramhaighnead.

Bar Magnet

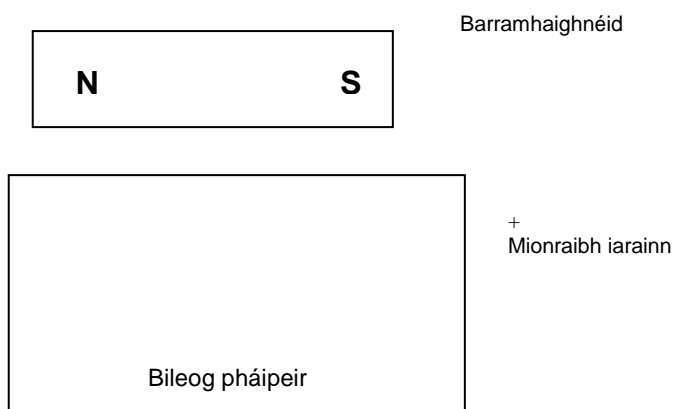


Compas

Barramaighnead beag, i riocht saighde agus é leagtha ar bhioran ingearach.

Réimse maighnéadach barramaighnéad a léiriú

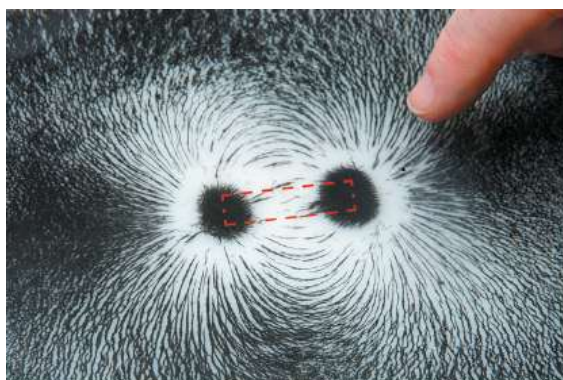
Trealamh:



Modh:

1. Cuir an bhileog pháipeir anuas ar an mbarramaighnéad.
2. Scaip mionraibh iarainn ar an bpaipéir agus croith é.
3. Tarraing léaráid den phatrúin a fheictear.

Torthaí:



Torthaí:

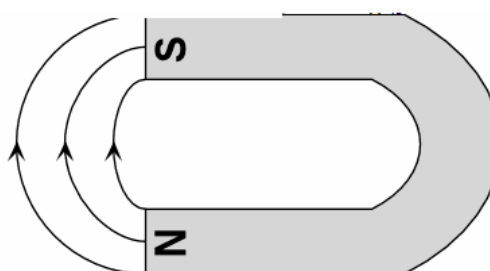


Nó: is féidir compas a úsáid in ionad mionraibh iarainn:

Modh:

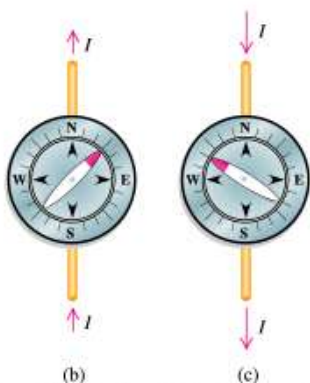
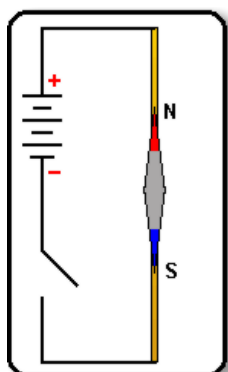
1. Cuir an barramaighnéad anuas ar píosa pháipear
2. Cuir compas in aice le pol amháin agus marcáil spotaí ar an bpaipéar ag barr agus bun a shaighead
3. Bog an compas go dtí an pointe ag a bhí an saighead. Déan an deireadh eile a mharcáil ar an bpaipéar.
4. Lean ar aghaidh leis an bpróiseas seo go dtí go gcríochnaítear ar ais ag an bpol eile.
5. Déan é seo a rís cúpla uair eile.

Réimse chrú mhaighnéid (Horseshoe shaped magnet)



Turgnamh Oersted:

Aidhm: Éifeacht maighnéadach srutha leictrigh a leiriú



Copyright © Addison Wesley Longman, Inc.

Trealamh

Barramaighnéad, sreanga, bataire agus lasc

Modh

1. Cuir an sreanga ar líne thuaidh – theas.
2. Cuir an barramaighnéad faoi an sreanga. Beidh an saighead sa treo céanna.
3. Cuir sruth 2A tríd an sreanga. Féach ar an gcompas
4. Athraigh treo an srutha. Féach ar an gcompas
5. Múch an sruth. Féach ar an gcompas

Torthaí

Nuair a shreabhann an sruth athraítear treo an chompais. Nuair a n-athraítear treo an srutha athraítear treo an chompais. Nuair a mhúchtar an sruth téann an saighead ar ais ar líne thuaidh-theas

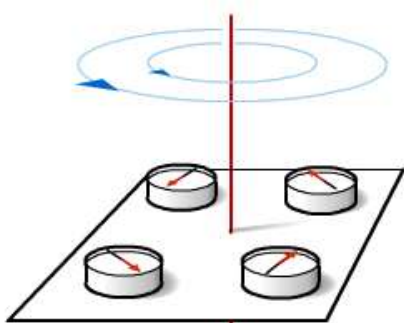
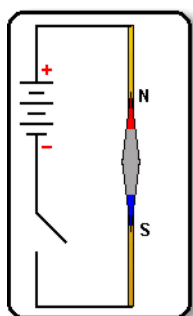
Conclúid

Nuair a shreabhann sruth tríd an sreanga cruthaítear réimse maighnéadach timpeall air. Braitheann treo an réimse ar treo sreabhadh an srutha. Imíonn an maighnéadas nuair a mhúchtar an sruth.

Bíonn réimse maighnéadach thart ar shreang ina shreabhann sruth leictreach. Braitheann cruth línte na réimse ar chruth na sreinge agus ar treo an tsrutha.

Aidhm: Ag breacadh réimse maighnéadach de bharr sreang fada díreach ina bhfuil sruth ag sreabhadh

Trealamh



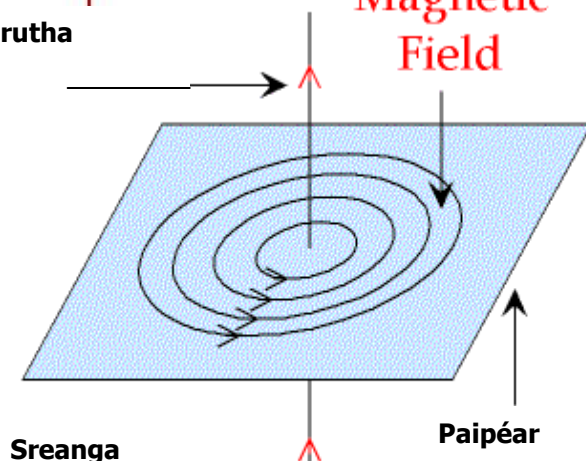
Treo srutha

Modh

1. Socraigh an ciorcad seo.
2. Cuir píosa cairtchláir ingearach le treo na sreinge.
3. Bain úsáid as compas chun treo na línte fórsa a aimsiú.
 - Cuir marc ag dhá deireach an compas
 - Bog an compas ionas go bhfuil an pol theas ag an marc ar a bhí an pol thuaidh.
 - Lean ar aghaidh go dtí go gcríochnaítear ar ais ag an tús.

Magnetic Field

Treo an réimse maighnéadaigh



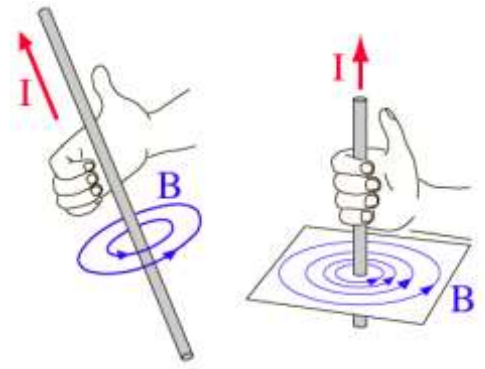
Sreanga

Paipéar

Riail an deasláimhe/Riail an deisil (Right hand grip rule)

Usaidtear riail na deasoige chun treo réimsí a aimsiú:

- Leiríonn treo na hordóga treo an srutha.
- Leiríonn treo na méara treo na línte fórsa.

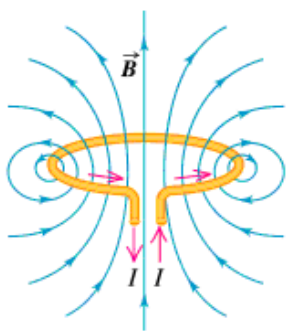


Réimsí eile

(1) Lúb ciorcalach:

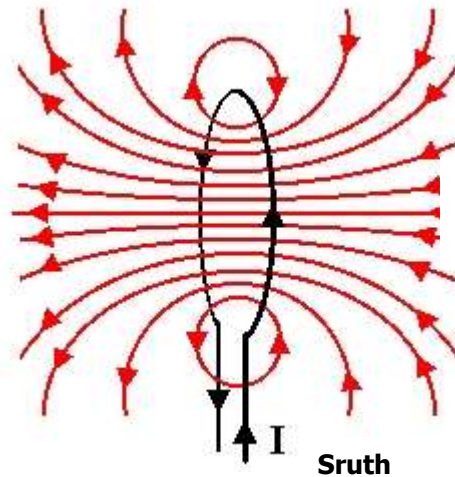
Ní bhíonn réimse láidir timpeall ar sreanga díreach. Is féidir an réimse a neartú má chastar an sreang i gcruth lúb ciorcalach. Agus an riail a chur i bhfeidhm ag pointí difriúla ar an lúb is féidir an réimse timpeall lúb ciorcalach ina bhfuil sruth ag sreabhadh a aimsiú:

- Athneartaíonn na treolíní fórsa go leir a cheile istigh sa chorna de bhir go dteann siad sa treo chéanna.



Pol Theas

Pol Thuaidh



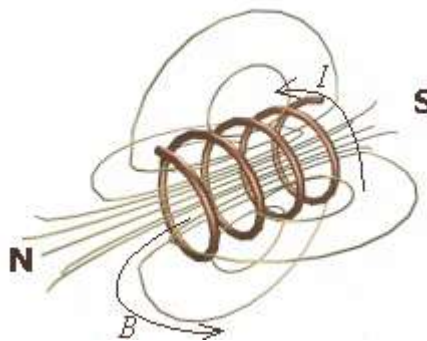
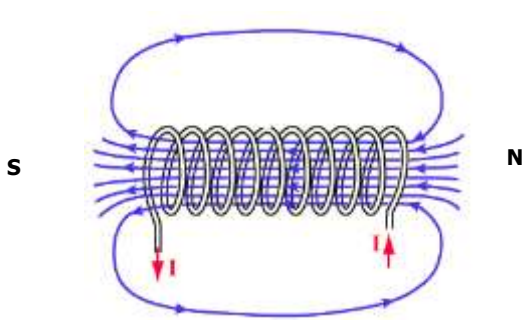
Pol Thuaidh

Réimse maighnéadach

Sruth

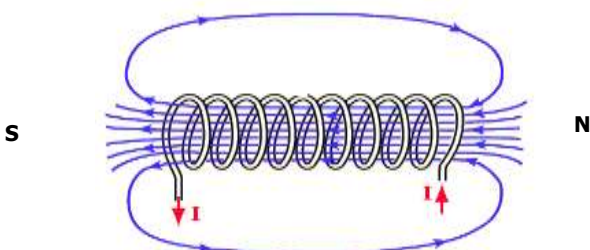
(2) Solanod:

- Corna ina mbíonn an fhad níos faide ná an ga.
- Sreang biseach ina bhfuil a lán lúb sraithcheangailte le chéile.
- Tarlaíonn athneartú díreach mar a bheadh líon éigin maighnéad beag le chéile i sraith.
- Feidhmíonn sé mar barrmaighnead.



Aidhm: Ag breacadh réimse maighnéadach de bharr solanod ina bhfuil sruth ag sreabhadh

Trealamh



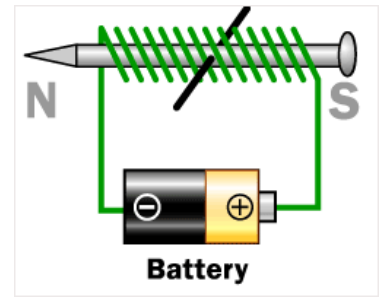
Modh

1. Socraigh an ciorcad seo.
2. Bain úsáid as compas chun treo na línte fórsa a aimsiú.
 - Cuir marc ag dhá deireach an compas
 - Bog an compas ionas go bhfuil an pol theas ag an marc ar a bhí an pol thuaidh.
 - Lean ar aghaidh go dtí go gcríochnaítear ar ais ag an tús.



Leictreamaighnéad

Solanod le croíleacán bogiarann feadh a haise. Nuair a shreabhann sruth tríd, feidhmíonn sé mar maighnéad laidir. Nuair a stopann an sruth, cailleann sé an maighnéadas. Le sruth mór agus a lán lúib sa solanód is féidir réimse an-láidir a fháil.



Úsáideanna:

1. Clois chonamair (scrap yard): Le dreamh iarann agus dramh chruach a iompair.
2. Bíonn leictreamaighnéad i bhformhór na mótar leictreach.
3. Is bunús an chloig leictreach ar an doras é.
4. Athsheachadan maighnéadach (Magnetic Relay). Is gléas é an athsheachadán maighnéadach chun rith an tsrutha mhóir i gciocard cumhachta a stiúradh le sruth beag i gciocard eile.



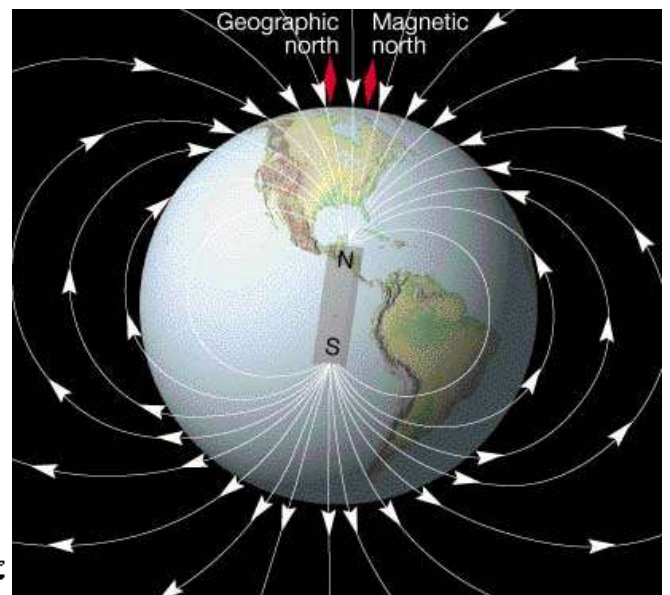
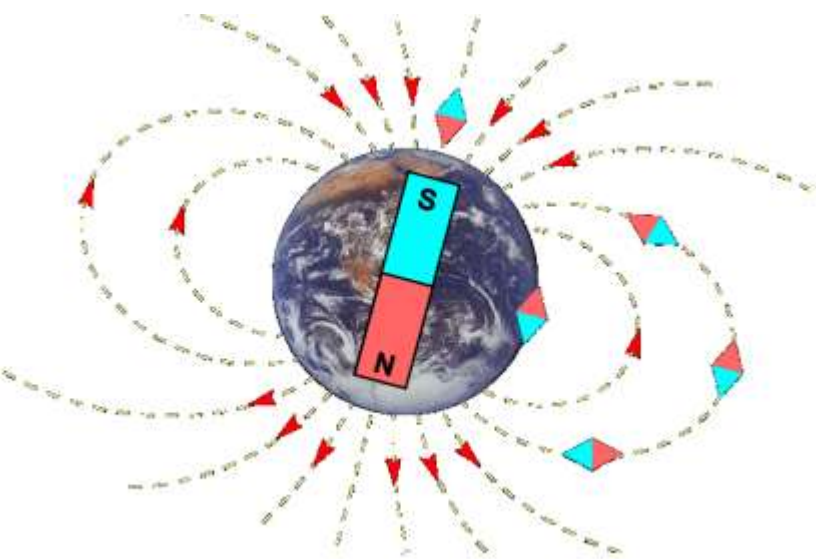
Maighnéadas An Domhain

Is féidir an domhain a shamhlú mar a bheadh oll-bharramhaighnéad istigh go garbh feadh ais na cruinne.

Uilleann Diallas (Angle of Declination)

Uilleann idir ais réimse maighnéadach an domhain agus ais geografach an domhain ó theas go thuaidh.

- Ní hionann diallas i ngach aird den domhain de bhrí go bhfuil an S-pol suite áit éigin faoi dromchla na cruinne i gCeanada thuaidh.
- Chomh maith le sin bíonn an S-pol sin ag bogadh – athraítear treo an réimse ar cúl go minic. An t-am deireananach – 700 000 bliain ó shin.
- Ní bhíonn an réimse ar coimhéid gach áit
- Mar sin, luíonn aon mhaighnéad inghluaiste ar uilleann éigin leis an gcothromán má bhíonn sé saor chun luí i bplána ar bith.
- Déanann réimse maighnéadach an domhain cosaint ar an domhain ó gathanna cosmacha a thagann ón Ghrian.
- Creidtear go bhfuil casadh an domhain ar a ais cúis le réimse maighnéadach an domhain a chruthú. Cuireann sé an iarann sa croílár ag bogadh agus bíonn tioncahr díneamó ann a chuireann le sruth agus uaidh sin réimse maighnéadach a dhéanamh.
- Is féidir compas a úsáid le haghaidh loingseoireacht ach tá eolas maith ar an uilleann diallas ag teastáil h



Los Angeles declination about 15 degrees east, New York about 9 degree

Caibidil 27

Sruth i Réimse Maighnéadach

Fórsa ar sheoltóir i réimse maighnéadach

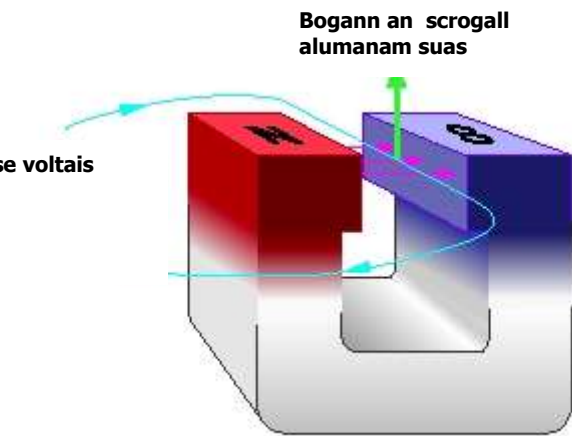
Bíonn réimse maighnéadach timpeall ar seoltóir ina shreabhann sruth. Má chuirtear an seoltóir i réimse maighnéadach eile feidhmíonn fórsa idir na dhá réimse agus beidh fórsa ar an seoltóir. Má tá an seoltóir saor le gluaiseacht – gluaiseann sé

Fórsa Motar

Bíonn fórsa i bhfeidhm idir sreang miotail a bhfuil sruth leictreach ag rith inti agus i réimse maighnéadach.

Turgnamh Fórsa ar seoltóir sruth-iomprach sruth a léiriú.

Trealamh



Modh

1. Socraigh an trealamh atá sa learaid.
2. Dun an lasc agus tabhair faoi ndeara a tharlaíonn
3. Athraigh polaraíocht an bhataire agus athdhean

Torthaí

Chéad uair : Léim an scrogall ón mhaighnéad
Dara uair : Bhog an scrogall isteach ar an maighnéad.

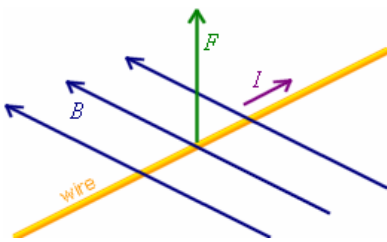
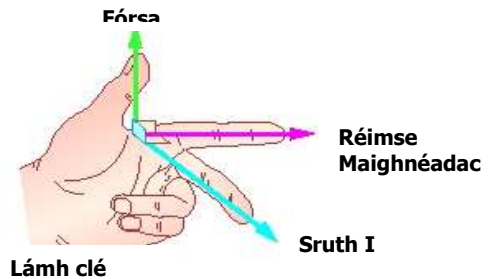
Conclúid:

Feidhmíonn fórsa ar seoltóir ina ritheann sruth agus é i réimse maighnéadach.

Treo an fhórsa a aimsiú

Riail Faraday na Citoige

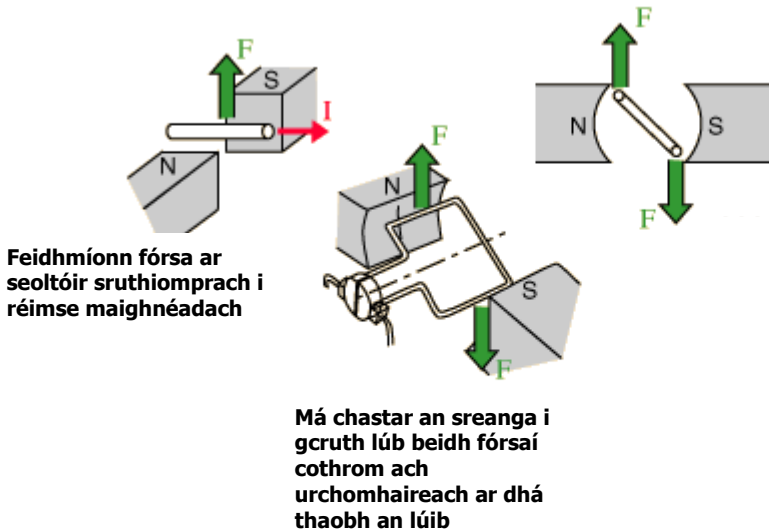
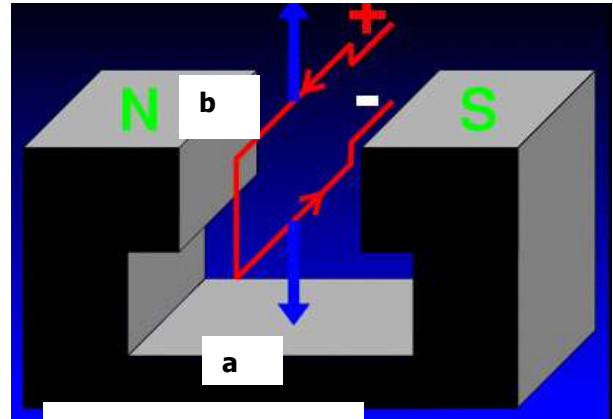
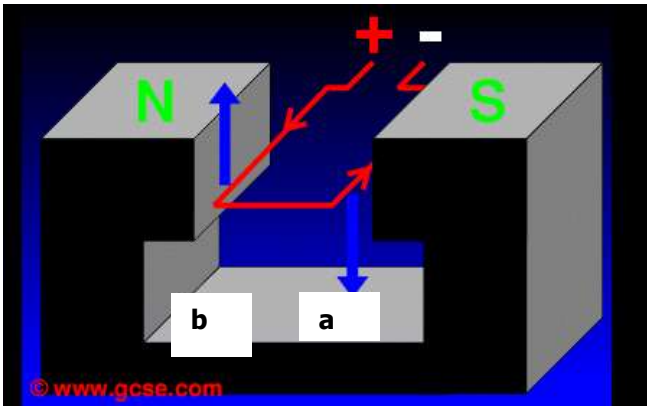
1. Cuir do lámh clé i gcoir ionas go bhfuil an ordóg, chormhéar agus an mhéar láir suite amach go hingearach le chéile.
2. Treo na cormhéire = Treo an réimse B
Treo na méire láir = treo an tsrutha I
3. Is ionann treo na hordóige agus treo an fhórsa. F



Fórsa ar corna i réimse maighnéadach

Nuair a chuirtear lúb sruthiomprach i réimse maighnéadach feidhmíonn fórsaí air. Cuireann siad le chéile chun an lúb a chur ag casadh.

- Sreabhann sruth suas taobh b, síos taobh a, ingearach le treo réimse B. Feidhmíonn fórsa ar na taobhanna de réir riail mhótair an ciotóige le Fleming. Fórsa anuas ar thaobh a, fórsa aníos ar thaobh a. Casmhóimint nó torc a dhéanann na dá fhórsa cothrom seo ar an gcorna. Casann se timpeall ar an ais rothlaithe. (Learáid 1)
- Nuair a luíonn an corna sa réimse mar sin bíonn an t-uasfhórsa i bhfeidhm air. Nuair a chasann sé chun go bhfuil sé iongearach ní bhíonn aon fhórsa i bhfeidhm. Más rud é go bhfuil go leor mhóimintim aige leanann sé ar aghaidh ag casadh. Ach anois beidh na fórsaí ag cur an corna ag casadh ar ais sa treo urchomhaireach. Stopann an corna sa suíomh seo. (Learáid 2)
- Ach más féidir treo an tsrutha a a chur ar ais sa treo urchomhaireach nuair a shroicheann an corna an suíomh ingearach leanfadh sé ar aghaidh ag casadh sa treo céanna. Seo cad a dhéantar i mótar SD praiticiúil.



Cruthaítear torc ar an lúb

Feidhmíonn fórsa ar seoltóir sruthiomprach i réimse maighnéadach

Má chastar an sreanga i gcruith lúb beidh fórsaí cothrom ach urchomhaireach ar dhá thaobh an lúb

Feidhmeanna praiticiúla

Mótar leictreach –Galbanaiméadar –Aimpmhéadar -Voltmhéadar

Méid an fhórsa ar seoltóir i réimse maighnéadach

Braitheann méid an fhórsa ar:

- Méid na srutha – I
- Fad an tseoltóra – L
- Neart an réimse mhaighnéidigh - B

Méid an fhórsa ar seoltóir i réimse maighnéadach

Nuair atá an seoltóir dár fad L, ina bhfuil an sruth I ag sreabhadh ingearach le treo an réimse mhaighnéidigh B, feidhmíonn fórsa air:

$$\text{Fórsa} = BIL$$

Dlús Floisc Maighnéadach (Magnetic Flux Density)

Is éard e dlús an fhloisc mhaighnéidigh ann ná veictear le méid cothrom le fórsa ar seoltóir a luíonn ceartingearach leis an réimse dár fad 1m ina shreabhann sruth 1A ag an bpointe sin. Is eard e atreó an dlús ann ná an treo ina ngluaisfeadh pól thuaidh ag an bpointe sin. agus treo ina bheidh fó

Siombail B Aonad Tesla (T) **Foirmle** $B = F \div IL$

B: Dlús floisc maighnéadach

F: Fórsa ar an seoltóir

I: Sruth ag sreabhadh san seoltóir

L: Fad an seoltóra.

Tesla

Is é an dlús floisc maighnéadach 1 Tesla má fheidhmítear fórsa 1 N ar sheoltóir ina shreabhann sruth 1A in aghaidh 1m fad an tseoltora agus an seoltóir ingearach le treo an réimse mhaighnéidigh..

Seoltóir nach bhfuil ingearach le treo B

Má luíonn an seoltóir ag uilleann θ is gá an veictear B a réiteach ina dhá comhphairt agus tóg an chuid atá ingearach leis an seoltóir – seop an chuid a chuireann an fórsa air.

Mura luíonn an seoltóir ceartingearach leis an réimse, ach ag uilleann θ , is é an formle atá ann na:

$$F = BIL \sin \theta$$

Fórsa Ar lucht amháin

Dá mbeadh lucht dár luach q , ag gluaiseacht ceartingearach le treo réimse maighnéadach dár neart B , le luas v , is an fórsa maighnéadach a fheidhmíonn air ná:

$$F = Bqv$$

An slonn seo a dhíriú:

Samhlaigh seoltóir dár fad L , ina bhfuil n lucht dár luach q agus mean luas na luchtanna v .

Fórsa iomlán ar an seoltóir:

$$F = BIL$$

Ach:

$$I = \frac{Q}{t}$$

Q = an lucht iomlán a shreabhann san seoltóir

t = an t-am a thógtar do lucht q sreabhadh fad L tríd an seoltóir

$$Q = nq$$

→

$$F = \frac{BnqL}{t}$$

Ach

$$v = \frac{L}{t} = \frac{L}{Am}$$

→

$$F = Bnqv$$

- Is é seo an fórsa iomlán ar na luchtanna go léir
- Is é an fórsa ar lucht amháin na:

→ Fórsa ar lucht amháin

$$F_q = \frac{F}{n} = \frac{Bnqv}{n} = Bqv$$

Páirteagail luchtaithe ag gluaiseacht i gciorcail

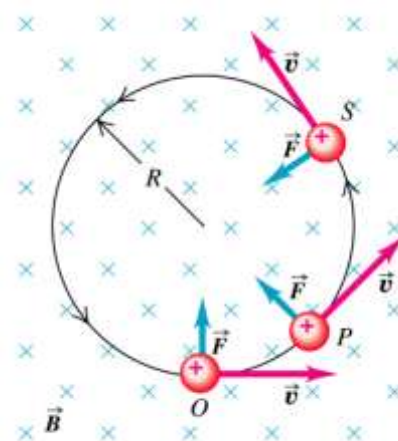
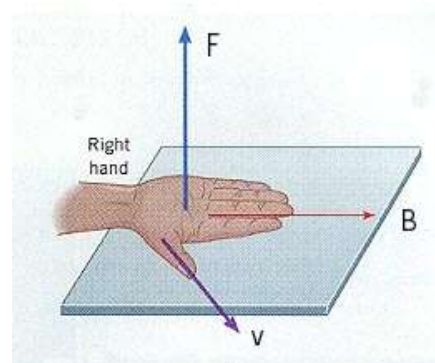
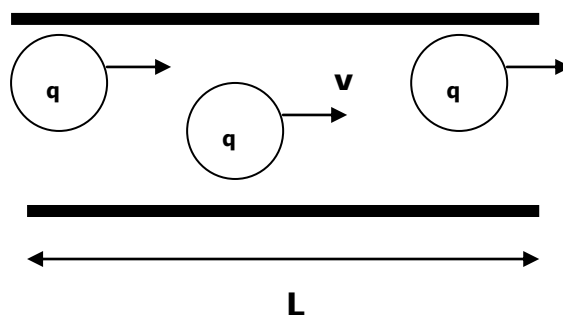
Nuair a thagann páirteagail luchtaithe ag gluaiseacht faoi treoluas tairiseach isteach i réimse maighnéadach agus a threo ingearach le treo an réimse gluaiseann an páirteagail ar conair ciorcalach. Ní athraíonn méid an treoluas ach athraítear an treo. Bíonn an fórsa i gcónaí ingearach le treo gluaiseachta an pháirteagáil. Baineann na cothromóidí de ghluaisne ciorcalach leis an ngluaiseacht seo:

$$a = v^2/r \quad \text{nó} \quad v\omega \quad \text{nó} \quad r\omega^2 \quad a: \text{luasghéarú lárimsitheach}$$

$$F = mv^2/r \text{ nó } mv\omega \text{ nó } mr\omega^2. \quad F: \text{ fórsa lárimsitheach}$$

m : mais an choirp atá ag gluaiseacht i gciorcail

$$T = 2\pi / \omega$$



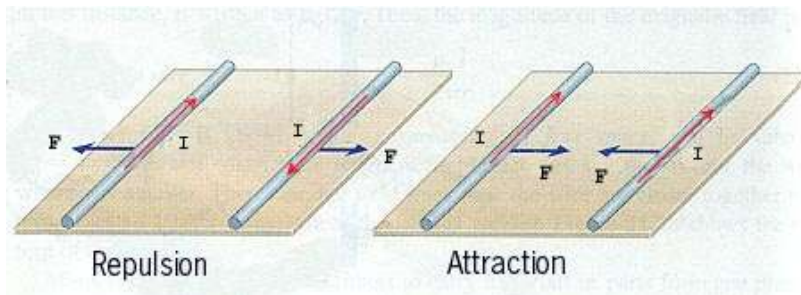
(a)

Copyright © Addison Wesley Longman, Inc.

Fórsa idir dhá shreanga sruthiomprach

Feidhmíonn fórsa idir dhá sheoltóir ina shreabhann sruth. Nuair a shreabhann sruth iontu cruthaítear réimsí maighnéadacha timpeall orthu. Feidhmíonn fórsaí idir na dhá réimsí.

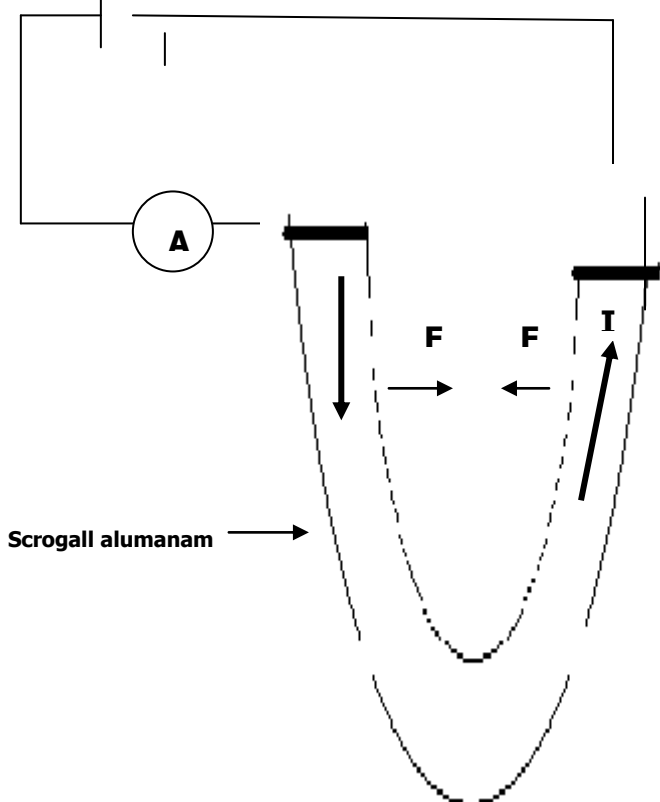
- Nuair a shreabhann an sruth sa treo céanna iontu – aomtar iad
- Nuair a shreabhann an sruth i dhá treo urchomhaireach – earttar iad



Turgnamh

Fórsa idir dhá sheoltóir sruthiomprach a léiriú – prionsabal ar a bhfuil sainmhíniú an Aimpéir bunaithe

Trealamh



Modh

1. Socraigh an trealamh thuas.
2. Cuir an bataire ar siúl agus tabhair faoi ndeara cad a tharlaíonn

Torthaí

Nuair a shreabhann sruth triothu bogann na píosaí scrogall alumanaim óna gceile

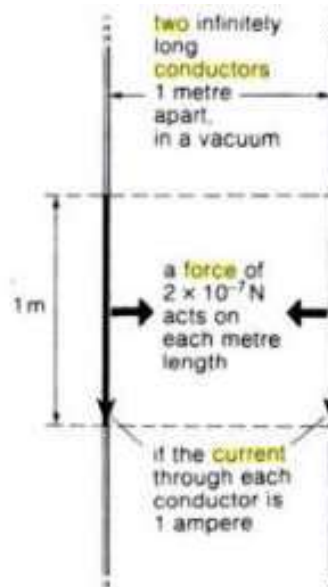
Conclúid

Feidhmíonn fórsa idir dhá sheoltóir sruthiomprach

An Aimpéir

Méid an srutha tairiseach,

- i dhá sheoltóir díreach comhthreomhar,
- fad infinideach,
- cros-achar diomaibhseach (negligible),
- aon mhéadar óna gceile i bhfolús,
- a chruthaíonn fórsa de 2×10^{-7} N
- in aghaidh an mhéadar fhad



gure 6 The definition of the ampère

An Cúlóm

Lucht a shreabhann thar aon phointe i giorcaid nuair a shreabhann sruth 1A ar feadh 1s

Caibidil 28

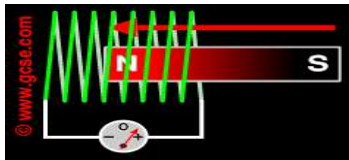
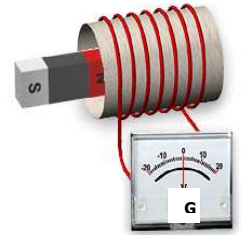
Ionduchtú Leictreamaighnéadach

Ionduchtú Leictreamaighnéadach (electromagnetic induction)

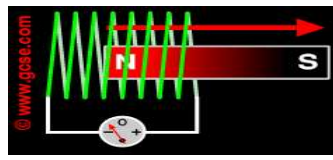
Nuair a n-athraítear an fosc maighnéadach trí sheoltóir, ionductaítear fórsa leictreagluaiseach (FLG) ann, dá bharr an athrú.

Turgnaimh a léiríonn Ionduchtú Leictreamaighnéadach:

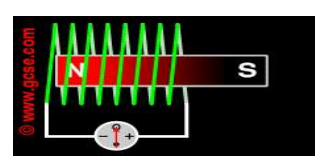
1. Trealamh: Corna, barra-maighnéad, galbhanaiméadar



(A)



(B)



(C)

(i) Nuair a ghluaiseann an maighnéad chun tosaigh bogtar an snaithíd ar an galbhanaiméadar a thaispeáint go bhfuil sruth ag sreabhadh sa chiorcad **(A)**

- Nuair a fhilleann an maighnéad, bogtar an snaithíd ar an galbhanaiméadar a thaispeáint go bhfuil sruth ag sreabhadh sa chiorcad. **(B)**
- Ní ritheann aon sruth nuair a bhíonn an maighnéad ar fos. **(C)**
- Sreabhann an sruth i dtreo amháin nuair a ghluaiseann an maighnéad chun tosaigh
- Ritheann sé i bhfrithing nuair a fhilleann an maighnéad.

(ii) Tarlaíonn na hiarmhairtí chéanna nuair a bhíonn an maighnéad ar fos agus nuair a ghluaiseann an corna thairis

- Agus an corna ag glusieacht i dtreo an mhaighnéid bíonn sruth ag sreabhadh
- Nuair a hbogtar an corna i dtreo ón mhaighnéad sreabhann an sruth sa treo eile.

GLUISEACHT le gluaiseacht coibhneasta idir an corna agus an maighnéad ionductaítear FLG.

TREO Braitheann an treo ar treo an athrú.

Tugtar **FÉIN IONDUCTAS** (self induction) ar an bpróiseas seo. Athruithe sa chorna fein ata ag cruthú an FLG ann.

(2)

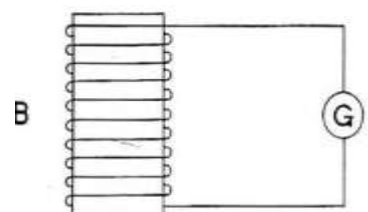
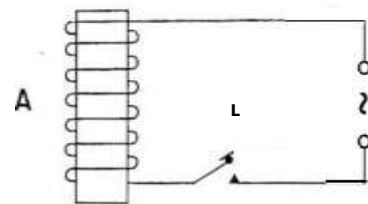
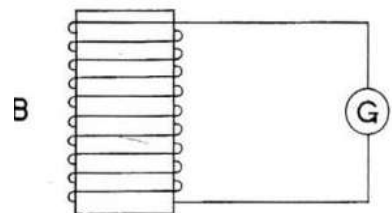
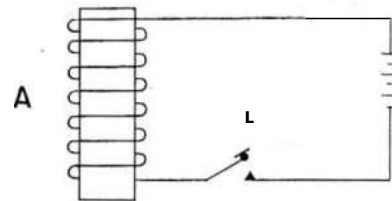
- Nuair a bhíonn an lasc L ar oscailt ní ritheann aon sruth san dara chiorcad B.
- Nuair a dhúntar L, bíonn sraonadh beag ar an galbhanaiméadar a léiriú go bhfuil sruth ag sreabhadh sa chiorcad.
- Agus an lasc dúnta agus sruth ag sreabhadh go leanúnach sa chiorcad A, níl aon sruth ag sreabhadh san chiorcad B.
- Nuair a osclaítear L, tarlaíonn sraonadh beag ar an galbhanaiméadar, ach ritheann an sruth i bhfrithing an sruth a bhí ann nuair a dhúntar L.
- Agus an lasc ar oscailt ní shreabhann aon sruth i B.
- Méadaítear ar an sruth má chuirtear croileacán bogiarainn i lár na dhá chorna.

Tugtar Comhionductais ar an bpróiseas seo. Nuair a dhéantar athruithe i gchiorcaid amháin ionductaítear FLG i gchiorcad eile.

(iv)

- Cuir foinse SA in ionad an bhataire in A
- Cuir méadarsrutha a thomaiseann SA i B
- Feictear sruth leanúnach i B agus L dúnta in A.

(iii)



Conclúid

- Nuair a thraítear an réimse maighnéadach trí chorna. Ionduchtaítear FLG ann.
- Glaotar FLG ionduchtaithe air.
- Má tá ciorcad dúnta sreabhann sruth ionduchtaithe de bharr
- an FLG ionduchtaithe.
- Muna bhfuil aon athrú ar réimse maighnéadach ní ionduchtaítear aon FLG.

Floisc Maighnéadach

Is é floisc maighnéadach ann ná toradh déine floisc maighnéadach réimse (**B**) faoi achar ingéarach (**A**)

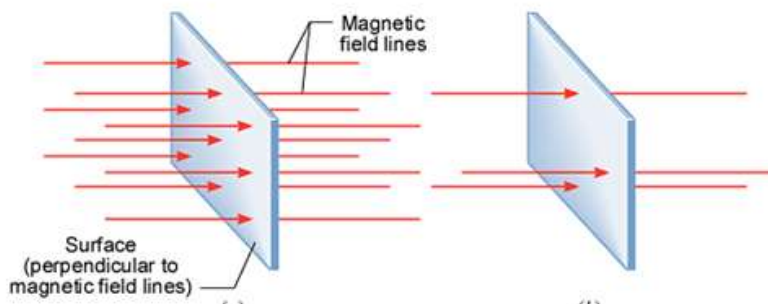
Siombail: ϕ

Aonad: Weber (Wb)

Foirmle:

$$\phi = B \times A \text{ nó } B \times A \sin \theta$$

Áit a bhfuil θ an uilleann idir treo réimse agus an cothromanach.



Weber

Má tá déinse fhloisc de 1 Tesla trasna achar 1m^2 is é an floisc atá ann ná 1 Weber.

Dlí Faraday Faoin Ionduchtú Leictreamaighnéadach:

Nuair a athraítear an floisc maighnéadach a nascann ciorcad, ionduchtaítear fórsa leictreagluaiseach (FLG) sa chiorcad. Bíonn méid an FLG a ionduchtaítear sa chiorcad i gcomhréir díreach le ráta athraithe an fhloisc mhaighnéadach tríd an gchiorcad.

$$\text{Siombailí: } E \propto \frac{\text{Athrú Floisc}}{\text{Am}} \propto - \frac{d\phi}{dt}$$

Má athraíonn floisc ó luach B_1 go B_2 in am t , i gcorna ina bhfuil N casadh:

$$E = \frac{N(\text{athrú floisc})}{t} = \frac{N(\phi_2 - \phi_1)}{t}$$

$$\Rightarrow E = \frac{N(B_2 A - B_1 A)}{t} = \frac{NA(B_2 - B_1)}{t}$$

Is mó an sruth a ritheann sa chorna nuair a :

1. Usáidtear maighnéad le déine floisc níos mó (B)
2. Mhéadaítear treoluas coibhneasta an mhaighnéid agus an chorna (v)
3. Mhéadaítear an méid casaidh sreinge atá sa chorna.

Dlí Faraday a léiriú

Trealamh

Modh

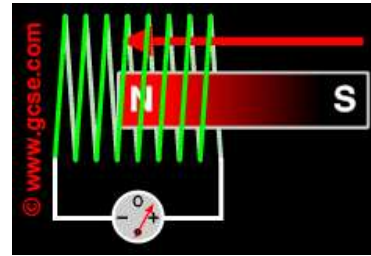
1. Socraigh an trealamh seo.
2. Bog an maighnéad i dtreo nó ón gcorna go mall.
3. Tabhair faoi ndeara claonadh an ghalbhainmmhéadar
4. Bog an maighnéad i dtreo nó ón gcorna go tapaidh.
5. Tabhair faoi ndeara claonadh an ghalbhainmmhéadar

Torthaí

Bhí sruth beag le hathrú mall agus sruth mór le hathrú tapaidh.

Conclúid

Bíonn an FLG ionductaithe i gcomhréir le ráta athrú fhloisc sa chorna.



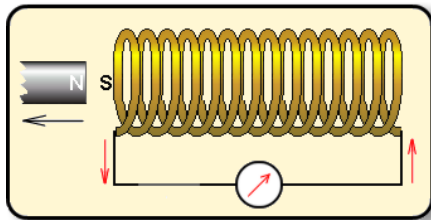
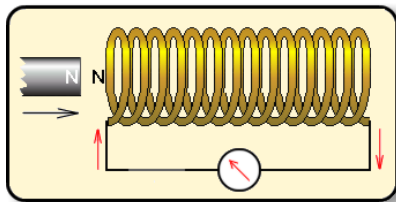
Dlí Lenz

Dlí Lenz

Nuair a ionductaítear sruth sa chiorcad bíonn treo an srutha sa threo go mbíonn sé i gcoinne treo athraithe an fhloisc mhaighnéadaigh a bhí mar chúis an ionductú

Sámplaí a léiríonn dlí Lenz:

1. (i)



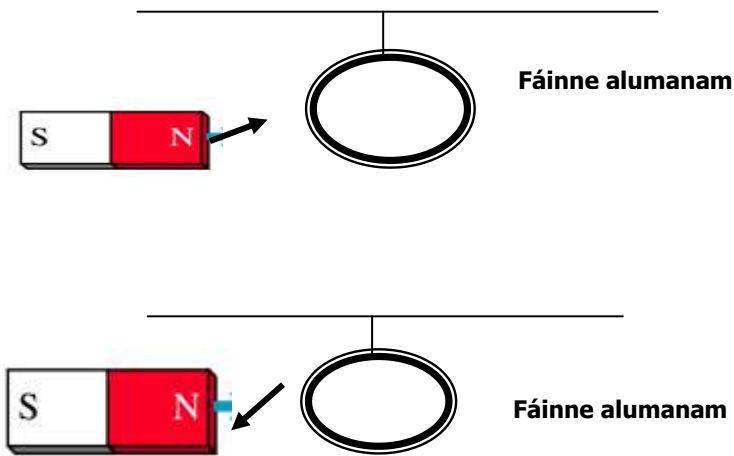
- Nuair atá N-phol an mhaighnéid cóngarach don chorna agus ag gluaiseacht isteach ón taobh clé, ionductaítear FLG.
- Sreabhann sruth sa chorna ionas go dtiteann N-phol an leictreamaighnéid ar a thaobh clé.
- Dá mbeadh S-phol ag dul isteach ón taobh clé, beidh
- S-phol ar thaobh clé an chorna.
- Earann an corna gluaiseacht an mhaighnéid. Luasmhoilltear an maighnéad dá bharr maighnéadas an chorna.
- Is sámpa é seo de Imchoiméad an Fuinnimh.
- Má éiríonn an corna níos tapúla, cá bhfaigheann sé an fuinneamh ?
- Nuair atá an N-phol an mhaighnéid cóngarach agus ag gluaiseacht amach ón gcorna sreabhann an sruth ionductaithe sa chorna ionas go dtiteann an S-phol ar a thaobh clé. Aomann sé an N-phol ar ais.

Conclúid:

Léiríonn na dhá chás seo dlí Lenz. Tá treo an srutha ionductaithe i gcoinne treo athraithe an fhloisc mhaighnéadaigh.

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/lenzlaw/>

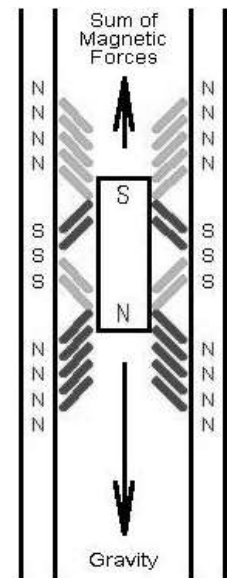
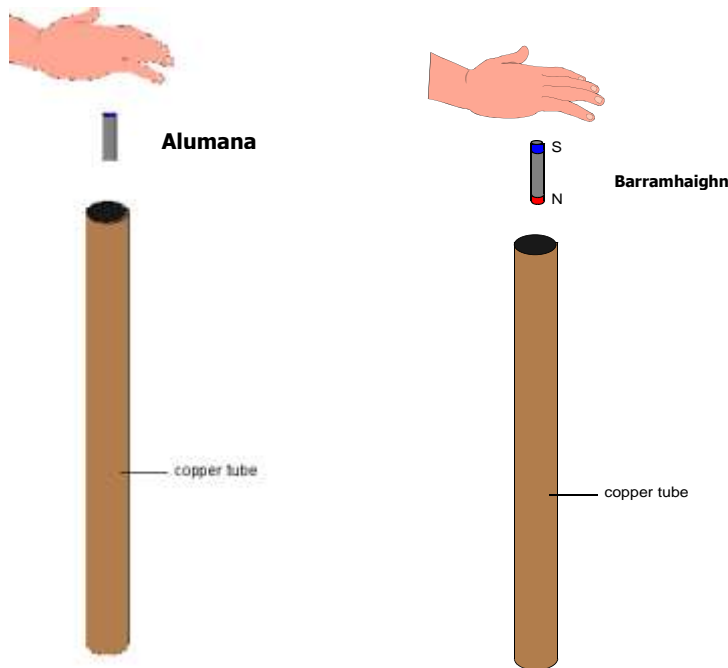
Sámpla 2:



- Nuair a ghluaiseann an maighnéad i dtreo an fáinne, ionductaítear FLG sa fáinne.
- Sreabhann sruth ann, cruthaítear réimse maighnéadach timpeall air ionas go n-earann sé ón bharrmaighnéad.
- Bogann an fáinne i dtreo urchomhaireach le treo gluaiseachta an mhaighnéad.
- Nuair a ghluaiseann an maighnéad amach ón bhfáinne, ionductaítear FLG sa fáinne.
- Sreabhann sruth ann dá bharr.
- Cruthaítear réimse maighnéadach ann ionas go n-aomann sé an barra maighnéad. Bogann an fáinne i ndiaidh an barra maighnéad.

Sa dhá chás is iarracht é seo chun laghdu ar ghluaiseacht choibhneasta idir an fáinne agus an barra maighnéad.

Sámpla 3



Repulsive Force
Attractive Force

Modh

1. Lig don phársa alumanaim titim síos an fheadán chopar.
2. Lig don bharrmaighnéad titim síos an fheadán chopar.

Torthaí

Tabhair faoi ndeara go dtógann an barrmaighnéad níos mó ama ag titim.

Conclúid

- Agus an alumanam ag titim níl ach an fórsa imtharraingte i bhfeidhm air.
- Agus an barrmaighnéad ag titim:
- Athraítear réimse maighnéadach tríd an phársa.
- Ionductaítear FLG ann
- Toisc gur seoltóir é sreabhann sruth ann
- Cruthaítear réimse maighnéadach de bharr an srutha.
- De réir dlí Lenz beidh treo an réimse mhaighnéidigh sa treo gu gcuireann sé i gcoinne an t-athrú atá mar chúis de agus cuireann sé moill ar an maighnéad.

FLG a ionductaítear i seoltóir ag gluaiseacht faoi luas tairiseach:

Léaráid: Samhlaigh seoltóir, corna dronuilleogach le fad taobh L , le N casadh, ag gluaiseacht faoi luas v i réimse maighnéadach dar déine floisc B . Gluaiseann an corna fad s in am t

N : Líon casaidh san chorna

v : Luas an seoltóir

L : fad taobh an chorna

s : fad a ghluaiseann an corna in am t

B : déine réimse maighnéadach

In am t , de reir dlí Faraday an FLG ionductaithe, E , :

$$E = N \frac{\text{Athru } \phi}{t}$$

$$\Rightarrow E = N \frac{\text{athru } B \times A}{t}$$

$$\Rightarrow E = NB \frac{\text{Athru } L \times s}{t}$$

Ach: $\frac{\text{Athru } s}{t} = v$ (luas an chorna)

$$\Rightarrow \boxed{E = NBLv}$$

Sruth ionductaithe san chorna:

Dá mbeadh an luach friotaíochta R : san chorna: $I = E/R$ (dlí Ohm)

$$\Rightarrow I = E/R$$

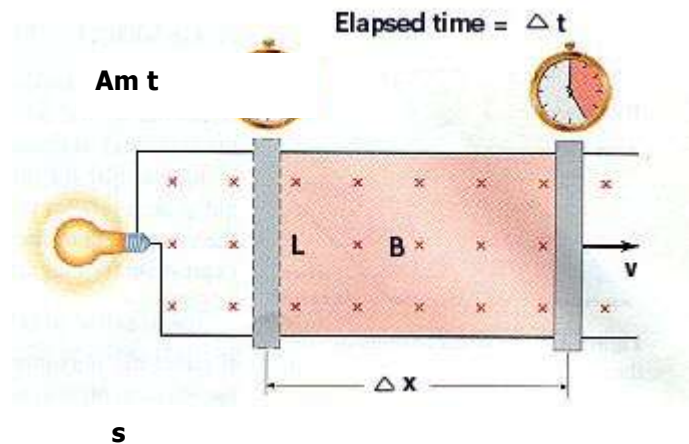
$$\Rightarrow I = \frac{NBLv}{R}$$

Fórsa ar an gcorna:

$$F = BIL$$

$$\Rightarrow F = B \frac{(NBLv)}{R} L$$

$$\Rightarrow F = \frac{NB^2 L^2 v}{R}$$

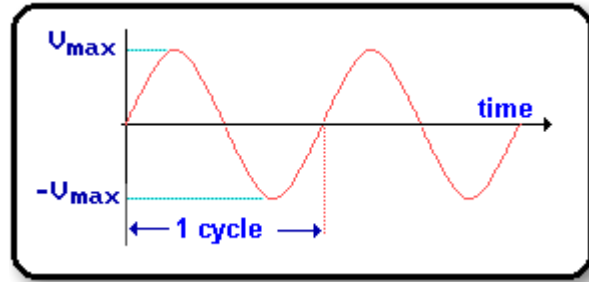


Sruth Ailtéarnach: S.A.

Is féidir cur síos matamaiticiúil a dhéanamh ar

$$V = V_0 \sin 2\pi ft$$

V	=	voltas ag am t
V ₀	=	uasmhéid an FLG
t	=	am
f	=	ráta rothlú an chorna



S.A. :

Toisc go bhfuil an voltas ag athrú go rialta beidh an sruth ag athrú leic an bpatrún céanna.

$$\Rightarrow I = I_0 \sin 2\pi ft$$

Eifeacht téamh srutha ailtéarnaigh

Sámpla:

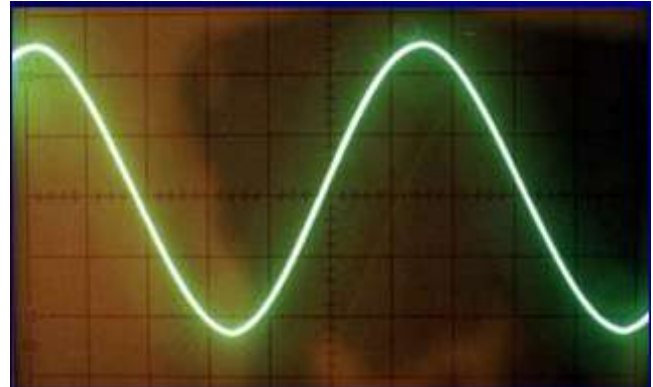
Tugann sruth díreach de **3A** i seoltóir lena mbaineann friotaíocht de **6Ω** cumhacht teasa:

$$P = I^2 R = (3)^2 \cdot 6 = 54 \text{ W nó J/s}$$

Is féidir a léiriú go mbeidh sruth ailtéarnach de uasluach:

$$I_0 = 3 \times \sqrt{2}$$

ag teastáil chun an méid céanna teasa a thabhairt.



Luach Éifeachtach S.A.

Luach an S.D a thugann an chumhacht céanna nuair a shreabhann sé tríd an bhfriotóir céanna.

Luach Fhréamh Mheán na gCearnóg den Sruth: (I_{fmc})

(Root Mean Square Current I_{RMS})

Nuair a chuirear luach srutha áirithe in aimpéir ar sruth ailtéarnach ciallaíonn sé sin go bhfuil an éifeacht téimh céanna aige agus a bheidh ag sruth díreach den luach céanna. Toisc go bhfuil an sruth ailtéarnach ag athrú go rialta seo bealach áisiúil chun luach srutha a chur síos. Glaotar an **luach fréamh mheán na gcearnóg den sruth** air.

Sainmhínítear **luach fhréamh mheán na gcearnóg den sruth** mar:

$$I_{fmc} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_0 = I_{fmc} \times \sqrt{2}$$

Agus luach fmc den difríocht phoitéinsil:

$$V_{fmc} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_0 = V_{fmc} \times \sqrt{2}$$

FÉIN IONDUCTAS

Nuair a athraítear an sruth atá ag sreabhadh trí chorna athraítear an réimse maighnéadach timpeall air. Ionductaítear FLG sa chorna de bharr an réimse bheith ag athrú a chuireann i gcoinne an srutha atá ag athrú (Frith FLG) Tugtar féinionductas ar an feinimean seo .

Sámpla

1. Socraigh an ciorcad seo.
2. Dún an lasc
3. Ní lasann an bolgán díreach tar éis an lasc a dhúnadh. Tógtar cúpla soicind sula sroicheann an bolgán an ghile is mó. Tarlaíonn seo sin de bharr

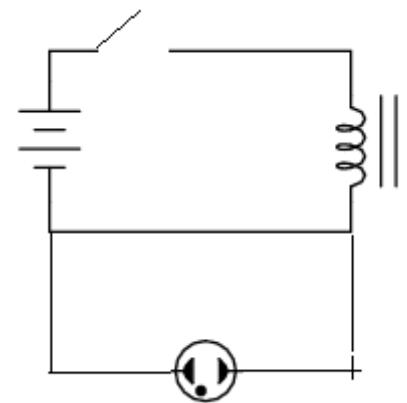
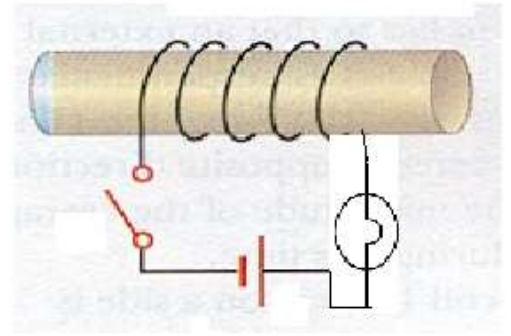
Féin-Ionductas

Míniú

- Nuair a dhúntar an lasc sreabhann sruth agus cruthaítear réimse maighnéadach timpeall ar an gcorna. Ar dtús bíonn an réimse seo ag méadú.
- Toisc go bhfuil an réimse maighnéadach trí an chorna ag athrú, de réir dlí Faraday ionductaítear FLG sa chorna
- Ach de réir dlí Lenz beidh treo an FLG seo sa treo go gcuireann sé i gcoinne an t-athrú atá mar chúis de. – i.e. i gcoinne an sruth atá ag méadú
- Téann an FLG ionductaithe i gcoinne FLG an bhataire ach éiríonn leis an sruth meadú. Glaotar **FrithFLG** (Nó cúifLG) air. S'é an toradh ná go dtógann sé níos mó ama den sruth méadú go dtí an t-uasmhéid. Is féinionducthú atá ar siúl.
- Is féidir méid an fhrithFLG a mhéadé má chuirtear an corna ar croileacán bogiarainn.
- Dá bharr sin is féidir an méid féinionductais a mhéadú má chuirtear an corna ar croileacán bogiarainn
- Glaotar **ionductóir** ar corna lena mbaineann féinionducthas

Sámpla eile:

- Tá voltas 90V ag teastail chun an lampa neon a lasadh
- Tá 12V sa bhataire
- Nuair a osclaítear an lasc titeann an sruth go tobann go naid.
- Agus an sruth ag titim athraítear an réimse maighnéadach trí an chorna go han tapaidh.
- Ionductaítear FLG sa chorna.
- Tá an FLG ionductaithe sa chorna mór go leor chun an lampa a lasadh mar:
 - Titeann an réimse maighnéadach go tapaidh
 - Tá líon mór lúb sa chorna
 - Ta croileacán bogiarainn i lár an chorna
- Ma bhaintear an croileacán ní bheidh an FLG ionductaithe mór go leor chun an lampa a lasadh.



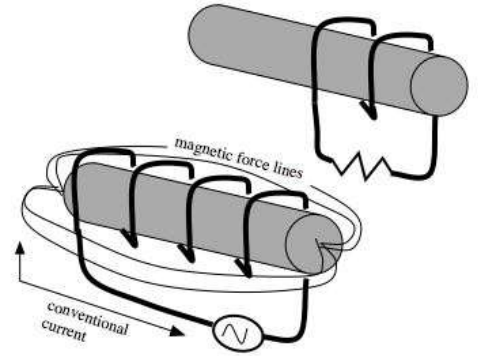
Lampa neon

COMHIONDUCTAS

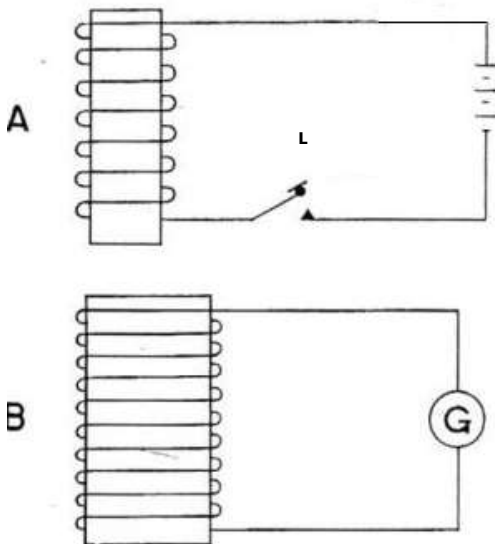
Nuair a ionductaítear FLG i gcorna amháin toisc go n-athraítear flosc maighnéadach i gcorna eile.

Is mó an FLG a ionduthaítear is mó an leibhéal de chomhionductais. Is féidir an FIG ionductaithe agus uaidh sin an méid chomhionductais a mhéadu trí:

- Cornaí a chur níos gaire le chéile
- Na dhá chorna a bheith casta timpeall ar an croíleacán bogiarainn céanna
- Méadú ar líon na lúb i ceachtar de na gcorna



Comhionductas a léiriú Trealamh



- Nuair a bhíonn an lasc L ar oscailt ní ritheann aon sruth san dara chiorcad B.
- Nuair a dhúntar L, bíonn sraonadh beag ar an galbhanaiméadar a léiriú go bhfuil sruth ag sreabhadh sa chiorcad.
- Agus an lasc dúnta agus sruth ag sreabhadh go leanúnach sa chiorcad A, níl aon sruth ag sreabhadh san chiorcad B.
- Nuair a osclaítear L, tarlaíonn sraonadh beag ar an galbhanaiméadar, ach ritheann an sruth i bhfrithing an sruth a bhí ann nuair a dhúntar L.
- Agus an lasc ar oscailt ní shreabhann aon sruth i B.
- Méadaítear ar an sruth má chuirtear croíleacán bogiarainn i lár na dhá chorna.

Tugtar Comhionductais ar an bpróiseas seo. Nuair a dhéantar athruithe i gchiorcaid amháin ionductaítear FLG i gchiorcad eile.

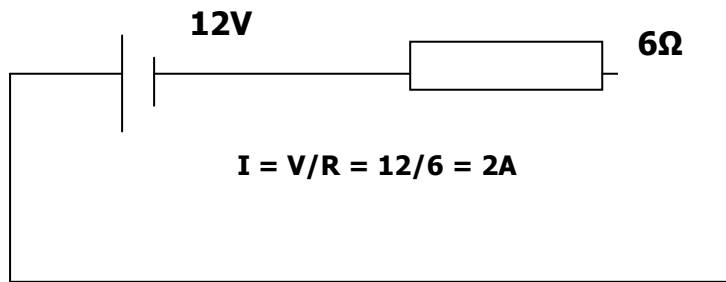
Feidhmeanna

Bunaithe ar chomhionductas

- Claochladáin (*Transformer*)
- Corna Ionductacháin (*Induction coil*)

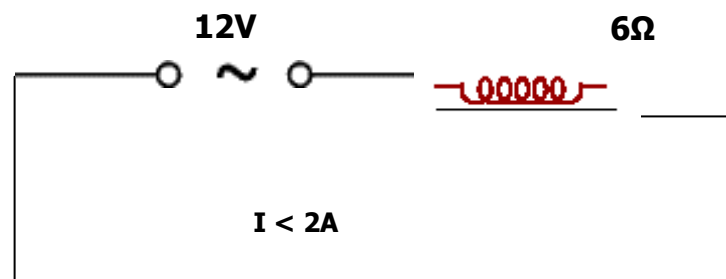
SA agus Ionductóirí

- Corna miotail (ionductóir) le **SD**
Cuireann an **fhriotaíocht ómach** igcoinne na srutha nuair atá SD ag sreabhadh tríd
- Corna miotail (Ionductóir) le **SA**
Cuireann an **fhriotaíocht ómach** AGUS an **frith FLG** igcoinne na srutha nuair atá SA ag sreabhadh tríd



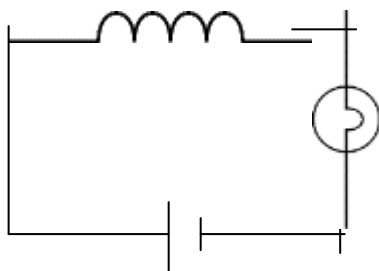
Le sruth SA:

- Athraítear méid an SA go rialta
- Athraítear an réimse maighnéadach atá timpeall air go rialta de bharr na hathruithe sa sruth
- De réir dlí Faraday agus dlí Lenz ionductaítear FLG sa chorna a bheidh i gcónaí i gcoinne an SA
- Toisc an frithFLG seo a fhrithsheasann an corna níos mó i gcoinne SA ná SD.

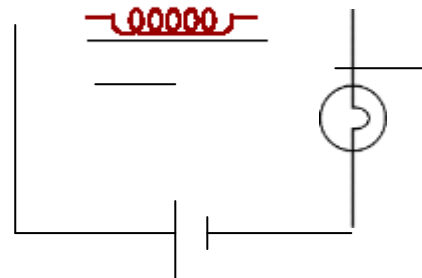


Is mó an feinionductas sa chorna is mó a chuireann sé i gcoinne SA

Le níos mó féin ionductas bíonn ráta athrú níos mó den réimse maighnéadaigh agus uaidh sin frith FLG níos mó ann a laghdaíonn an sruth. Tabhair faoi ndeara chomh maith is mó an mhinicíocht sa SA is mó an frithFLG



Corna : Lampa níos gile



Corna le croíleacán iarainn: Níl an lampa chomh aeal

Úsáideanna a bhaineann le hionductóirí

1. Slíomadh (smoothing) de athruithe i SD ó fhoinsí cumhachta
2. Ciorcaid túnáil stáisiún rádió
3. Lasc mhaolúcháin (dimming switches)

Toilleoirí agus SA

Le sruth SD

Nuair a dhúntar an lasc sreabhann sruth ar feadh tréimhse gairid agus luchtáítear an toilleoir. Éiríonn na plátaí luchtaithe agus bíonn DP eatarthu cothrom le DP an bataire. Toisc go bhfuil inslitheoir eatarthu nuair a shroicheann DP na plátaí lucht DP an bataire stopann an sreabhadh lucht. **Ní ligean toilleoir SD tríd.**

Le sruth SA

Sreabhann sruth SA trí toilleoir. Agus an SA ag athrú treo luchtáítear agus díluchtáítear an toilleoir go rialta. Is mó an toilleas is lú an fhriotaíocht a thugann sé do SA.

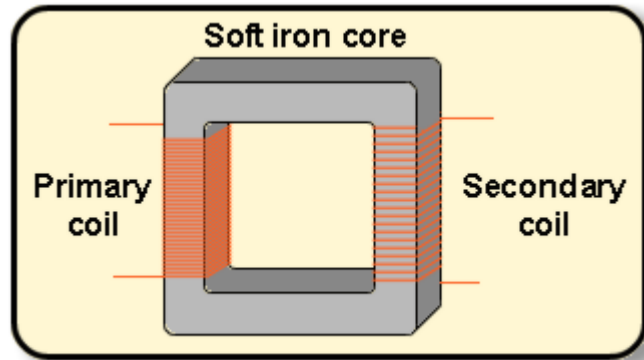
Claochladán (Transformer)

Claochladán (Transformer)

Fearas a úsáidtear chun voltas SA a ardú nó a ísliú

Déanta as:

- Dhá chorna ar croíleacán bogiarainn.
- Corna príomhúil (Primary coil)
- Corna tánaisteach (Secondary coil)
- Cuirtear voltas SA trasna an chorna phríomhúla: **Voltas ionchuir**
- De bharr sin tagann voltas SA difriúil trasna an dara chorna **Voltas aschuir**



Conas a n-oibríonn sé:

- Sreabhann sruth ailtéarnach (SA) tríd an chead chorna de bharr an difríocht phoitéinseil ailtéarnach
- Cruthaítear flosc maignéadach athraitheach sa chroíleacán iarainn
- Téann an flosc ailtéarnach sin tríd an dara chorna agus ionductaítear FLG ann – voltas aschuir
- Braitheann méid an voltais sa dra chorna – V_o ar líon na lúb sa chorna – N_s (FLG ionductaithe = $N \times$ rata athrú fhloisc)
- Is féidir voltas aschuir níos mó ná níos lu ná an voltais ionchuir a fháil ag brath ar líon na lúb.

N_p = Líon na lúb sa chead chorna
 V_i = Voltas ionchuir

N_s = Líon na lúb sa dara chorna
 V_o = Voltas aschuir

Claochladán uaschéimneach: (Step up transformer)

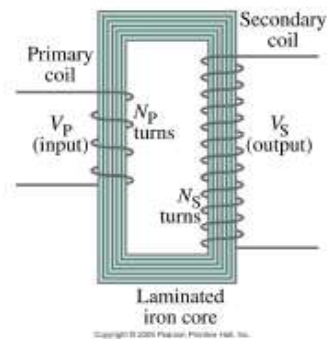
$$N_s > N_p \rightarrow V_o > V_i$$

Claochladán íoschéimneach: (Step down transformer)

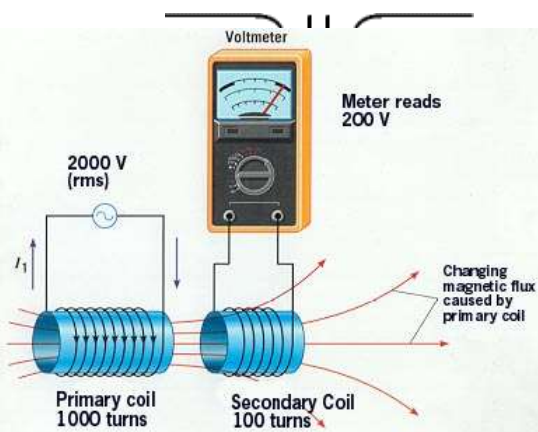
$$N_s < N_p \rightarrow V_o < V_i$$

Foirmle:

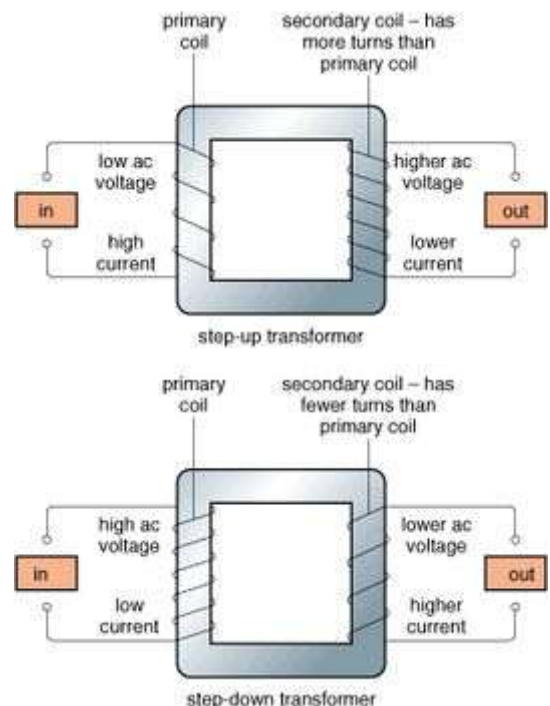
$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_i}{V_o}$$



Sámpla:



Siombail



Claochladán a léiriú:

1. Socraigh an trealamh seo
2. Tomhas an voltas trasna an chorna príomhúil agus trasna an chorna tánaisteach

Torthaí

$$N_s > N_p \rightarrow V_o > V_i$$

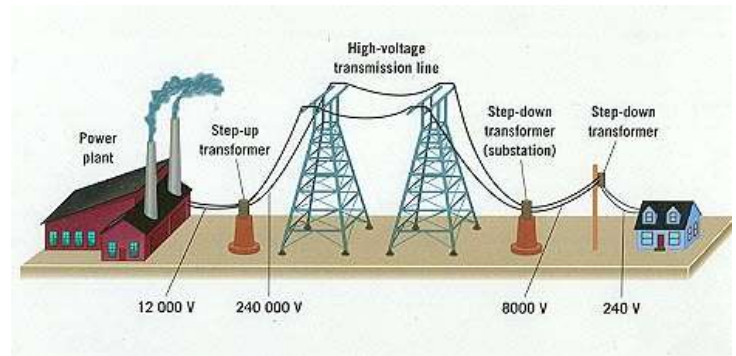
$$N_s < N_p \rightarrow V_o < V_i$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_i}{V_o}$$

Úsáideanna

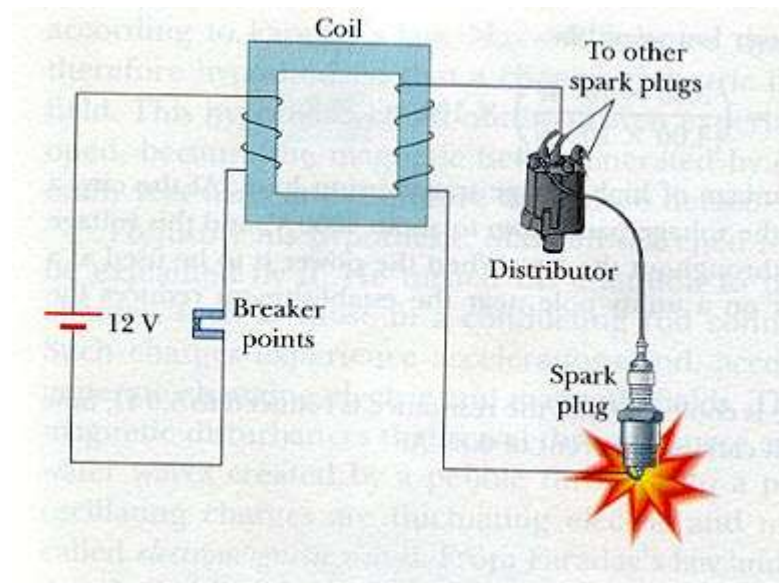
1. Gintear leictreachas ag voltas 20kV go 30 kV. Ardaítear an voltas go 220kV nó 400kV chun é a tharchur. Laghdaítear an voltas go 230V roimh dul isteach i dtithe. Déantar gach athrú voltais le claohladán.

2. Bíonn claohladáin i teilfís, ráidió, ríomhairí chun an voltas oiriúnach a thabhairt chuig na páirteanna difriúla sna



chiorcaid. I dteifís bíonn claohladán uaschéimneach chun leictreachas a sholáthar don feadán ga-chatóideach agus íoschéimneach chun leictreachas a sholáthar chuig na codanna eile.

3. 1500 V ag teastáil sa spréacphlocóid. Má eagraítear líon cuí na lúb sna dha chorna is féidir an voltas seo a fháil ón bataire 12V.



Caibidil 29

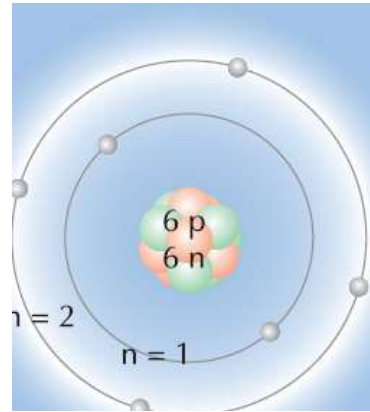
An Leictreon

An t-Adamh

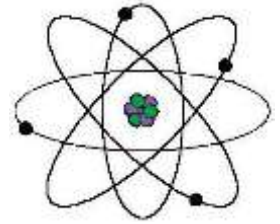
Bíonn an adamh déanta de thrí pháirteagail fho-adamhacha ar a dtugtar

- Prótón
- Neodrón
- Leictreon

Bíonn na prótóin agus na neodróin cuimsithe sa núicléas agus timpeallaíonn na leictreoin é. Bíonn na leictreoin ag casadh i sceall timpeall air. Tá scealla ar leith ceadaithe do leictreoin. Níl ceadaithe i sceall ar bith ach líon ar leith leictreon. Bíonn fuinneamh tairiseach ag leictreoin in sceall ar bith.



m.s. Adamh Charbóin



Airíonna an leictreoin

1. Páirteagáil a thimpeallaíonn an núicléas san adamh ar scealla ar leith.
2. Mais an-bheag aige – 9.1×10^{-31} Kg
3. Lucht diúltach – 1.6×10^{-19} C
4. Is í luach lucht an leictreoin an íosmhéid luchta atá ar fáil go nádúrtha. Is lucht doroinnte é.

B'é **GJ Stoney** an chéad duine a chuir an t-ainm – leictreon air. (1891)

B'é **Robert Millikan** a rinne tomhas ar méid na luchta don chéad uair san turgnamh bhraon ola 1911.

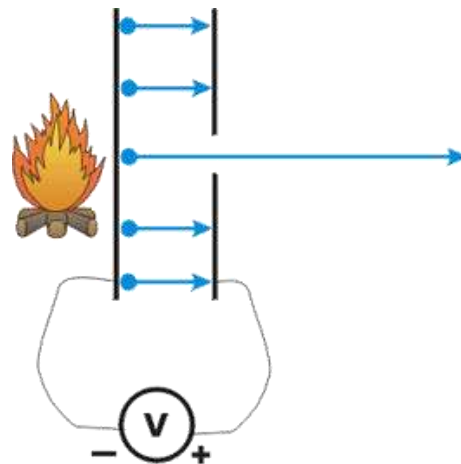


GJ Stoney

Astaíocht theirmianach (Thermionic emission)

Astaíocht theirmianach (Thermionic emission) Astaíocht leictreon ó dhromchla miotail te

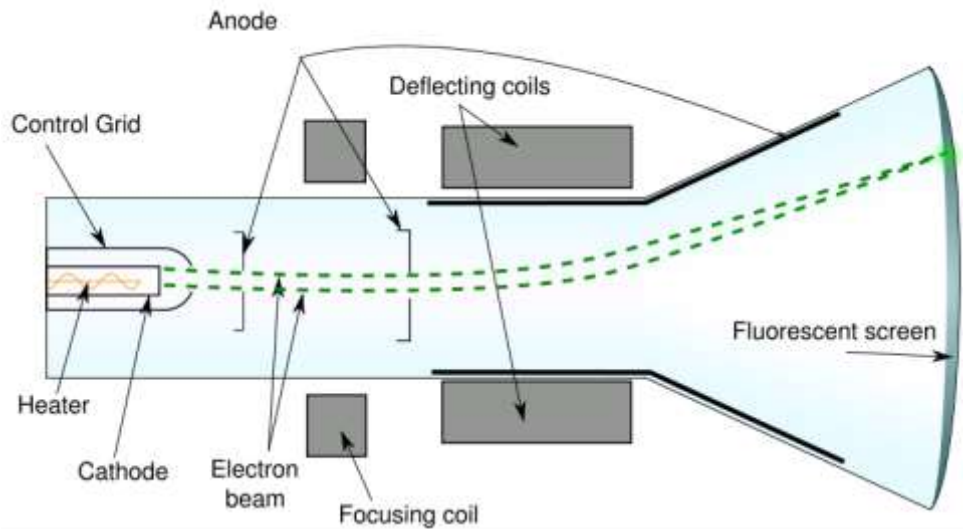
I miotail bíonn roinnt leictreoin nach mbíonn greamaithe le hadamh ar leith. Tá siad saor le gluaiseacht tríd an mhiotail. Bogann siad i dtreoanna randamacha le luasanna éagsúla. Is airde an teochta is mó an meánluas ata acu. Ag teocht an tseomra níl go leor luas acu le héirí saor ón mhiotail mar ta fórsa aomtha orthu a choimeadann iad ann. Má ardaítear an teocht go timpeall 800°C is féidir leis na leictreoin atá ar dhromchla an mhiotail éirí saor. Úsáidtear an astaíocht seo chun an **feadán gha-chatóideach** a dhéanamh.



Feadán ga-catóideach

Struchtúr

- Buidéal goine nearthaithe agus **folús** istigh ann
- Tá bun leathan ag foircheann amháin ar a bhfuil sraith d'ábhair fluairiseach (fluorescent) - **scaileán**
- **Filimead** – sreanga tanaí trína shreabhann sruth leictreach beah. Feidhmíonn sé mar **theitheoir** agus déanann sé an chatóid a théamh.
- Dhá leictreoid **Catóid (diúltach)** agus anóid (deimhneach)
- **Dhá phéire leictreoidí** sraonta chun sraonadh ceartingearach (Y) agus sraonadh cothromanach (X) a chur i bhfeidhm ar léas leictreonach agus a rialaíonn suíomh ag a mbuaileann an léas leictreonach ar an scaileán



Conas a n-oibríonn sé:

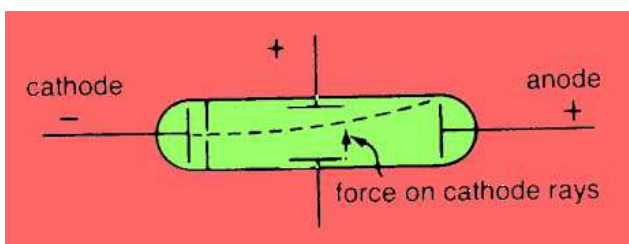
- Cuirtear voltas trasna an filiméad (6V). Éiríonn sé te agus déanann sé an chatóid a théamh
- Tarlaíonn astaíocht theirmianach – scaoiltear leictreoin ón gcatóid
- Bíonn ardvoltag idir an chatóid agus an anóid – voltas anóideach $\approx 2000V$.
- Aomtar na leictreoin a scaoiltear ón gcatóid chuig an anóid agus luasghearrtar iad.
- Toisc go bhfuil folús sa fheadán ní bhuaileann na leictreoin le páirteagáil eile – nil aon rud ag cur i gcoinne gluaiseacht na leictreon.
- Bíonn poll san anóid agus téann roinnt mhaith dena leictreon tríd agus taistealaíonn léas leictreon ón anóid go deireadh an fheadáin.
- Bíonn an deireadh clúdaithe le sraith d'ábhair fluairiseach (fosfair). Seo an scaileán nuair a bhuaileann leictreon le fuinneamh cineiteach an scaileán tiontaítear an fuinneamh cinéiteach go solas.
- Cruthaítear spota geal solais.

Gathanna gha-catóideacha Léas de leictreon faoi ardluas

Airíonna na ngathanna catóideacha:

1. Gluaiseann siad i línte díreacha
2. Astaítear solas ó roinnt ábhair nuair a bhuaileann siad leo m.s. sulfíd since.
3. Tá fuinneamh cinéiteach acu
4. Is féidir iad a sraonadh i réimsí leictreacha agus i réimsí maighnéadacha a léiríonn go bhfuil na páirteagáil luchtaithe.
5. Is féidir leo x-gathanna a chruthú.
6. Tá siad do-fheicthe ach is féidir iad a bhrath nuair a dhéanann siad fluairiseacht

Sraonadh léas leictreon i réimsí leictreacha agus réimsí maighnéadacha



Nuair a thaistealaíonn léas leictreon idir plataí comhthreomhara atá luchtaithe – ceann deimhneach agus an ceann eile diúltach – aomtar an leas chuig an plata déimhneach agus earrtar é ón bplata diúltach. Sraontar an leas i dtreo an phláta deimhnigh. Is mó an difríocht phoitéinsil is mó an sraonadh. Déantar suíomh an spota geal sa fheadán gha-chatóideacha a thrú trí difríocht phoitéinsil a chur ar na bplátáí X agus Y.

Fuinneamh atá ag leictreoin i réimse leictreach

Má scaoiltear leictreon i réimse leictreach ó phointe áirithe

- Feidhmíonn fórsa air.
- Luasghearann an leictreon
- Cailleann sé fuinneamh póitéinseal
- Gnóthaíonn sé fuinneamh cinéiteach

Má sheoltar leictreon i gcoinne réimse leictrigh

- Cailleann se fuinneamh ceinéiteach
- Gnóthaíonn sé fuinneamh póitéinseal.

Foirmlí:

Fuinneamh poitéinseal:

$$V = \frac{W}{Q}$$

→ $W = VQ$

Toisc go bhfuilimid ag caint faoi leictreon úsáidtear e in ionad Q (e = lucht leictreonach)

→ $W = eV$

Cailleadh fhuinnimh phoitéinséil = Gnóthú fhuinnimh chineitigh

Nó:

Gnóthú fhuinnimh phoitéinséil = cailleadh fhuinnimh chineitigh

$$eV = \frac{1}{2} mv^2$$

Leictreonvolt

Toisc go bhfuil an leictreom chomh bheag is aonad ró-mhór an giúil chun a fhuinneamh a thomhas. Úsáidtear an Leictreonvolt chun méid bhead fhuinnimh a thomhas.

Leictreonvolt

An méid fhuinnimh a chailleann nó a ghnóthaíonn leictreon nuair a ghluaiseann sé trí difríocht phoitéinseil 1V

$$W = eV$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19}C$$

$$V = 1V$$

→ $W = 1.6 \times 10^{-19} \times 1 = 1.6 \times 10^{-19}J$

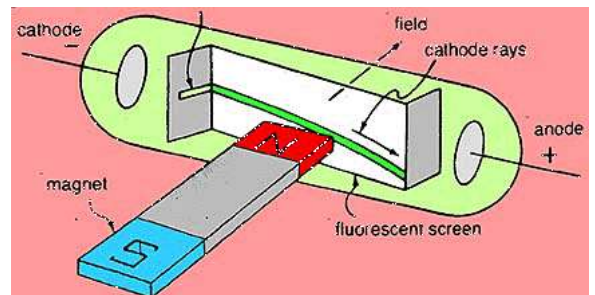
→ **1eV = 1.6 x 10⁻¹⁹J**

Sraonadh i réimse maighnéadach

Is sreabhadh luchtanna na gathanna catóideacha mar sin de nuair a thaistealaíonn siad i réimse maighnéadach feidhmíonn fórsaí maighnéadach orthu de réir dlí na citóige Faraday.

Nuair a bhíonn leas leictreon ag gluaiseacht i dtreo ingearach le treo réimse aonfhoirmeach maighnéadach bíonn an fórsa othru i gcónaí ingearach agus uaidh sin gluaiseann siad ar conair ciorcalach. Ni athraítear luas na leictreon ach athraítear a dtreo go rialta.

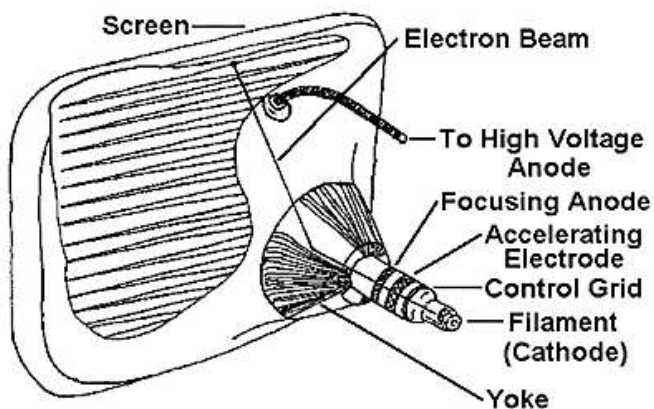
Fórsa orthu: **F = Bqv**



Feidhmeanna an fheadáin gha-chatóidigh

1. Feadán i **dteifís** nó i **scáileán ríomhaire**.

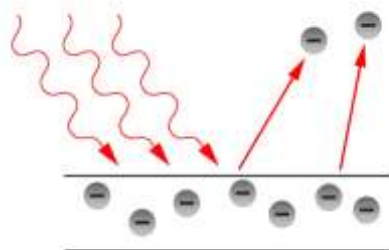
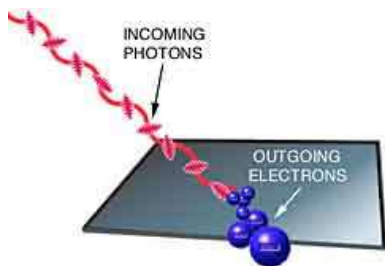
2. **Luascóp (oscilloscope)** úsáidtear chun comharthaí leictreach a léiriú. Úsáidtear iad mar shámpla i gcúrsaí leighis chun ECG a dhéanamh. Is féidir chomh maith na comharthaí san inchinn a thaispeáint ar luascóp.



Astaíocht fhótaileictreach (Photoelectric effect)

Astaíocht fhótaileictreach

Astaíocht leictreon ó dhromchla miotail nuair a shoilsítear radaíocht leictreamaighnéadach air de mhínicíocht oiriúnach. m.s. UV



Sámpla Modh

1. Socraigh an trealamh atá sa léaráid
2. Cuir an pláta since ar an gcaipín agus déan é a luchtú go diúltach trí ionduchtú
3. Soilsigh radaíocht UV ar an bpláta
4. Déan é den athuair agus cuir píosa ghloine ar an sinc
5. Soilsigh radaíochtaí le minicíochtaí éagsúla
6. Déan an leictreascóp a luchtú go deimhneach
7. Soilsigh radaíochtaí le minicíochtaí éagsúla

Torthaí

Luchtaithe go diúltach

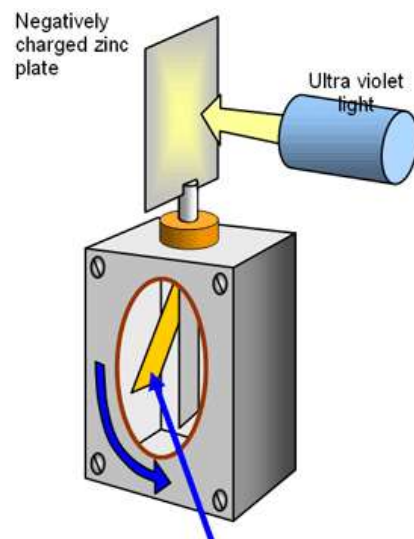
Le UV agus since: Titeann na duillí. Caileann an sinc a lucht. Déantar leictreoin a scaoileadh ón dromchla

Le UV agus gloine ar an since: Ní thiteann na duillí. Ní féidir leis an UV dul tríd an ghloine.

Le radaíochtaí eile le minicíochtaí níos lu ná minicíocht UV: Ní thiteann na duillí. Ní scaoiltear leictreoin

Luchtaithe go deimhneach

Ní thiteann na duillí – aon leictreoin scaoilte aomtha ar ais



Gold leaf falls immediately the zinc plate is illuminated with ultra violet light

(Diagram: resourcefulphysics.org)

Tá méid áirithe fhuinnimh ag teastail ó leictreoin ionas gur féidir leo éalú as na naisc a choimeadann iad ar dromchla miotail. Íosmheid fhuinnimh ag teastáil chun go scaoiltear leictreoin ó dhromchla mhiotail – glaotar an fheidhm oibre (work function) ar an méid fhuinnimh seo

Feidhm Oibre (Work Function) Íosmheid fhuinnimh ag teastáil chun go scaoiltear leictreoin ó dhromchla mhiotail

Siombail: Φ

Aonad: Giuil nó eV

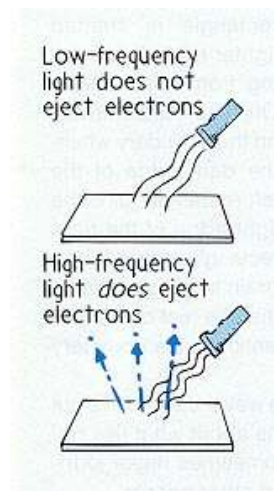
Teoiric a bhaineann le solas ag an am:

- Tonn leanúnach
- Fuinneamh a déine (intensity)

Nuair a rinneadh roinnt turgnaimh ar na leictreoin bhí firicí narbh fhéidir leo a thuiscint bunaithe ar an dteoiric a bhí acu:

Gnéithe a bhaineann le hastaíocht fhotailleictreach narbh fhéidir le teoiric toinne an tsolais a léiriú

1. Níor scaoileadh leictreoin go dtí gur shroich an mhinicíocht leibhéal áirithe – ag brath ar an gcineál miotail. i.e. bhí íosmhinicíocht ag teastáil chun go scaoiltear leictreoin.
Minicíocht tairisí (threshold frequency) ag teastáil chun leictreoin a scaoileadh saor.
2. De réir an teoiric – is mó an déine is mó an uasfhuinneamh a bheadh ag na leictreoin. Ach bhí fuinneamh cinéiteach na leictreon neamhspleách ó dhéine an tsolais. Ach bíonn raon luachanna fhuinnimh chinéitigh na leictreon ó 0 J go dtí uasmhéid cinnte.
Ní raibh aon bhaint idir uasfhuinneamh cinéiteach na leictreon agus an déine solais.
3. **Nuair a mheadaítear ar déine an tsolais méadaítear ar líon na leictreon a scaoiltear**
4. **Is mó minicíocht an tsolais is mó an t-uasltreoluas agus uaidh sin uasmhéid fhuinnimh chinéitigh a bheidh ag na leictreon.**



Teoiric Chaidiam (Quantum) nó Fhótóin (photon) Einstein

Chun an Astaíocht Fhotailleictreach a thuiscint is ga caint faoi teoiric nua – Teoiric an Chaidiam. Max Planck a d'fhionn an teoiric seo ag déanamh stáidéar ar astaíocht solais ó choirp te. De réir Planck nuair a théitear corp astaítear solas uaidh. Astaítear solas in aonaid beaga fuinnimh ar a dtugtar **fótóin (photons)**. Ní bhíonn an solas i dtonn leanúnach ach ag gluaiseacht mar phaiceáid de fhuinnimh.

Thóg Einstein an smaoineamh sin faoi solas agus chuir sé leis. Dúirt sé:

- Is sruth de **phaicéid de fuinnimh** atá i solas.
- Glaotar **fótón** nó **caidiam** ar na bpaicéid
- Bíonn na fótóin neamhspleach nuair a ionsúitear iad ag dromchla an mhiotail.
- Braitheann **fuinneamh** gach fótón ar an **minicíocht** a bhí sa tonn
-

Fótón

Paicéad de fhuinnimh leictreamhaighnéadaigh. Is éard é an fuinneamh atá i ngach fótóin ann ná:

$$E = hf$$

E: Fuinneamh

f: Minicíocht

h: Tairiseach Planck

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}^{-1}$$

- Is mó déine an tsolais is mó líon na bhfótón atá ann
- Nuair a bhuaileann solas an miotail ní féidir le leictreon ach fuinneamh ó fhotón amháin a ionsú.
- Is féidir linn na pointí thuas luaite anois a thuiscint:

1. Minicíocht tairsí (threshold frequency) ag teastáil chun leictreoin a scaoileadh saor.

Caithfidh méid fuinnimh atá sa fóton bheith thar luach an fheidhm oibre chun go féidir leis leictreon a scaoileadh.

$$E = hf$$

→ $hf < \Phi$ → Ní Scaoiltear leictreoin

→ $hf = \Phi$ → Go leor fuinneamh ag an bhfóton chun leictreon a scaoileadh

→ $hf > \Phi$ → Go leor fuinneamh ag an bhfóton chun leictreon a scaoileadh agus fuinneamh cineiteach a thabhairt dó. Difríocht idir hf agus Φ is ea uasmhéid fhuinnimh chineitigh na leictreon.

Minicíocht Tairsí

Le haghaidh miotail ar leith ní mór íosmhéid minicíochta a bheith ag solas chun go dtarlaíonn astaíocht fhótaileictreach. Tarlaíonn astaíocht fhótaileictreach nuair a shoilsítear solas le minicíocht níos airde na an mhinicíocht tairsí

Siombail: f_0 Aonad: Hertz (Hz)

Tabhair faoi ndeara:

$$hf_0 = \Phi$$

Nóta: Toisc go bhfuil:

$$c = f\lambda$$

$$\rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$$

Le minicíocht tairsí baineann tonnfhad ar leith:

λ_0 an tonnfhad **is mó** lena dtarlaíonn astaíocht fhótaileictreach

2. Ní raibh aon bhaint idir fuinneamh na leictreon agus an déine solais.

Nuair a mheadaítear ar déine solais méadaítear ar líon na bhfóton ach ní mhéadaítear ar an méid fhuinnimh a bhí acu.

3. Nuair a mheadaítear ar déine an tsolais méadaítear ar líon na leictreon a scaoiltear

Nuair a mheadaítear ar déine solais méadaítear ar líon na bhfóton agus uaidh sin meadaítear ar líon na leictreon a scaoiltear.

4. Is mó minicíocht an tsolais is mó an uasmhéid fhuinnimh chinéitigh a bheidh ag na leictreon.

Difríocht idir hf agus Φ is ea uasmhéid fhuinnimh chineitigh na leictreon. Is mó hf is mó an fuinneamh cinéiteach a bheidh ag na leictreoin.

Dlí Einstein

Siombailí:

Φ : (Giúil)

Feidhm oibre-Íosmhéid fhuinnimh ag teastáil chun leictreoin a scaoileadh saor ó dhromchla miotail áirithe (

h: Tairiseach Planck $6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}^{-1}$

f: Minicíocht na radaíochta (solais) (**Hertz**)

f₀: Minicíocht tairsí: íosmhinicíocht ag teastáil chun astaíocht fhótaileictreach a thosnú i miotail ar leith **Hertz**

λ: tonnfhad na radaíochta (solais) (**méadar**)

λ₀: Tonnfhad tairsí – uastonnfhad chun astaíocht fhótaileictreach a thosnú i miotail ar leith (**méadar**)

c: Treoluas solais (**ms⁻¹**)

v: Treoluas na leictreon (**ms⁻¹**)

Cothromóid

Nuair a scaoiltear leictreon tugtar an fuinneamh i bhfótón go léir (hf) do leictreon amháin. Úsáidtear cuid de chun an fheidhm oibre (Φ) a sharú agus bíonn an chuid eile tugtha mar fhuinneamh cineiteach sa leictreon.

Fuinneamh sa fhótón = Feidhm oibre + Uasmhéid fhuinnimh chinéitigh na leictreon

$$\rightarrow hf = \Phi + E_{kmax}$$

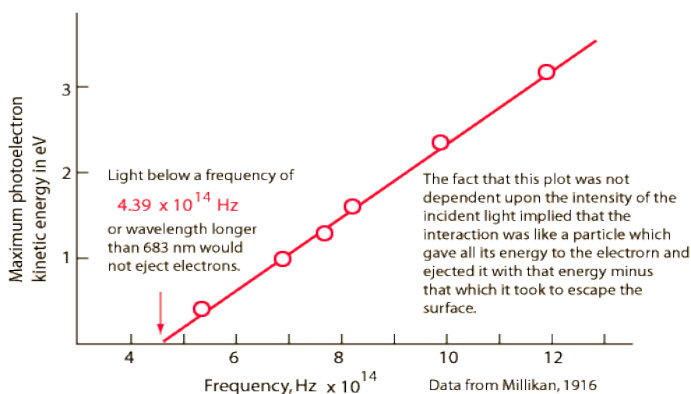
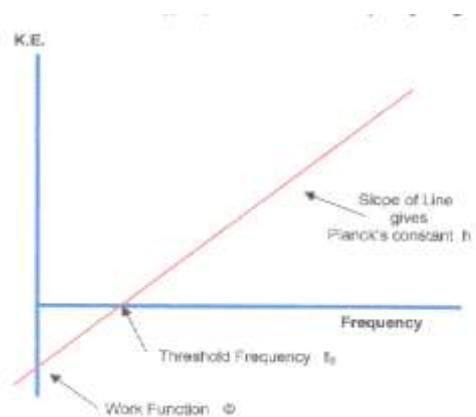
$$\rightarrow hf = \Phi + \frac{1}{2} mv_{max}^2$$

Dlí Einstein

$$hf = \Phi + \frac{1}{2} mv_{max}^2$$

Tabhair faoi ndeara:

$$\Phi = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \quad \text{agus} \quad hf = \frac{hc}{\lambda}$$

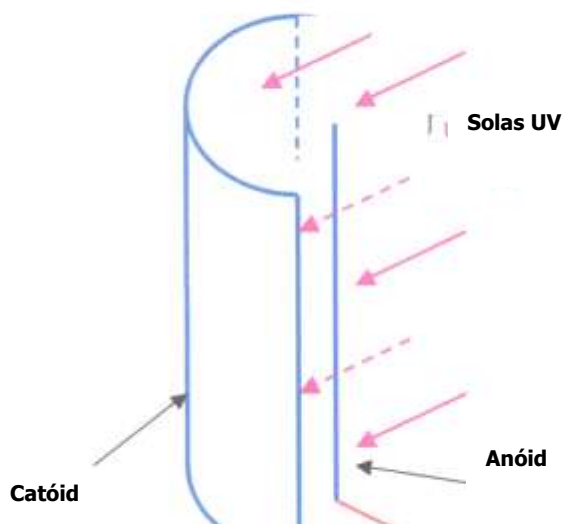


Fótaichill (photocell)

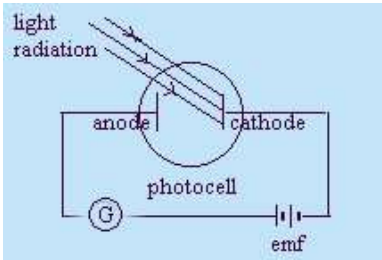
Gléas a sheolann leictreachas nuair a shoilítear solas de mhinicíocht oiriúnach uirthi.

- Feadán ina bhfuil folús
- Dhá leictreoid – catóid (-) agus anóid (+)
- Glaotar fótachatóid ar an gcatóid. Cruth leathshorcóireach. Clúdaíthe le habhar a bhfuil in ann fóta-astú a dhéanamh.
- Anóid: Slat feadh láir an fheadáin – ionas nach stopann sé gluaiseacht an tsolais chuig an chatóid
- Nuair a shoilítear solas dar mhinicíocht níos mó na minicíocht tairsí scaoiltear leictreoin ón gcatóid agus aomtar iad chuig an anóid. Sreabhann sruth beag san fheadán. (micreaimpéir).
- Gan solas stopann an sruth.
- Glaotar fóta-sruth

Fótaichill



Fótaichill a úsáid i gciorcaid



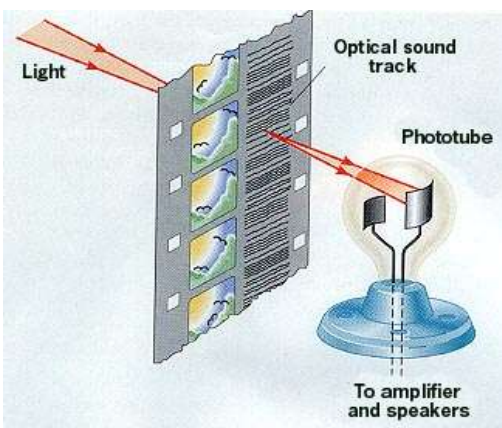
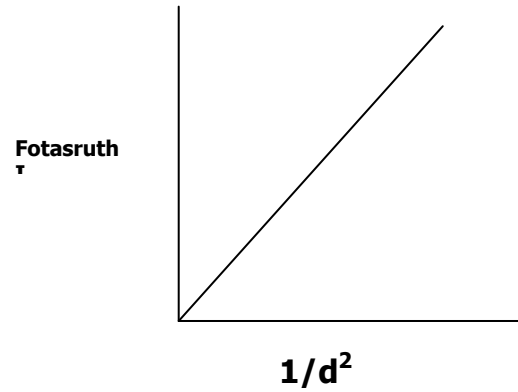
Modh

1. Socraigh an ciorcaid seo
2. Tomhas an fad d idir an fhoinsé solais agus an chatóid. Tomhas an sruth I
3. Athraigh an fhad $5/6$ uair agus tomhas an sruth gach uair.
4. Tarraing graf de sruth Vs $1/d^2$

Toradh

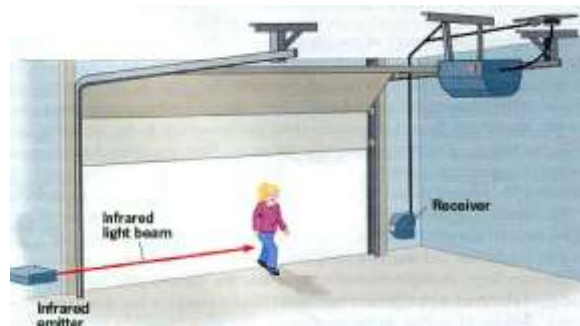
Léiríonn an líne díreach go bhfuil an fótasruth i gcomhréir díreach le $1/d^2$. agus de bharr sin ta sé i gcomhréir díreach le déine an tsolais.

Fótasruth i gcomhréir díreach le déine an tsolais

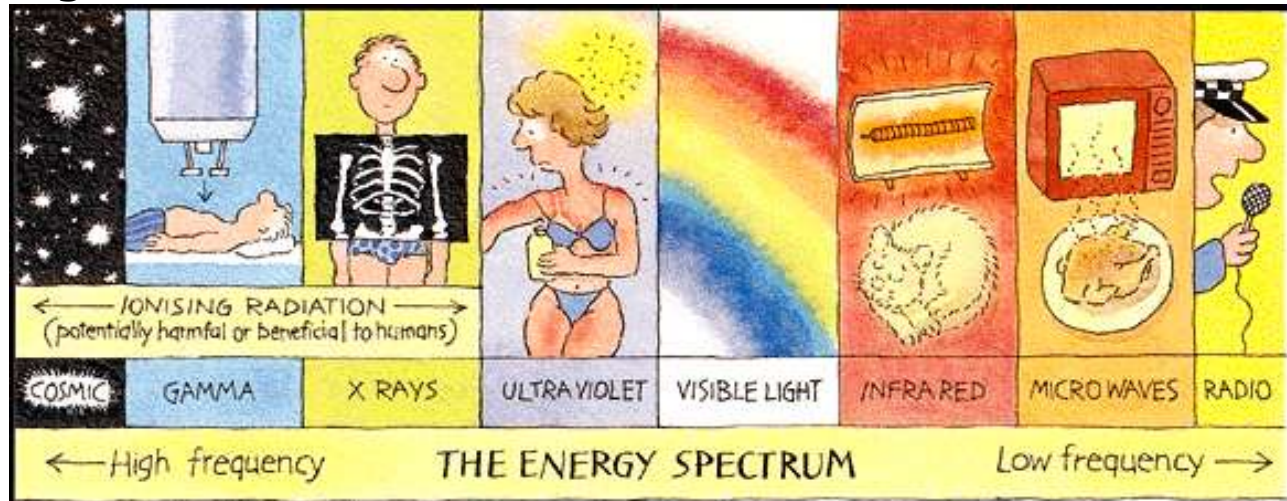


Feidhmeanna gléasanna fótaileictreach br

1. Doirsí uathobritheach
2. Alairm buirléir
3. Píosaí a chomhaireamh ar crios iompair
4. Lasair a rialú agus a mhonatóiriú i dóire i gcóras lárnach théámh
5. Fuaimrian ar scannán



X-ghathanna

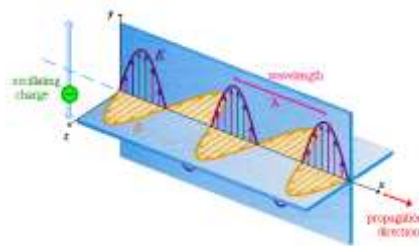


X-ghathanna

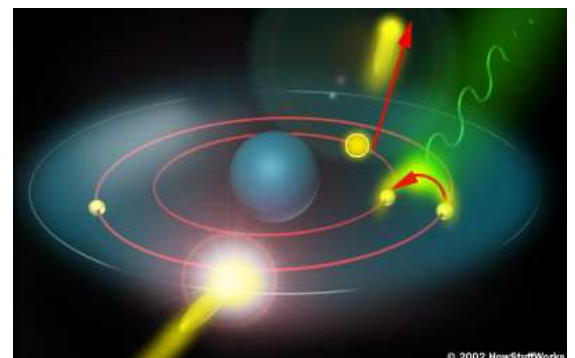
Radaíocht leictreamhaighnéadach dár mhínicíocht ard a n-astaítear nuair a ionsaíonn leictreoin atá faoi mhórluas dár bharr voltais ard le targaid miotail.

Fionnachtáin

- Trí thimpiste a d'fhionn William Roentgen x-ghathanna i 1895.
- Ag obair le feadán ghas díluchtú thug sé faoi ndeara go raibh fluairiseacht ar scannáin fad amach ón bhfeadán
- Chludaigh sé an feadán le ceirt dubh- fós cruthaítear solas ar an scáileán
- Bhí radaíocht de shaghas éigin á chruthú san fheadán
- Bhí cumas tréiteach láidir acu (penetrating power).
- Bhí píosa luaidhe ag teastáil chun iad a stopadh
- Ghlaigh sé X-ghathanna orthu
- Taispeánadh níos déanaí gur radaíocht leictreamhaighnéadach a bhí sna x-ghathanna
- Cruthaítear iad nuair a ionsaíonn leictreoin faoi ard luas le hanóid san fheadán ga-chatóideach
- Tiontaítear an chuid is mó den fhuinneamh chineiteach go teas san anóid ach tiontaítear % beag de radaíocht leictreamaighnéadacha



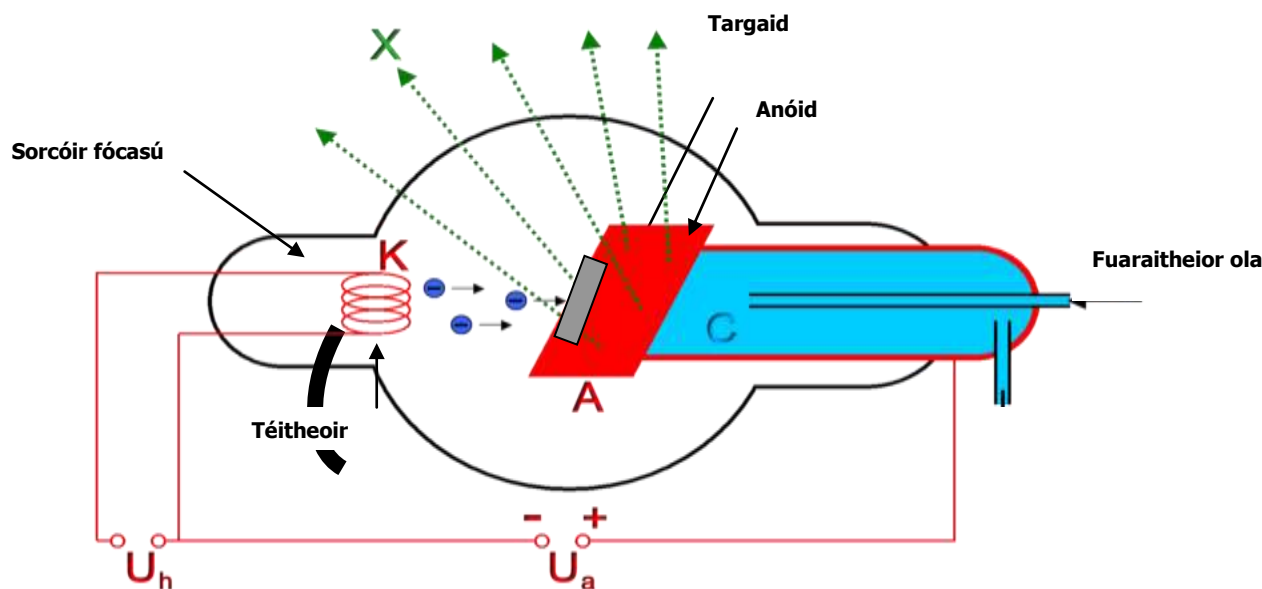
Nuair a bhuaileann leictreoin faoi mhórluas le leictreoin m.s. in adamh Tungstan is féidir leictreoin adamhach ó scealla inmheánach - leibhéil fhuinnimh íseal - a scaoileadh. Titeann leictreoin ó scealla níos faide amach- ag leibhéil fhuinnimh níos airde -isteach sa spás seo. Caillean an leictreoin seo a fhuinneamh breise agus scaoiltear é i bhfoirm **fótón x-ghathach**. Braitheann an fuinneamh sa fhótón ar an gcineál miotail atá ann. Cosúil le haon fótón ta mínicíocht ag baint leis chomh maith le $E = hf$



Íomha le x-ghathanna de lámh bhean chéile Roentgen

Feadán x-ghathanna

- Tarlaíonn astaíocht theirmianach ag an gcatóid agus cruthaítear léas leictreon
- Bíonn ardvoltas trasna an fheadán – timpeall 80 000V
- Luasgharrtar na leictreoin faoi ardluas chuig an anóid
- Nuair a ionsaíonn na leictreoin le targaid miotail san anóid tiontaítear <1% den fhuinnimh chinéitigh go x-ghathanna
- Teasa ghintear as an bhfuilleach
- Seoltar an teas tríd slat chopair nó le fuaraitheoir ola/uisce
- Úsáidtear Tungstan mar targaid mar is miotali é le leáphointe ard.
- Is gad daoine a bhíonn ag obair le x-ghathanna a chosaint uathu. Clúdaítear an feadán le luaidhe mar d'fheadfadh na x-ghathanna damáiste a dhéanamh ar fhíocháin daonna.
- Bíonn fuinneog ann trína théann na x-ghathanna amach



Voltas íseal – 6V

Ardvoltas =
80000V

Táirgeadh X-ghathanna agus an Astaíocht Fhótaileictreach

X-ghathanna a chruthú – Astaítear radaíocht leictreamaighnéadach nuair a ionsaíonn leictreoin faoi ardluas le targaid miotail.

I rith na hastaíocht fhótaileictrigh tarlaíonn a mhalairt:

Astaíocht fhótaileictreach – Scaoiltear leictreoin ó dhromchla mhíotail nuair a shoilsear radaíocht leictreamaighnéadach ar miotail

Cumhacht threáiteach (Penetrating power)

Braitheann an chumhacht treáiteach ar minicíocht na radaíochta. Is mó an mhinicíocht is mó an chumhacht treáiteach atá acu. Is airde an voltas is airde an mhinicíocht

Le hardchumhacht treáiteach – **x-ghathanna crua**

Le cumhacht íseal treáiteach – **x-ghathanna boga**

Airíonna na X-ghathanna

- Radaíocht leictreamaighnéadach le tonnfhad idir 10^{-9} agus 10^{-15} m
- Ianaíonn siad damhna – is féidir leo leictreoin a bhaint nuair a théann siad trí adaimh. Glaotar iain ar adaimh a chailleann leictreoin.
- Is féidir leo dul tríd ábhair atá teimhneach (opaque) le solas so-fheicthe (m.s. craiceann)
- Ní féidir iad a shraonadh i réimse maighnéadach ná i réimse leictreach. Dá bhrí sin níl siad luchtaithe
- Cruthaíonn siad fluairiseach ar abhair ar leith
- Cuireann siad íomha ar pháipéar fhotagrafach
- Is féidir iad a dhíraonadh. Úsáidtear criotail mar ghríl dhiraonta.
- Is cúis astaíochta fhótaileictrigh

Úsaideanna

Íomhanna x-ghathacha

Is dlúithe an ábhair is mó a ionsúnn sé x-ghathanna. Bíonn cnámha níos dlúithe ná fíocháin eile. Bíonn dlús difriúil ag fíocháin galrach (diseased). De bhrí sin taispeántar ar scannáin iad.

Is féidir an bholg agus na stéigeacha a léiriú trí sulfáit bhairiam a ionghábháil a leiríonn cruth na n-orgán.

Scanadh CAT – bealach casta ina dhéantar íomha níos fearr de corp inmheánach



Cealla ailseacha a mhárú

Is féidir léas x-ghathanna a threorú chuig cealla ailseacha chun iad mhárú.

Úsaideanna tionsclaíochta

- Lochtanna agus scoilteanna i miotail, tátháin (welds) agus teilgean (casting) a aimsiú – tastáil neamhmilltheach é.
- Griangrafanna lastigh de innill a thógáil gan iad a bhaint óna gcéile
- Tiús ábhar a thomhas agus chun a fháil amach cé chomh lán agus ata pacáistí.
- Criostalghrafaíocht (crystallography) iad a úsáid chun struchtúr criostail a aimsiú

Baoil

Radaíocht ianú atá inti.

Is feidir leo dochar a dhéanamh d'fhíocháin bhitheolaíocht. Athraíonn siad móilíní trí ianú agus cruthaíonn siad comhdhúile nimhiúla

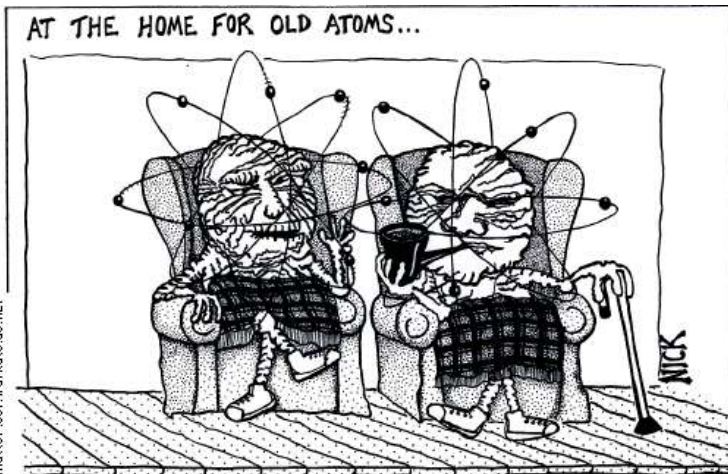
Maraíonn siad cealla áirithe – cúis anemacht nólaghdú ar díonacht ar ghalair

Cúis ailse

Braitheann dochar ar neart na x-ghathanna. Is mó an fuinneamh atá iontu is mó an damáiste a dhéanann siad.

Caibidil 30

An t-adamh, an nuicléas agus radaigníomhaíocht



Adaimh

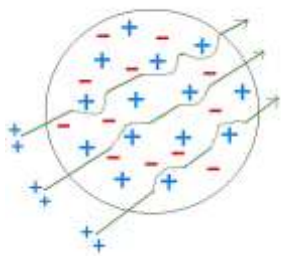
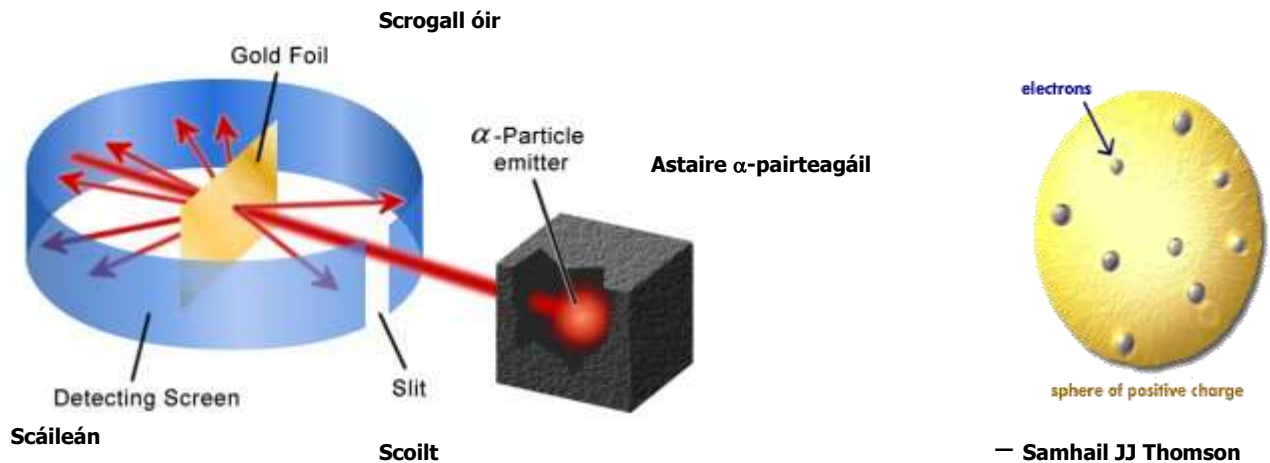
- An-bheag
- 2 000 000 adamh i lánstad amháin ar an leathanach seo
- 104 cineál adaimh – 92 go nádúrtha
- Siombail ag baint le gach adamh
- Gach dúil déanta as adaimh den shaghas céanna.
- Tábla peiriadach – liosta na ndúl
- Timpeall 1900 eolas ann go raibh pairteagail luchtaithe go diultach i ngach adamh – leictreoin
- Adaimh neodracha → líon na luchtanna diultacha = líon na luchtanna deimhneacha
- Ní raibh eolas acu faoi conas a bhí na leictreoin agus na luchtanna deimhneacha socraithe san adamh

"When I was young I used to feel so alive, so dangerous..! In fact, would you believe that I started out life as a Uranium-238? Then one day I accidentally ejected an alpha particle, and that's where it all began. Now look at me, a spent old atom of Lead-206. It seems that all my life since then has been nothing but decay, decay, decay...."

Turgnamh Rutherford

(http://www.daviddarling.info/encyclopedia/R/Rutherfords_experiment_and_atomic_model.html)

Go luath sa chéad deireannach rinne Ernest Rutherford turgnamh inár theilg sé iain heiliam (α -pairteagáil) i gcoinne scragall fíorthanaí óir (200 adamh sa tíús) féachaint conas a thaistealóidís tríd. Ian de luach deimhneach leictreach atá san α -pairteagáil. Bhi scaileán timpeall ar an scrogall óir agus nuair a bhuail na α -pairteagáil ar an scaileán curthaitear splanc solais – drithliú (scintillation) agus uaidh sin bhí se in ann a fheiceáil cen áit a chríochnaigh na α -pairteagáil tar éis dul tríd an scrogall.



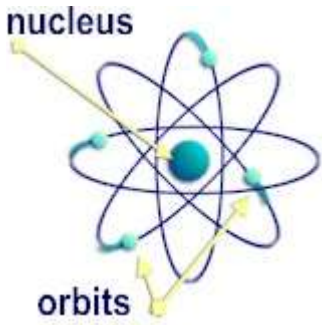
B'í an samhail a bhí ann ag an am den adamh ná go raibh na leictreoin scaipthe go cothrom tríd an adamh agus na luchtanna deimhneacha leathadh go leanúnach trasna air. – Samhail JJ Thomson

Dá mba rud é go raibh na luchtanna diúltacha agus deimhneacha scaipthe go randamach san adamh ionsaithe óir, bheadh na fórsaí aomtha agus eartha ar an α -pairteagáil ina gcomhthromodh cothrom le nialas agus thaistealódh na α -pairteagáil feadh líne dhíreach tríd an adamh.

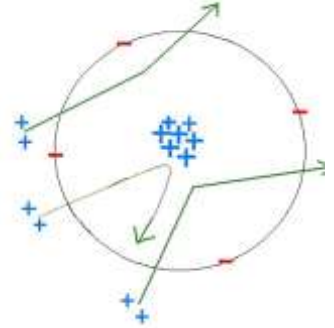
Ach fuair Rutherford amach nárbh amhlaidh a tharla i gcás an-chuid de na α -pairteagáil a theilg sé i gcoinne an scragail óir.

Dialladh cuid maith diobh trí uillineacha móra suas le 90° agus níos mó.

Uaidh sin, bhunaíodh samhail nua den adamh, an samhail atá againn thuas ina bhfuil:



- Núicléas dlúth deimhneach le toise líneach 10^{-15} m suite i lár baire agus na leictreoin diúltacha ag timpeallú an láir sin i scealla.
- Tá mórchuid den adamh folamh.
- Nuair atá α -pairteagáil i bhfad ón adamh cothromaíonn na fórsai éagsúla atá air.
- Ach má éiríonn leis an sceall leictreon a threá, is ea is lú tionchar na leictreon air, is mó earadh an núicléis dheimhneach air agus dialltar é go mór feadh a thaistil tríd .
- Rinne Neils Bohr an tsamhail seo a fheabhsú.
- Núicléas an-bheag i gcomparáid le méid an adaimh – sin an chúis go dtéann an chuid is mó dena α -pairteagáildireach tríd



- Lucht deimhneach an adaimh tiubhaithe san nuicléas – nuair a thaislealaíonn α -pairteagáil gar leis an nuicléas earrtar é agus sraontar e trí uilleann mór
- Má tá α -pairteagáil ag taisteál díreach chuig an nuicléas éarrtar é ar ais trí uilleann níos mó ná 90° .

Ag éirí as Turgnamh Rutherford:

1. Cuid is mó den adamh – folamh
2. Núicléas an-bheag de luchtanna dearfacha sa lár

Ga núicléis $\approx 10^{-15}$ m

Ga adaimh $\approx 10^{-10}$ m

Coiriú leictreonach in adamh

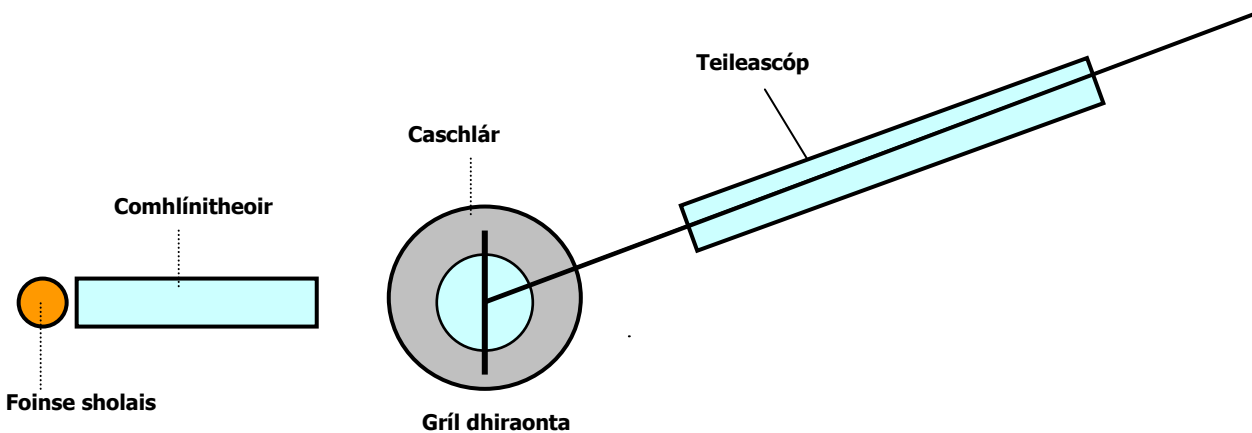
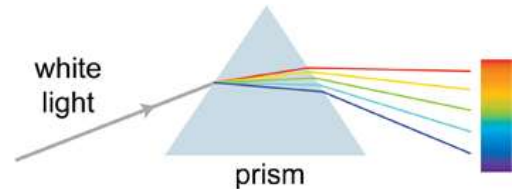
Speictrim Astaiochta. (Emission Spectra)

Radaíocht a thagann ó choirp te. Éiríonn na leictreoin i substaintí fuinniúla nuair a theitear iad nó nuair a sheoltar sruth leictreach triothu. Nuair a chailleann siad an breis fuinneamh chuireann siad é amach mar sholas so-fheicthe.

m.s. Nuair a théitear:

- filiméad i mbolgán
- Iarainn bán i bhfoirm leacht
- Gal sóidiam (m.s. i soilsí sráide)

Is féidir an speictream a fheiceáil nuair a n-astaíonn adaimh nó móilín i bhfiliméad leictreach nó lampai diluchtú (discharge) nó i gás atá ag dó. Má chuirtear an tsolas seo trí priosm nó gríl is féidir íomhanna scaipthe na dathanna difriúla a fheiceáil.



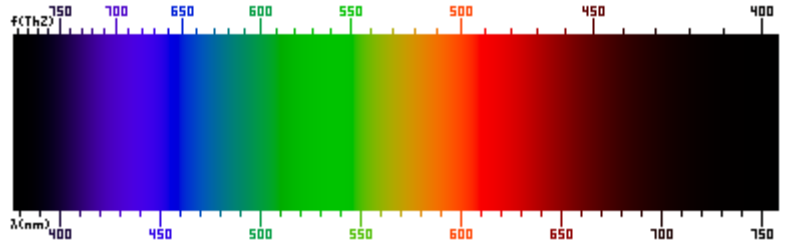
Speictream Astaíocht

Nuair a dhéantar spré ar an solas a thagann ó chorp lonrach glaotar an speictream astú ar an patrún a fhaightear.

1. Speictream Leanunach:

Foinse: Solad nó leacht gealbhrúthach (incandescent) te. M.s. iarann nó tungstan te

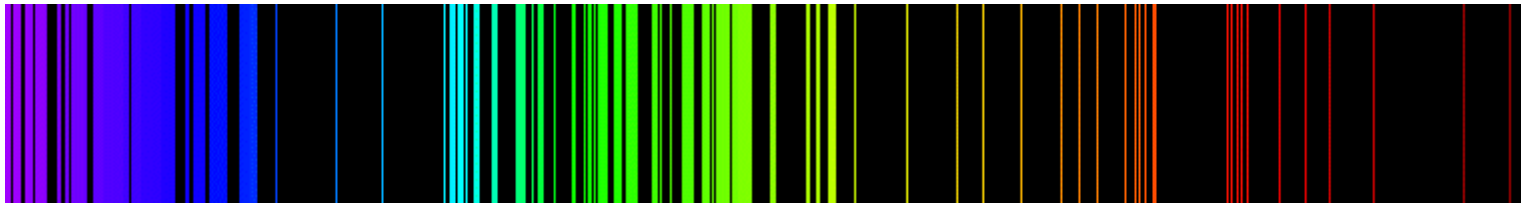
- Is banda leanúnach de dathanna.
- Gach tonnfhad i láthair.
- Speictream mar an gcéanna de gach ábhar.



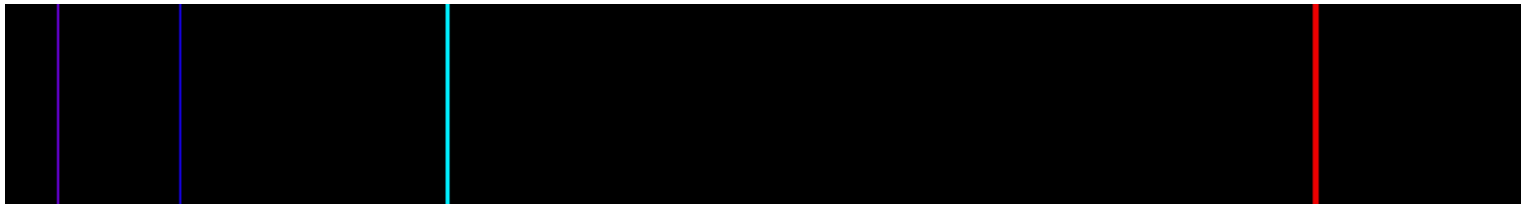
2. Speictream Lineach:

Foinse: gáis monadach m.s, neon, heilium, sóidiam

- Is speictream é de línte de dathanna difriúla ar cúlra dubh
- Baineann gach líne le tonnfhad ar leith.
- Tugann dúile difriúla lintí ar leith amach.
- Is féidir dúil a shainiú trí féachaint ar an speictream a n-astaíonn sí.



Speictream astaíochta - Iarainn



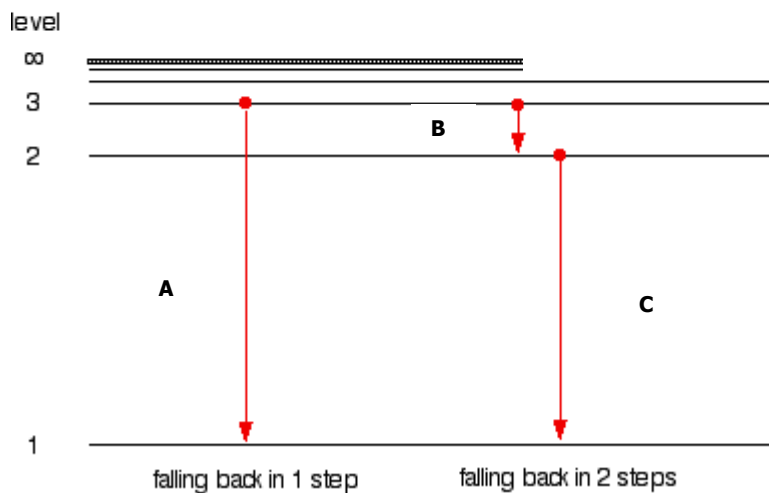
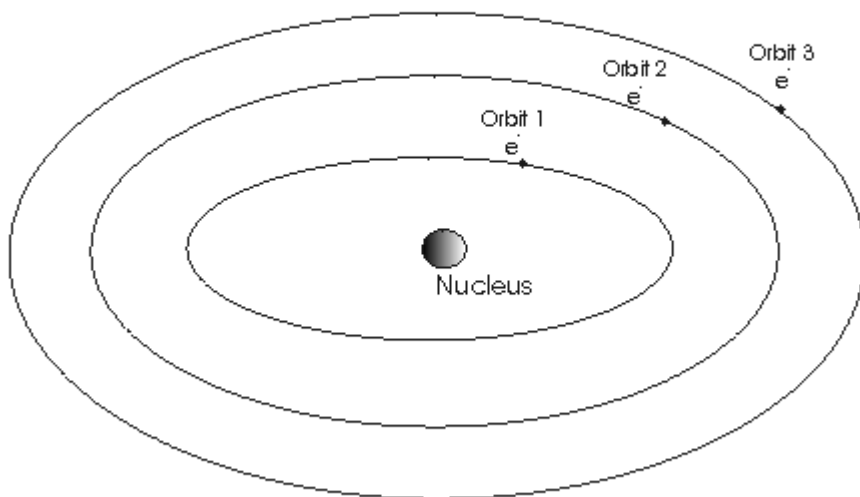
Speictream astaíochta - Hidrigin

Speictreascópacht (Spectroscopy)

Toisc nach bhfuil an speictream céanna ag aon dá dhúil agus í i bhfoirm gal is féidir dúile a shainiú trí féachaint ar an solas a n-astaíonn sí. Galaítear meascán de dhúile agus déantar solas a astú uathu. Is féidir a fháil amach cén dúile atá i láthair trí imscrúdú a dhéanamh ar na línte atá i láthair. Is féidir gile na línte a úsáid chun méid coibhneasata na ndúl a aimsiú. Tugann an speictream líneach eolas chomh maith ar cóiríú na leictreon san adamh.

Leictreoin agus speictream astú – samhail Bohr

- Ní féidir le leictreoin ach gluaiseacht ar fithis ar leith
- Ar a gnáth fithis ní astaítear radaíocht leictreamaighnéadach ón leictreon.
- Nuair a sholathraítear fuinneamh do leictreon ar fithis áirithe is féidir leis an leictreon an fuinneamh a ionsú agus gluaiseacht ón fithis (E_1) go dtí fithis eile ag leibhéal fuinnimh níos airde (E_2). Deirtear go bhfuil an leictreoin i staid flosctha (excited)
- Tar éis tamaill an-ghairid titeann an leictreoin ar ais go dtí a bhun leibhéal agus scaoileann sé méid fuinnimh cothrom le $E_2 - E_1$ i bhfoirm fhótóin.
- Fuinneamh atá ag an bhfótóin:
 - $hf = E_2 - E_1$
- Baineann gach minicíocht le dath ar leith. Nuair a scoiltear an fuinneamh seo ag minicíocht ar leith feictear líne solas ag dath amháin
- Toisc go bhfuil fithis ar leith in adamh gur féidir le leictreoin gluaiseacht eatarthu curthaítear línte de dhathanna ar leith.
- Bíonn fithis difriúla ag leictreoin in adaimh difriúla agus uaidh sin ta grúpa áirithe de minicíochtaí ar fáil ó adaimh éagsúla.



Anseo 3 líne

Líne A

$$E_3 - E_1 = hf_a$$

Líne B

$$E_3 - E_2 = hf_b$$

Líne C

$$E_2 - E_1 = hf_c$$

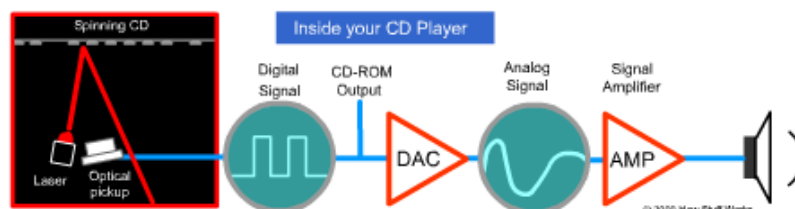
Leasair (1958 Bell laboratories Schawlow agus Townes)
(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Nuair a dheantar leictreoin a chur suas go dtí ardleibhéalfhuinneamh ní fhanann sé ann. Titeann sé ar ais le scaoileadh fhótóin. Má bhuaileann fótón solais eile leis an mhinicíocht céanna an adamh ag an am céanna a bhfuil an adamh chun fótón a scaoileadh é féin – déanann sé an t-adamh a chur ag astú an fhótóin ag an bpointe sin. Cruthaítear dhá fhótóin ag an am céanna. I leasair ardaítear a lán leictreoin go hardleibhéalfhuinnimh agus spreagtar aid chun a fótóin go léir a scaoileadh ag an am céanna. Cruthaítear léas solais in a bhfuil aon mhinicíocht amháin agus atá comhleanúnach.



Úsáideanna

- Teileachumarsáid – comarthaí a chur ar aghaidh ar snáithíní optúla
- Leigheas – cealla ailseacha a dhó, cur fola a stopadh, fadhbanna súila a réiteach, fíochán a ghearradh
- Tionsclaíocht – gearradh agus comhtháthú
- Seinnteoirí CD
- Barrachóid a léamh i siopaí



Struchtúr an nuicléis

Cáithnín Fo-Adamhach	Siombail	Mais (Kg)	Mais coibhneasta	Lucht	Lucht coibhn easta	Suíomh
Prótón	P	1.67×10^{-27}	1	$+ 1.6 \times 10^{-19}C$	+1	Núicléas
Leictreon	e-	9.1×10^{-31}	1/2000	$- 1.6 \times 10^{-19}C$	-1	Timpeall ar núicléas an adaimh.
Neodrón	N	1.68×10^{-27}	1	0	0	Núicléas

Samhail simplí a bhí ag Rutherford agus Bohr ag tús an chéid deireannach:

- Tá oiread éigin neodrón agus oiread éigin prótón san núicléas.
- Lucht dearfach ar na bprótóin agus níl aon lucht ar na neodróin.
- **Núicléóin** a thugtar ar na fochodanna den núicléas.
- Cinneann an oiread prótón atá sa núicléas **uimhir adamhach** an adaimh agus uaidh sin cé acu dúil sa chláir peiriadach atá i gceist.
- Cinneann suim na neodrón agus na bprótón atá sa núicléas **mais an adaimh**.
- Is féidir go mbeadh oiread éagsúil neodrón i núicléas de dhúil ar leith agus maiseanna éagsúil adamhacha ag na hadaimh seo.
- **Iseatóip** den dhúil a thugtar ar adaimh difriúla seo agus i ngach iseatóip dúile tá meid éigin uathúil neodrón.

Uimhir Adamhach: Z

Is é is uimhir adamhach adaimh ann ná líon na bprótón i núicléas an adaimh sin.

Mais-Uimhir: A

Is é is mais uimhir adaimh ann ná suim líon na bprótón agus na neodrón san adamh seo.

Iseatóip

Adaimh dúile ar leith lena mbaineann maiseanna difriúla toisc nach bhfuil líon na neodrón atá acu mar an gceanna. Is ionann líon na bprótón atá sna adaimh seo den dhúil céanna.

m.s. is féidir 3 iseatóp de Hidirigin a fháil.

${}^1_1\text{H}^1$: Gnath Hidirigin. 1 Prótón, 1 Leictreon, 0 Neodrón (99.98 %)

${}^1_1\text{H}^2$: Deoitiriam (Deutrium): 1 Prótón, 1 Leictreon, 1 Neodrón (0.02 %)

${}^1_1\text{H}^3$: Tritiam (Tritium) : 1 Prótón, 1 Leictreon, 2 Neodrón

Samplai de iseatóp de charbón:

${}^6_6\text{C}^{12}$: Gnath Charbón 6 Prótón, 6 Leictreon, 6 Neodrón

${}^6_6\text{C}^{14}$: Carbón - 14 6 Prótón, 6 Leictreon, 8 Neodrón

Scríobhtar : Carbón-12 nó Carbón-14

Is féidir líon na neodrón in adamh a ríomh tríd an uimhir adamhach a dhealu on mais-uimhir. **Líon na neodrón = A - Z**

Radaíomhaíocht

D'Fhionn Henri Becquerel í. Bhí sé ag déanamh taighde ar shalann úrainiam. Nochtadh scannán fótaagrafach a bhí gar don salann gan úsáid dá laghad a bhaint as x-ghathanna. Bhí an scannán clúdaithe le héadach dubh. Cheap sé ar dtús go raibh X-ghathanna ag teacht ón úrainiam, ach ba radaíocht difriúil a bhí ag teacht amach uaidh.

Ta núicléis ann, atá éagobhsaí mar tá an iomarca fuinnimh acu. Go mór mór núicléis na ndúl le maisuimhreacha móra, atá chomh héagobhsaí sin go ndíscaoileann siad ó chéile go deonach. Le linn an díscailte sin, astaíonn siad gatháíochtaí éagsúla chun an fuinneamh breise a chur amach uathu.

Radaíomhaíocht:

Is eard i radaíomhaíocht ann na díscailteadh spontáineach de núicléas éagobhsaí le hastaíocht radaíochta.

3 Shaghas Radaíochta:

α -Radaíocht Alfa-phairteagáil β -Radaíocht Beta-phairteagáil γ -Radaíocht Gama-Ghathanna

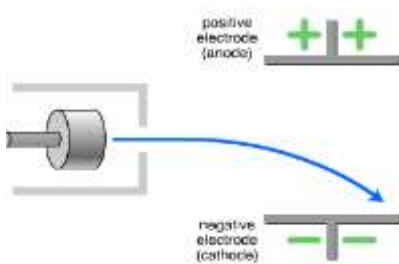
Nuair a n-astaítear α -phairteagáil nó β -phairteagáil athraítear líon na neodróin agus líon na bprótón san núicléas. Dá bhrí sin tiontaítear an núicléas go ceann difriúil, uaidh sin adamh nua. Tarlaíonn sé go mbíonn an núicléas nua radaíomhach chomh maith.

Fianaise go bhfuil 3 shaghas radaíochta:

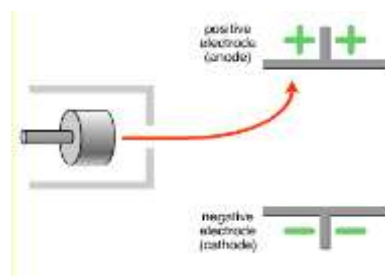
(1) Sraonadh i réimse leictreach agus réimse maignéadach

Sraontar iad i 3 treoanna difriúla nuair a chuirtear iad trí réimse leictreach nó trí réimse maignéadach.

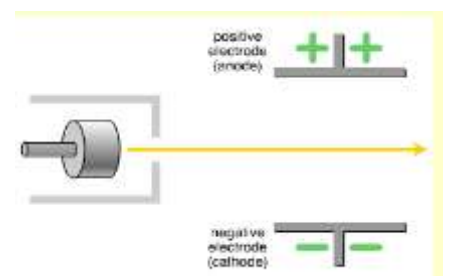
- Ceann a sraontar sa treo ina bheidh luchtanna deimhneacha sraonta - α -phairteagáil,
- Ceann a sraontar sa treo ina bheidh luchtanna diúltacha sraonta - β -phairteagáil
- Ceann nar sraontar ar corr ar bith γ -phairteagáil.



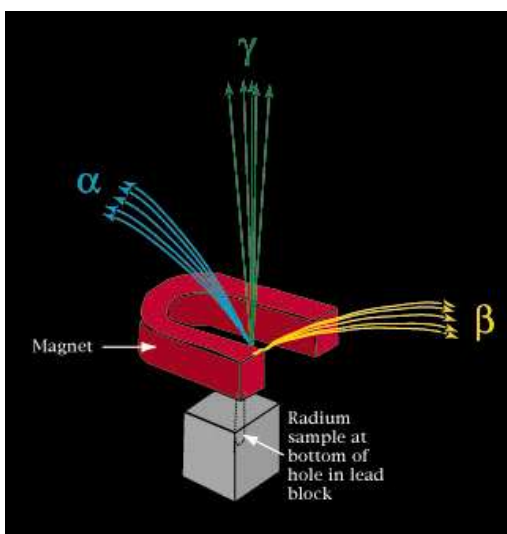
Alfa



Beta



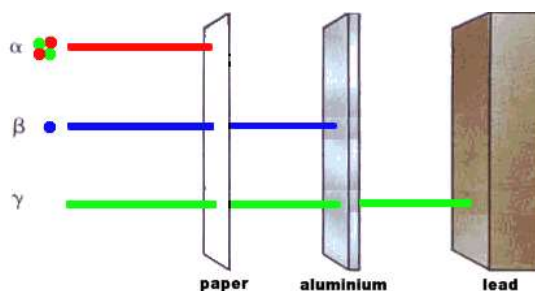
Gamma



(2) Cumhacht tréaitach (Penetrating power)

Tá trí shaghas radaíochta.

- Ceann gur féidir a stopadh le páipéar - α -phairteagáil,
- Ceann gur féidir a stopadh le halumanan - β -phairteagáil
- Ceann gur ga luaidhe a chur ann chun iad a stopadh γ -phairteagáil



(3) Cumhacht Ianú (ionising ability)

Is féidir le radaíocht radaigníomhach leictreascópa díluchtú trí ianú.

α -phairteagáil – Go tapaidh a lán ianú

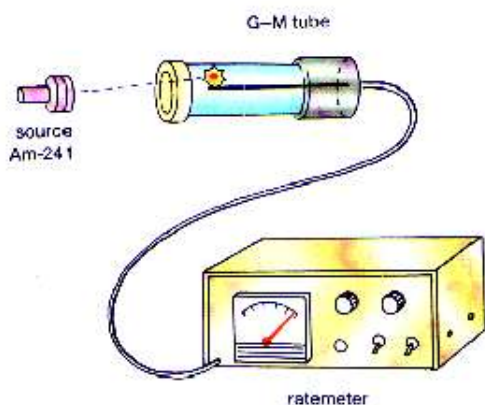
β -phairteagáil – Nios moille – roinnt mhaith ianú

γ -phairteagáil – Gan mórán tionchar air

Turgnamh

Chun a thaispeaint go bhfuil trí shaghas radaíochta- cumhacht tréaiteach a chur i gcomparáid

Trealamh:



Modh:

1. Socraigh an trealamh atá thuas.
2. Tóg tomhais den ráta ar an rátaimheadar.
3. Cuir póosa páipéar idir an sámpa agus an brathadóir. Titeann an ráta.
4. Cuir níos mó phaipeir ann. Ní athraíonn an ráta.
5. Cuir sraith alumnaim idir an brathadóir foinse. Titeann an ráta.
6. Cuir níos mó alumanaim ann. Ní athraíonn an ráta.
7. Cuir sraith de luaidhe idir an brathadóir agus an foinse. Titeann an ráta.

Torthaí:

Thit an ráta nuair a chuireadh an páipéar ann.

Thit an ráta nuair a chuireadh an alumnam ann.

Thit an ráta nuair a chuireadh an luaidhe ann.

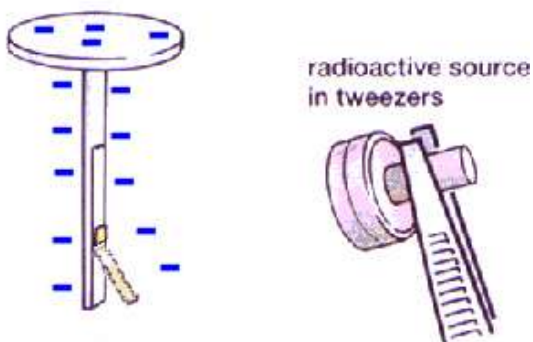
Concluid:

Tá trí shaghas radaíochta. Ceann gur féidir a stopadh le páipéar - α -phairteagáil, ceann gur féidir a stopadh le alumanan - β -phairteagáil agus ceann gur ga luaidhe a chur ann chun iad a stopadh γ -phairteagáil.

Turgnamh

Chun cumas ianú radaíochta a léiriú

Trealamh



Modh

1. Déan an leictreascóp a luchtú
2. Cuir foinse radaigníomhacha gar leis.

Torthaí

Titeann na duillí de bharr an foinse radaigníomhacha bheith gar leis

Conclúid

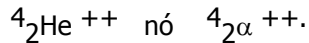
Déanann an foinse radaigníomhacha an t-aer a ianú. Aomtar na hiain deimhneacha chuig an leictreascóp agus déantar na luchtanna atá air a neodrú. Titeann na duillí.

Cineálacha radaíochta radaigníomhacha

α -Radaíocht Alfa-phairteagáil

Is ionann α -phairteagáil agus ian Heilium ó thaobh maise agus lucht leictrigh de, ach amhain go dtagann an α -phairteagáil ó dhiscaoileadh núicléais. Tá sé deanta as dhá neodrón agus dhá phrótón.

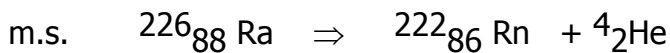
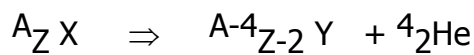
Scriobhtar é mar:



Nuair a scaoileann núicléas α -phairteagáil ón núicléas laghdaítear an uimhir adamhach ar a dó, toisc na dhá phrótón atá imithe. Laghdaítear an mais uimhir ar a 4 toisc na dhá neodrón agus na dhá phrótón a chaill se.

Dá bhrí an athrú ar an uimhir adamhach is núicléas de dhúil eile atá fágtha atá dha ionad ar chlé an núicléas thosaigh.

Imoibriu Núicléach:

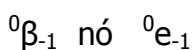


β -phairteagáil

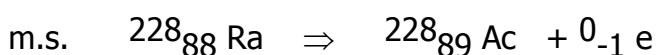
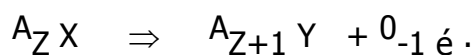
Is ionann β -phairteagáil agus leictreon atá faoi ardluas.

- Is é an t-aon difríocht amhain na gur as an núicléas éagobhsaí a thagann β -phairteagáil. Scoiltear neodrón san núicléas ina prótón agus leictreon.
- Astaítear an leictreon on núicléas agus fanann an prótón ann.
- Suimítear a haon leis an uimhir adamhach agus ní athraítear an mais uimhir.

Scriobhtar é mar :



Imoibriu Núicléach:



γ -Ghathanna

Radaíocht leictreamaighneadach atá sna γ -ghathanna le tonnfhaid níos lú na 10^{-8} m agus miniciochtaí níos airde na miniciochtaí x-ghathanna.

Nuair a n-astriatear γ -ghathanna on nuilceas ní athraítear struchtur an núicléais. De ghnáth scoiltear γ -ghathanna le scaoileadh β -phairteagáil nó α -phairteagáil. Is d'fhoton a bhíonn na gamma gathanna deanta le fuinneamh hf i ngach fótón.

Léiríonn an tábla ar an chéad lth. eile na difríochtaí idir na cineálach difriúla radaíochta.

Tabla 1: Airíonna Radaíochtaí Núicléacha

	Nadúr	Cumhacht Ianú	Cumhacht Treáiteach	Raon	Lucht	Mais	Sraonadh i réimse leictreach nó maighnéadach
α-phairteagáil	Núicléas Heiliam	Láidir	Lag	Cúpla cm in aer Is féidir é a stopadh le páipéar	+2	4 u	Mar lucht deimhneach
β-phairteagáil	Leictreon	Níos lú ná α	Níos mó ná α	Cúpla mm de Alumanaim	-1	1/1850 u	Mar lucht diúltach
γ-ghathanna	Radaíocht leictreamaighnéadach.	Lag	Is mó	A lán cm de luaidhe	0	Níl mais acu	ní shraontar iad iontu

Gníomhaíocht

Gníomhaíocht: (activity)

Líon na núicléas a dhíscaoiltear in aghaidh an tsoicind.

Siombal: A Aonad: s^{-1} nó Bq

1 Bequerel = 1 díscailteadh in 1 soicind

Dlí meatha na radaigníomhaíochta

De bharr an díscailte radaigníomhaigh laghdaítear an oiread adamh de dúil radaigníomhach. Bíonn an ráta ag a dhíscaoiltear na núicléas i gcomhréir le líon na núicléas:

Dlí Meatha Radaigníomhacha (Law of Radioactive Decay)

Bíonn an ráta ag a dhíscaoiltear núicléas i sámpa radaigníomhach i gcomhréir le líon na núicléas san sámpa.

$$\text{i.e. } A \propto -N \Rightarrow A = -\lambda N$$

λ : Tairiseach meatha. Tairiseach ar leith é do gach dúil radaigníomhach.

Aonad: s^{-1}

A : Gníomhaíocht - ráta meatha

Aonad: Bq (= s^{-1})

N : Líon na núicléas san sámpa.

Leathré/Leath Shaol Leathre: $T_{1/2}$

Dá mbeadh sámpa le 100 núicléas radaigníomhaíochtach ann ní féidir linn a rá cé acu ceann a bhrisfeadh síos. Ach is féidir linn a rá le aon sámpa cé mhéad ama a thógtar chun leath na núicléas a bhriseadh síos.

Is é an t-am seo ná **an leath shaol**. Is tairiseach é an leathré i gcás gach iseatóip.

m.s. Dá mbeadh 16 g de substaint againn le leath shaol de 12 lá.

Tar éis **12 lá** beidh 8g fágtha. Beidh an 8 g eile athraithe go dúile eile.

i.e. $\frac{1}{2}$ an sámpa discaoilte agus $\frac{1}{2}$ fágtha

Tar éis **24 lá** beidh 4g fágtha. Beidh an 12 g eile athraithe go dúile eile.

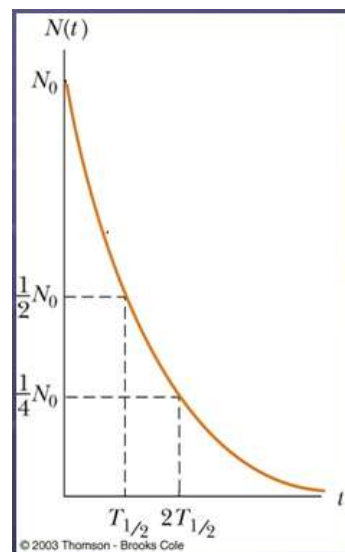
i.e. $\frac{3}{4}$ an sámpa discaoilte agus $\frac{1}{4}$ fágtha

Tar éis **36 lá** beidh 2g fágtha. Beidh an 14 g eile athraithe go dúile eile

i.e. $\frac{7}{8}$ an sámpa discaoilte agus $\frac{1}{8}$ fágtha

Tar éis **48 lá** beidh 1g fágtha. Beidh an 15 g eile athraithe go dúile eile

i.e. $\frac{15}{16}$ an sámpa discaoilte. agus $\frac{1}{16}$ fágtha



Leath Shaol nó Leathré $T_{1/2}$

An t-am in a tharlaíonn discaoileadh de leath na núicléas (N roinnte ar 2) i sámpa ar leith.

nó: An t-am in a laghdaítear gníomhaíocht sámpa ar a dó. (A roinnte ar 2)

Is féidir ceangal idir an leathré agus an tairiseach meatha a dhiorthu:

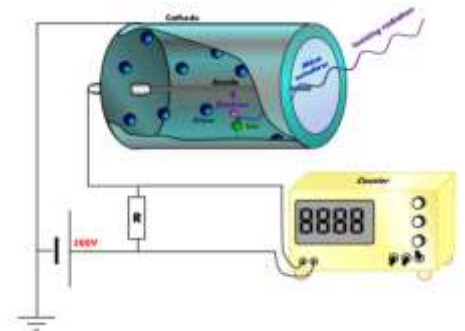
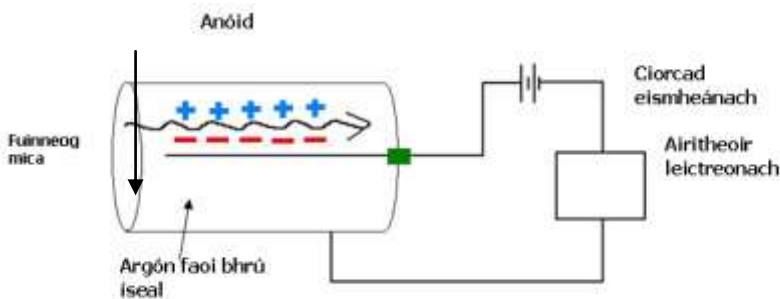
$$T_{1/2} = 0.693 / \lambda \quad \text{nó} : \lambda = 0.693 / T$$

Brath agus Tomhas na n-Astaíochtaí Radaigníomhacha.

Radaíocht treáiteacha ianaíthe iad γ -ghathanna, agus β -phairteagáil. Ach ní hionann a n-eifeachtaí ianaíthe. Tá na β -phairteagáil 100 uair níos eifeachtaí na na γ -ghathanna chun ianaíthe. Tá na α -phairteagáil timpeall 100 uair níos eifeachtaí fos na β -phairteagáil. Déantar astioachtaí a bhrath ón ianú a chuireann siad ar bun.

Feadan Geiger Muller

- Téann radaíocht radaigníomhach tí an fhuinneog mica isteach san ghas argón ata faoi bhrú íseal
- Déantar roinnt dena adaimh argóin a ianú ag cruthú iain deimhneacha argóin agus leictreoin.
- Luasghearrtar na luchtanna sin faoi réimse leictreach laidir gar leis an anóid sreanga.
- Cruthaítear níos mó iain nuair a imbhuailtear iain le hadaimh eile. Cruthaítear maidhm leictreonach (avalanche)
- Nuair a shroicheann na leictreoin an anóid sreabhann bíog leictreach chuig an ciorcad eismheánach
- Déantar na bíoganna a chomhaireamh le hairitheoir leictreonach – scalóir nó rataimhéadar



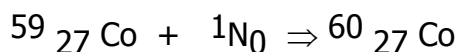
Brathadóir Staide Soladach

- Comhchumar PN cúl laofa ceangailte le hairitheoir leictreonach – scalóir nó rataimhéadar
- Nuair a bhuaileann radaíocht núicléach ar an gciseal folmhaithe cruthaítear dísc leictreon-pholl ann
- Bogann na iompróirí lucht sin faoi tionchar voltas ata trasna air agus cruthaítear bíog srutha
- Déantar an bhíog seo a aimplíú sula sheoltar é chuig an hairitheoir leictreonach – scalóir nó rataimhéadar

Radaigníomhaíocht Saorga:

Is féidir núicléas neamh radaigníomhaíoch a aistriú go núicléas radaigníomhach trí iad a thuairgneáil (bombard) le neodróin. Gabhann an núicléas cobhsaí neodróin íseach ann. De ghnáth tarlaíonn an próiseas seo in imoibritheoir núicléach. Bíonn na iseatóip nua ata déanta éagobhsaí agus radaigníomhaíoch. Úsáidtear neodróin mar tá siad gan lucht da bhrí sin ní earrtar iad on núicléas.

m.s. Cruthaítear iseatóp de chobalt ata radaigníomhach san imoibriú seo:



Is foinse γ -ghathanna é ${}^{60}_{27}\text{Co}$. Úsáidtear é i gcursai leighis chun ailse a mharu.

Feidhmeanna na Radaíomhaíochta

Leigheas :

1. Is féidir iseatóip radaíomacha a instealladh i sruth na fola sa chorp chun go rachaidis isteach i bhfíochán airithe. M.s. iaidin-121 chun iniuchadh a dhéanamh ar an fhaireog tioróideach. Tá gléasanna ann chun íomhanna dáilte an iseatóip a dhéanamh. - Gama cheamara.

2. Is féidir fíocháin beo a mhilleadh le γ ghathanna . Úsáidtear γ ghatháíocht chun fíocháin ailseacha a mhilleadh. Déantar an chóir leighis seo le foinse chobalt-60.

Tionsclaíocht

1. Baintear úsáid as γ ghatháíocht sa tionsclaíocht ar an tslí chéanna agus a úsáidtear x-ghathanna chun lochtanna a aimsiú.

2. De bhrí gur féidir le γ ghathanna baictéir a mharú úsáidtear é chun gléas tionsclaíochta a steiriliú.

3. Brathadóirí deanaí

Eolaíocht

1. Úsáidtear Carbón 14 chun aois ábhair orgánacha a aimsiú. Is iseatóip radaíomhach é C-14. C-12 an gnáth carbón atá neamhgníomhach.

- Tá coimheas idir an méid C-12 agus C-14 atá i bhfíocháin plandai beo.
- Nuair a fhaigheann siad bás ní thógann siad isteach tuilleadh C-14 agus dhiscaoiltear é.
- Dá bhri sin le leathré an C-14 ar eolas againn agus coimheas idir C-14 agus C-12 san atmaisféar ar eolas againn más féidir linn an méid C-14 in ábhair a thomhas is féidir linn an aois a aimsiú

De bhrí gur radaíochtaí treáiteacha ianaithe iad na trí shaghas radaíocht ní mór réamhchúraim a ghlacadh.

Baoil:

1. Dóinn siad craiceann.
2. Cuis ailse nó leukaemia.
3. Athruithe géiniteacha.

Réamhchuraim:

1. Ná ith nó ól aon rud in áit in a bhfuil foinsí radaíomhacha.
2. Bain úsáid as tlú chun an foinsí a phiocadh suas.
3. Déan iad a stóráil in áit sábháilte clúdaithe.

Tomhaistear mais na hadaimh in aonaid speisialta:

Aonad-Maise-Adamhach (Atomic Mass Unit = A.M.U.)

$\frac{1}{12}$ maise de adamh de charbón-12.

Mól: (Mole)

Is éard é mól de shubstaint ar leith ann ná an méid den substainte ina bhfuil líon bpairteagáil atá cothrom le líon na n-adaimh atá i 12g de Carbón-12.

Is é an uimhir seo na 6.02×10^{23} .

Tugtar Tairiseach Avagadro ar an uimhir seo.

- Is tomhas é an mol ar cé mhéid bpairteagáil atá i substaint.
- Is ionann 1 mól dúile agus an meid dúile lena mbaineann an mais uimhir i gram.
- Tugann an mól bealach dúinn chun aistriú ó mhais go líon páirteagail agus vice versa.

m.s. $^{31}_{15}\text{P}$: 1 mol \Leftrightarrow 31 g \Leftrightarrow 6.02×10^{23}

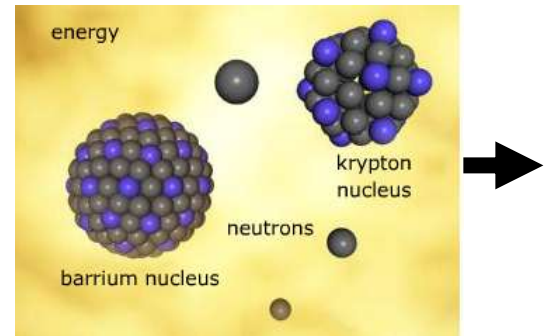
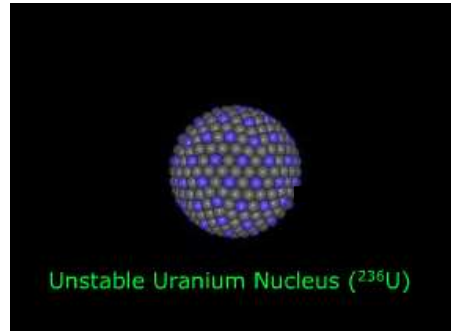
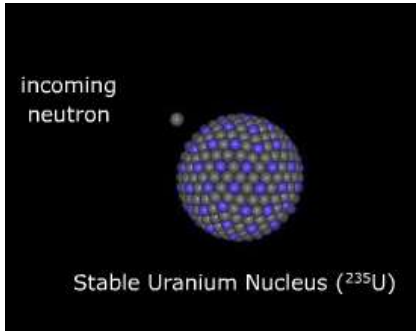
$^{16}_8\text{O}$: 1 mol \Leftrightarrow 16 g \Leftrightarrow 6.02×10^{23}

Caibidil 31

Eamhnú, comhleá, agus fuinneamh Núicléach

Eamhnú Núicléach (Nuclear Fission) agus Fuinneamh Núicléach

Má ionsaíonn neodrón le beagán fuinnimh núicléas urainiam-235, is féidir go dtarlódh an t-imoibriú seo:



Eamhnú a thugtar ar an imoibriú seo de bhrí go scoiltear an núicléas ina dhá bhlúire mhóra. De ghnáth is ionann na blúirí seo agus núicléis dúile i lár chlár peiriadach na ndúl. Astaítear trí neodrón agus oiread éigin fuinnimh γ -ghathaigh freisin. Má tá níos mó núicléas U-235 sa timpeallacht is féidir go n-ionsódh na neodróin ón imoibriú seo iad agus a thuilleadh imoibrithe den saghas céanna a spreagadh. Is féidir imoibriú slabhrúil a chur ar siúl má tharlaíonn an t-ionsaí seo do níos mó ná neodrón amháin tar éis gach imoibriú.

Eamhnú Núicléach (Nuclear fission)

Is éard é eamhnú núicléach ná scoilteadh núicléis mhó ir ina dhá bhlúire níos lú le astaíocht fuinnimh.

- Is meascán de dhá iseatóp í gnáth urainiam. U-235 (0.7 %) agus U-238 (99.3 %).
- Má ionsaítear U-235 le neodróin tapaigh nó mall tarlaíonn eamhnú.
- Tá níos mó seans go dtarlaíonn eamhnú le neodróin mall i U-235.
- Bíonn maiseanna na dhá bhlúire atá déanta beagnach cothrom.
- Ach is féidir tairgí difriúla a fháil ó imoibrithe. Bíonn fuinneamh cineitch ard ag na dhá bhlúire agus is féidir leo fein bheith radaíomhacha.

Imoibriú Slabhrúil (Chain reaction)

Tarlaíonn Imoibriú Slabhrúil nuair a thagann ar a laghad neodrón amháin ó gach imoibriú a chuireann imoibriú eile ar siúl.

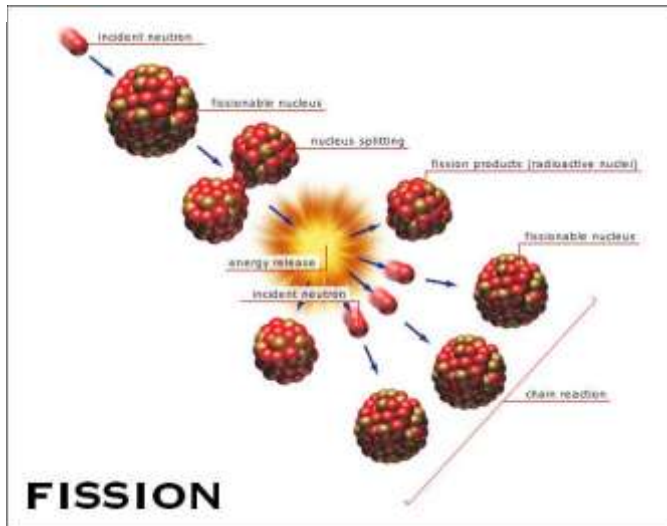
I sámla beag éalaíonn an chuid is mó dena neodróin ón sámla gan imoibrithe a chur ar siúl. Má mhéadaítear mais an shámla sroictear mais ina féidir imoibriú slabhrúil a chur ar siúl. Is é an mhais seo ná an **Mhais Chriticiuil**. (≈ 10 kg le haghaidh U-235)

Tarlaíonn eamhnú le plutóiniam chomh maith. Deirtear go bhfuil Urainiam agus Plútoniam **inscoilte (fissile)**

Mais Criticiuil:

An íosmhéid den iseatóp radaíomhach inscoilte atá ag teastáil chun an t-imoibriú slabhrúil a chur ar bun.

Eamhnú



Buama Adamhach:

Chun pleascan núicléach a dhéanamh cuirtear le chéile dhá phiosa de iseatóp inscoilte dár maiseanna beagnach níos lú ná an mhais chriticiúil. Cuirtear iad le chéile go tapaigh, go tobann agus ligtear don imoibriú slabhrúil dul ar aghaidh chomh tapa agus is féidir chun an pleascadh a dhéanamh chomh millteach agus is féidir. Is imoibriú as smacht é.

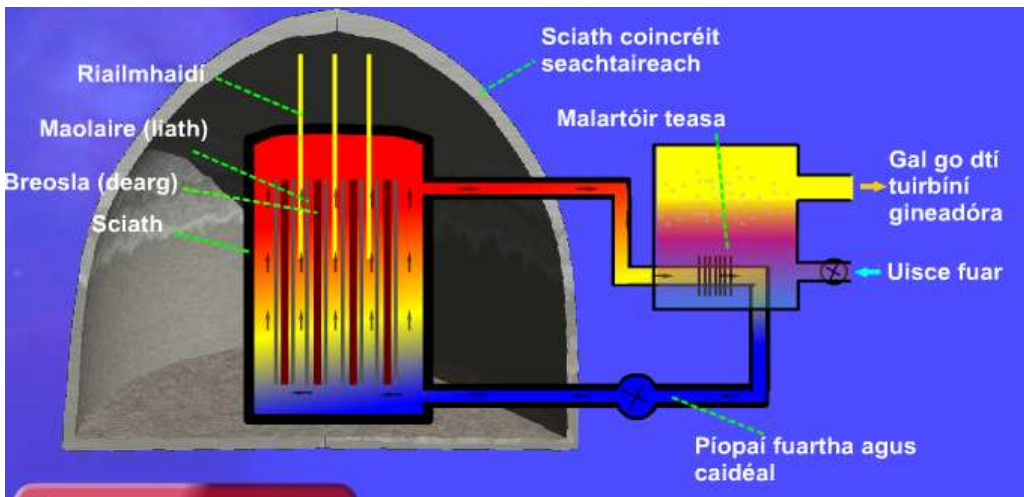
Imoibrithoir Núicléach (Nuclear Reactor)

Is féidir an t-imoibriú céanna a stiúradh go mall rialta agus an teas a úsáid chun uisce a fhiuchadh agus tuirbín gaile a rothlú agus uaidh sin leictreachas a ghineadh.

Imoibrithoir Núicléach Theirmeach (Thermal Nuclear Reactor)

Ionsúnn U-238 neodróin tapa gan eamhnú a tarlú. Ní ionsúnn sé mórán neodrón mall. I sámla de Urainiam nadúrtha, má tarlaíonn scoilteadh de núicléas de U-235 bíonn na neodróin a n-astaítear tapa agus ionsúnn U-238 iad. Dá bhrí sin ní tharlaíonn imoibriú slabhrúil i Urainiam nadúrtha. Ach más féidir na neodróin a luasmhoilliú cruthaíonn siad scoilteadh de U-235. Seo an próiseas in imoibrithoir núicléach:

Struchtúr:



Breosla: Urainiam nadúrtha nó saibhríthe le breis U-235. Faightear é i bhfeadáin.

Maolaire: (Moderator): Graifít nó tromuiscé (heavy water) (le deoiteiriam in áit Hidrigin). Feidhmíonn an mhaolaire chun na neodróin a luasmhoilliú.

Riailmhaidí (Control Rods): Cruach, Caidmiam nó Boron. Ionsúnn siad neodróin. Má chuirtear iad i lár báire na himoibreora stopann siad an t-imoibriú. Nuair a n-ardaítear iad

meadaítear ráta imoibrithe.

Sciathadh: (Shielding): Soitheach láidir coincréite atá tréisithe le cruach mórtimpeall ar an imoibreoir. Ann chun an radaíocht fhíordhian mharfach a thairgtear san imoibreoir a choimead ann agus cosaint a thabhairt do dhaoine a bheadh ag obair timpeall air.

Fuarthán: (Coolant): Tógann sé an teas a ghintear go dtí an teasmhalartóir (Heat Exchanger).

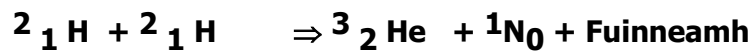
Teasmhalartóir: Ait a úsáidtear an teas chun uisce a fhiuchadh agus a ghalú agus tuirbín gaile a rothlú chun leictreachas a ghineadh.

Comhleá (Fusion)

- Is féidir fuinneamh núicléach a scaoileadh amach freisin nuair a chomhleáitear dhá núicléas bheaga le chéile chun núicléas níos mó a chruthú. Seo an comhleá núicléach.
- Ní mór na núicléis bheaga atá luchtaithe go deimhneach a bhrú chomh gar sin dá chéile go saraítear a gcomh-earadh. Tá sé an -dheacair é seo a dhéanamh.
- Tá teochta suas go 10^8K ag teastáil chun go leor fuinnimh a thabhairt dóibh.
- Imoibriú comhleáite is bun teas na gréine agus leis an radaíocht go léir a astaítear aisti.

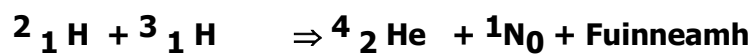
Comhleá:

Is éard is comhleá núicléach ann na nascadh le chéile de dhá núicléas bheaga chun ceann amháin níos mó a dhéanamh le scaoileadh fuinnimh.

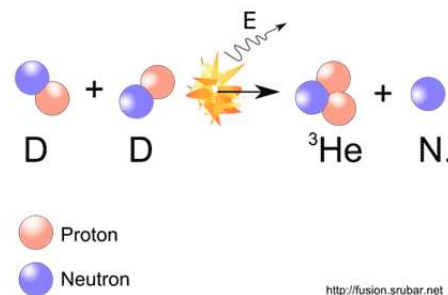
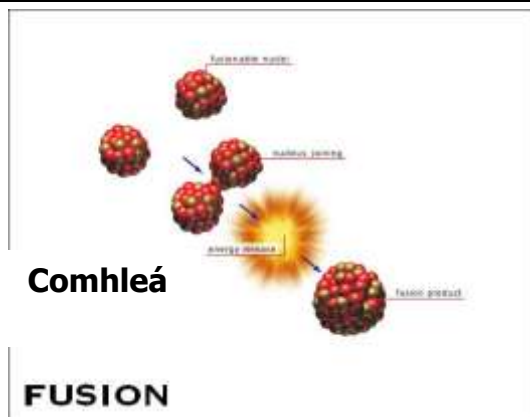


Deoiteiriam + Deoiteiriam \Rightarrow Heilium + Neodrón

nó



(Deoiteiriam + Tritiam \Rightarrow Heilium + Neodrón)



- **H-Buama:** Imoibriú comhleáite gan stiúradh. Cruthaítear an teocht ard le phleascadh de buama eamhnaithe.
- Tá an-chuid taighde ar siúl ar fud an domhain chun comhleá a dhéanamh go rialta stiúrtha. Táthar ag iarraidh plasma an-te a chruthú agus a stiúradh chun na coinníollacha brú agus teochta is gá chun comhleá a chur ar bun. Is ar intinn ansin an fuinneamh breise a bhaint amach as an bplasma i bhfoirm teas chun uisce a fhuichadh agus leictreachas a ghiniunt ón ngal uisce a chruthú.

Más féidir an comhleá núicléach a chur ar bun gan teocht ró-ard is foinse fuinnimh ailtéarnach i lena mbainfeadh **roinnt buntáistí:**

1. Ní chruthaítear a lán fuíolltairgí radaigníomhacha.
2. Ní chruthaítear a lán radaíochta.
3. Deoiteiriam le fáil in uisce a fhaightear sna aigeine.

Imoibrithe Núicléacha

1. Imchoimeadtear maisfhuinneamh sna imoibrithe seo.
2. Is ionann an fuinneamh a ghnóthaíonn na tairgí in imoibriú núicléach agus an mhais a chailltear ón na imoibreáin.
3. Is é an chothromóid a cheanglaíonn mais-fhuinneamh ná :

$$E = mc^2 .$$

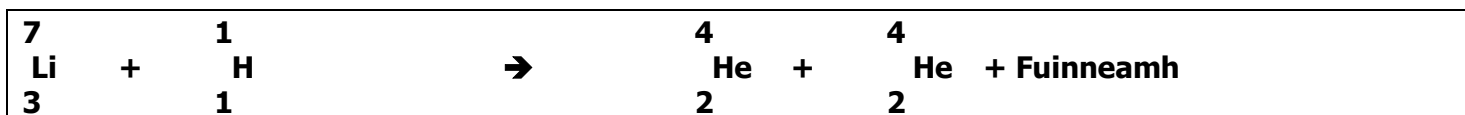
E: Fuinneamh

m: mais uireasa : an mhais a chailltear. (Mass Defect)

c: Luas solais i bhfólús. = $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$.

Toisc luach mór ag c is féidir a lán fuinnimh a scaoileadh le athrú beaga maise. Meastar gur 1g mais an damhna a bhí athraithe go fuinneamh nuair a scaoileadh an buama ar Hiroshima, 1945.

Imoibriú Cáiliúl – Cockroft agus Walton 1932



Seo imoibriú a rinne Cockroft agus Walton i 1932. B'é an chéad imoibriú núicléach á chruthú ag páirteagáil a bhí luasghearrtar go saorga i luasghearrthóir páirteagáil. Rinneadh tomhais ar fuinneamh a scaoiltear agus an cailleadh maise agus d'aontaigh na torthaí leis an bhfoirmle $E=mc^2$. B'é an chéad uair a rinneadh an cothromóid seo ab fhíorú. B'Éireannach é Walton agus bhuaigh sé an duais Nobel don Fhísic i 1951.

Radaíocht ianaithe agus baoil don sláinte

Radaíocht ianaithe – atá in ann leictreoin eistreacha adaimh a bhuaileadh agus a bhaint uathu ag cruthú iain. Má ionsúitear iad ag fíocháin daonna tarlaíonn ianú.

Sámplaí:

α -Radaíocht, β -Radaíocht, γ -Radaíocht, x-ghathanna agus neodróin

Tá radaíocht ianúcháin díobhálach don chorp daonna. Braitheann an damáiste a dhéanann sé ar:

- an saghas radaíochta
- a gníomhaíocht
- an fhad ama a leanann an nochtadh don radaíocht
- na fíocháin a nochtadh

Iarmhairtí gearr téarmach

Tinneas radaíochta – caitheamh suas, fiabhras, buinneach (diarrhoea) agus diohíodráitiú

Fad téarmach – laghdú ar córas imdhíonacht sa chorp

Damáiste ar **DNA**

Radaíocht Chúlra (Background Radiation)

Seo radaíocht ianúcháin le déine íseal atá sa timpeallacht de bharr:

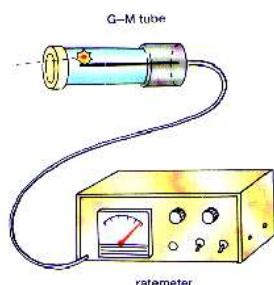
- Radaíocht cosmach (Caithníní ard-fhuinniúla ón spás)
- Iseatóipeanna radaighníomhacha i gcarraigeacha, ithir agus atmaisféar an domhain. Is radaiseatóipeanna nadúrtha iad seo
- Radaiseatóipeanna san atmaisféar thoradh ar astitim núicléach de bharr imeachtaí daonna cosúil le stáisiúin ghinnte núicléach.

Réamhchuraimí:

1. Caith an íosmhéid ama i láthair na radaíochta
2. Caith éadaí cosanta
3. Bain úsáid as foinsí le sciatha chosanta orthu
4. Fan chomh fada agus is féidir ó fhoinsí radaíochta
5. Bain úsáid as tlú chun na foinsí a phiocadh suas.
6. Ná ith nó ól aon rud in áit in a bhfuil foinsí radaighníomhacha.

Turgnamh

Chun radaíocht chúlra a thomhas



Trealamh

Modh

1. Socraigh an trealamh seo
2. Cuir an rátaimhéadar ar siúl
3. Cuir an voltas go dtí a íosleibhéal agus lig don fheadán téamh suas
4. Cuir an voltas go dtí an gnáth leibhéal
5. Tomhas an cúlra – le ham $t=25s$
6. Tabhair faoi ndeara conas a n-athraíonn an ráta le ham.

Fisic na gcaithníní

Imchoimead an Fhuinnimh agus an Mhóimintim in imoibrithe núcleacha

Dlíthe imchoimeadata: In imoibrithe núcléacha imchoimeadtar móiminteam agus maisfhuinneamh

Dlí Imchoimead an mhoimintim

In aon idirghníomhú idir caithníní i gcóras dúnta tá an móiminteam iomlán roimh imbhuailte cothrom leis an móiminteam iomlán i ndiaidh na himbhualte.

Mas shámla i dcás nuair a scaoiltear cáithníní alfa ó núcléas éagobhsaí, tá móiminteam an cháithnín alfa agus móiminteam an núcléis éagobhsaí a bhí ann ar dtús

Dlí imchoimead an maisfhuinnimh

In aon idirghníomhú idir caithníní i gcóras dúnta tá an maisfhuinnimh iomlán roimh imbhuailte cothrom leis an maisfhuinnimh iomlán i ndiaidh na himbhualte.

Athraítear mais go fuinneamh nuair a tharlaíonn scoilteadh spontáineach de núcléas éagobhsaí. De réir cothromóid Einstein is féidir a léiriú go bhfuil an méid maisfhuinnimh imchoimeadta.

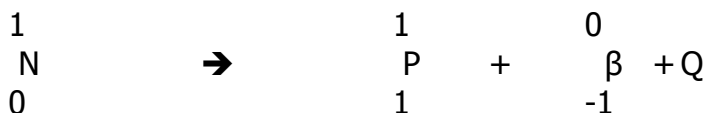
$$E = mc^2$$

Úsáidtear an tsiombail Q don fhuinneamh seo a scaoiltear- mais uireasa (mass defect).

Imchoimeadtar **lucht** in imoibrithe núcléacha chomh maith.

An Neodrionó (The Neutrino)

Imoibriú núcléach:



Seo cad a tharlaíonn le linn astaíocht β-phairteagáil
Scoiltear neodrón ina proton agus leictreon agus scaoiltear fuinneamh.
Bhí fadhb nuair a thosaigh daoine ag féachaint ar an dturgnamh sin

- ✚ Cailltear mais is rith an turgnamh.
- ✚ Ba chóir go mbeidh an cailleadh seo cothrom le fuinneamh cinéiteach na bpairteagáil a scaoiltear le linn an imoibriú nuair a chuirtear é sa cothromóid $e=mc^2$.
- ✚ Ba choir chomh maith go mbeidh suim móiminteam na bpairteagáil a scaoiltear cothrom is móiminteam an neodrón ag an dtús

Ach
Bhí níos lú fuinnimh ag na bpairteagáil agus níos lú moiminteam ná mar a chóir bheith.

Bhí an cuma ar an scéal nach raibh imchoimead maisfhuinnimh agus mhóimintim le linn an imoibriúchan seo.

1931 – cheap Wolfgang Pauli go raibh páirteagáil eile sa scéal nach raibh siad in ann a bhrath a bhí ag tógáil an chuid den mhaisfhuinnimh agus mhóimintim a bhí in easnamh.

1934 – Enrico Fermi – teoiric chuimsiteach ar meath radaigníomhacha ina úsáid sé an focal neodrionó den chéad uair
1959- Tháinig Cowan agus Reines ar an bpairteagáil seo an **neodrionó (neutrino)**

Neodrionó

- ✚ Gan lucht
- ✚ Mais an-bheag
- ✚ Idirghníomhaíocht (interaction) an-lag le damhna
- ✚ An-deacair a bhrath

Aonad-maise-adamhach

Tomhaistear mais na hadaimh in aonaid speisialta:

Aonad-Maise-Adamhach (Atomic Mass Unit = A.M.U.) : = 1/12 maise de adamh de charbon-12.

$$1u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Tiontú foirmeacha eile fuinneamh chuig mais Frithdamhna – (antimatter)

FRITHDHAMHNA

PAUL DIRAC

I 1928 réamhais Paul Dirac go raibh frithdamhna ann.

Bhuaigh a chothromóid duais Nobel do Dhirac i 1933.



Frithdamhna



Stair an fhrithdamhna



FRITHDHAMHNA

Sa tslí céanna gur féidir leis an gcothromóid $X^2=4$ dhá réiteach a bheith aige ($x=2$ nó $x=-2$) d'fhéadfadh dhá réiteach a bheith ag cothromóid Dhirac, ceann do leictreon le fuinneamh dearfach agus ceann do leictreon le fuinneamh diúltach.

Bhain Dirac as seo go bhfuil frithcháithnín comhfhreagrach, mar an gcéanna leis an gcáithnín féin ach lena mhalairt lucht, do gach cáithnín atá ann. Don leictreon, mar shampla, is ceart go mbeadh frith-leictreon ar a ghlaotar an posatrón díreach cosúil leis ach le lucht leictreach deimhneach.

STAIR AN FHRITHDHAMHNA

I 1932 fuarthas frithleictreoin (posatróin)

i dtiontú fuinnimh go damhna



Níos déanaí breathnaíodh frithphrótóin

agus frithneodróin. I bprionsabal tá sé

indéanta frithdomhan a thógáil

ó fhrithdamhna.

Dísiú (Pair-production)

Ina thiontaítear fótón de fuinnimh ina dhá chaithnín – leictreon agus positron

Dísiú

Cruthú dhá phairteagáil ó fuinneamh. Cruthaítear caithnín agus a fhrithchaithnín. Imchoimeadtar móiminteam agus maisfhuinneamh.

Imchoimeadtar:

Móiminteam

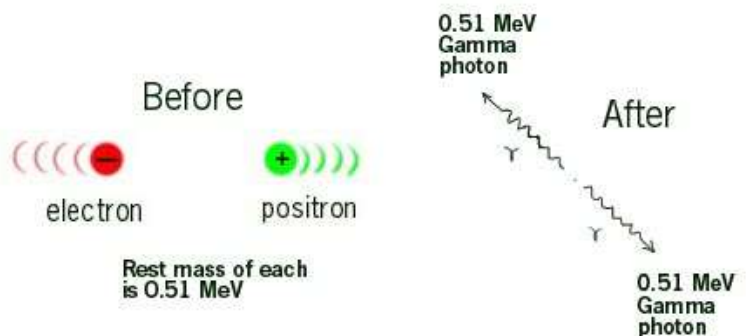
Roimh móiminteam iomlán = 0. Tar éis dhá phairteagáil leis an treoluas céanna, mais céanna agus ag gluaiseacht i 2 treo urchomhaireach – suim veicteoireach an mhóimintim tar éis = 0.

Fuinneamh

De réir $E=mc^2$ is féidir a léiriú gur ionann an maisfhuinneamh den leictreoin agus posatróin suimithe le chéile agus fuinneamh an fhótóin – $E = hf$

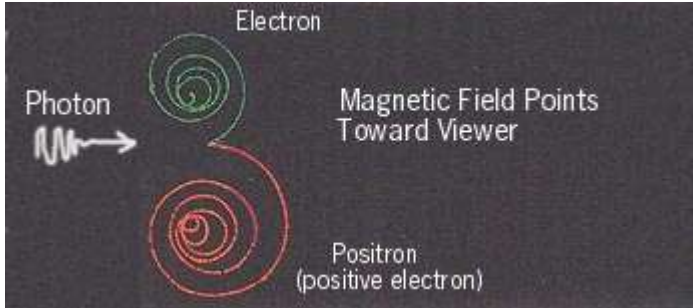
Lucht

Lucht iomlan roimh = 0. Tar éis ceallaítear lucht deimhneach an phosatróin agus lucht diúltach an leictreoin



Díothú (Anihilation)

Ina dtiontaítear posatrón agus leictreon go 2 fótón d'fhuinnimh. Má tá an leictreon agus an posatrón gar le chéile aomtar iad ar a chéile agus tarlaíonn díothú. Imíonn na caithnín agus cruthaítear dhá fhótóin le comhfhéid áirithe fhuinnimh agus ag gluaiseacht i dhá threo urchomhaireach



FRITHDHAMHNA
DÍOTHÚ

$$e^- + e^+ = 2hf$$

Cuir an insamhladh ar siúl

Is féidir frithdhamhna a tháirgeadh
Díothaíonn sé le damhna chun fuinneamh a tháirgeadh.

Luasaire caithníní (Particle accelerators)

Luasaire líneach

Nuair a imbhuailtear caithníní fao ardluas lena chéile tiontaítear chuid den fhuinneamh go caithníní eile – tiontaítear fuinneamh go damhna. Chun dóthain luasghéarú a thabhairt do chaithníní bhí luasaire caithníní níos fear rag teastáil ná mar a bhí ag Cockroft agus Walton.

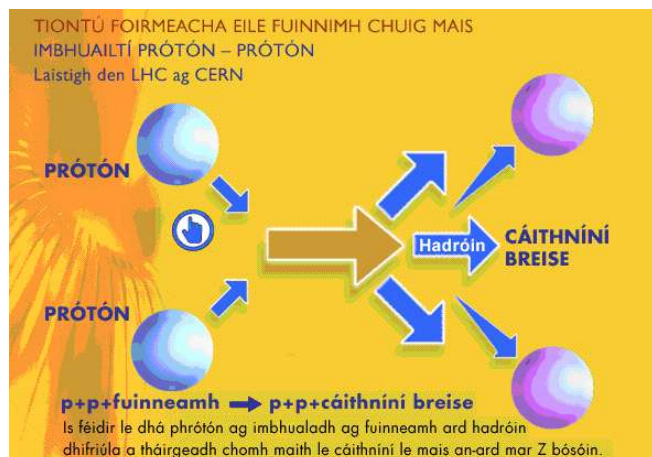
Luasaire ciorcalach

Is féidir luasghéarú níos mó a fháil i luasaire ciorcalach

Idir 1929 agus 1939 d'fhorbairt Ernest O. Lawrence an cioglatrón (cyclotron) luasaire ciorcalach. Úsáidtear réimsí maighnéadach chun suíomh an léais caithnín a stiúradh. Úsáidtear réimsí leictreacha chun na léais a luasghéarú go rialta. Nuair a luasghéartar prótóin go luas an-mhór agus nuair a dhéantar é a imbhuailtear le prótóin eile curthaítear go leor caithníní eile. Bíonn na caithníní sin éagobhsaí le leathshaol an-ghairid – timpeall 400 shaghas go dtí seo.

CERN – luasaire ciorcalach sa Eilvéis le fad imlíne de 27km.

Is mó an fuinneamh atá ag na prótóin ionsaitheacha is mó líon agus éagsúlacht na gcaithníní a bheidh déanta



Stair an chuardaigh chun bunbhloic thógála an nadúir a aimsiú

- ✚ Na sean Gréigeaaigh: Cré, aer, tine agus uisce
- ✚ Faoi 19ú céad ar ais: Adamh
- ✚ Faoi 1936 ar ais go trí chaithnín: Prótón, leictreon agus neodróin

Is léir go bhfuil fórsaí earrtha leictreacha láidir idir prótóin sa núicléas ach fanannsiad le chéile ann.

Cad iad na fórsaí a choimeadann na prótóin le chéile san núicléas?
Is gá féachaint ar na bunfhórsaí atá ann sa nadúr:

Bunfhórsaí

1. Imtharraingte
2. Leictreamaighnéadach
3. Fórsa núicléach láidir
4. Fórsa núicléach lag

BUNFHÓRSAÍ
NA CEITHRE BHUNFHÓRSA

- Lag**
Fórsa idir cáithníní nach bhfuil faoi réir ag an bhfórsa láidir -raon gearr
- Láidir**
Fórsa nasctha an núicléis -raon gearr
- Imtharraingthe**
Dlí an chearnfhaid inbhéartaigh
- Leictreamaighnéadach**
An fórsa idir cáithníní luchtaithe -dlí an chearnfhaid inbhéartaigh

Fórsa	Neart coibhneasta	Ag gníomhú ar:	Tarlú	Raon
Núicléach- Láidir	1	Prótóin, neodróin	A cheanglaíonn an núicléas	Gar ($10^{-15}m$)
Leictreamaighnéadach	10^{-2}	Caithníní luchtaithe	A cheanglaíonn adaimh agus móilíní	Infinideach ($\propto 1/r^2$)
Núicléach -lag	10^{-7}	Gach caithnín	Meath β	Gar ($10^{-18}m$)
Imtharraingt	10^{-38}	Gach caithnín	A cheanglaíonn an chruinne le chéile	Infinideach ($\propto 1/r^2$)

BUNFHÓRSAÍ
NA CEITHRE BHUNFHÓRSA

Láidir
Fórsa nasctha an núicléis -raon gearr

Cuaire

Núicléas

Measóin

Baróin

BUNFHÓRSAÍ
NA CEITHRE BHUNFHÓRSA

Lag
Fórsa idir cáithníní nach bhfuil faoi réir ag an bhfórsa láidir -raon gearr

Meath neodróin

Meath béite

Idirghníomhaithe núicléach

Comhleá núicléach

BUNFHÓRSAÍ
NA CEITHRE BHUNFHÓRSA

Imtharraingthe
Dlí an chearnfhaid inbhéartaigh

Grianchóras Réaltraí Dúphoill

BUNFHÓRSAÍ
NA CEITHRE BHUNFHÓRSA

Leictreamaighnéadach
An fórsa idir cáithníní luchtaithe -dlí an chearnfhaid inbhéartaigh

Adaimh Nascadh ceimiceach

Aicmiú na gcaithníní (Families of particles)

Sú na gcaithníní (Particle "Zoo")



- ✦ Tagann mais caithníní ó fhuinnimh na n-imoibrithe – $m = \frac{E}{c^2}$
- ✦ De réir mar a mhéadaíonn an fuinneamh téann éagsúlacht na gcaithníní i méid
- ✦ Tugtar "sú" na gcaithníní ar na caithníní seo

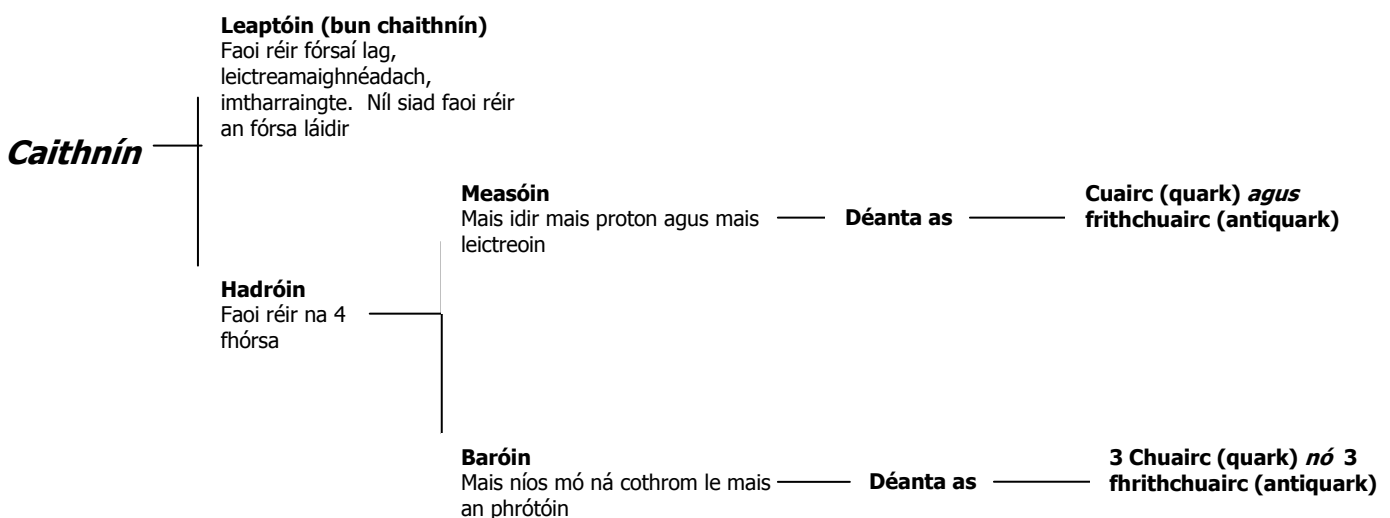
Aicmiú na gcaithníní

Bunchaithnín (elementary particle)

Níl aon chaithnín eile inti agus níl aon fochodanna aici.

m.s. leaptóin nó cuairc (quarks)

Is féidir an rangú seo a leanas a úsáid chun na caithníní a chur i ngrúpaí



Leaptóin

Poncréada **doroinnte** nach bhfuil faoi réir ag an bhfórsa láidir. Tá siad faoi réir an fórsa lag
Cruthaítear iad le linn meath radaigníomhacha
m.s. leictreon, posatrón, neoidríono

6 gcinn:

Leictreon
Mú-mheasón
Tó
Leictreon-neoidríono
Mú-mheasón-neoidríono
Tó-neoidríono

+ a bhfrithchaithnín ina measc posatrón

Hadróin

Faoi réir ag na bhfórsaí go léir – fórsa láidir ina measc.

Roinnte ina dhá ghrúpa:

Baróin

Faoi réir ag na bhfórsaí go léir agus le mais níos mó ná cothrom le mais an phrótóin

m.s. prótóin, neodróin agus caithníní níos troime fós – lambda

Measóin

Faoi réir ag na fórsaí go léir. Mais idir mais an leictreoin agus mais an phrótóin.

m.s. pí-mheasón (pion) nó k-mheasón (kaon)

Cuarcsamhail (Quark Model)

- ✚ Níl aon struchtúr inmheánach ag na leaptóin
- ✚ Ní féidir leaptóin a bhriseadh síos go haon caithnín níos simplí

ACH

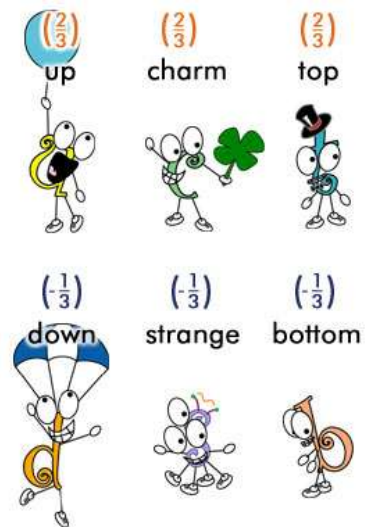
- ✚ Is léir gur caithníní níos casta atá sna baróin agus na measóin
- ✚ 1963 **Gell-Mann** agus **Zweig** – chuir siad teoiric chun tosaigh go bhfuil na measóin agus na baróin déanta as chaithníní níos lú – Cuairc agus frithchuairc (quarks and anti-quarks)
- ✚ Ní bunchaithníní na prótóin agus neodróin
- ✚ As an macasamhail seo rinneadh réamhaithris ar chaithníní eile a bheadh ar fáil agus a fuarthas níos déanaí san luasaire chaithnín

Cuarc

Bunbhloc tógála na mbarón agus na measón

Tá frithchuarc ag baint le gach cuarc agus a mhlairt luchta i gcomparáid leis an gcuarc, ach tá an mhais céanna acu araon.

Cuarc		Frithchuarc	
Bunchuarc	b	Bunchuarc	\bar{b}
Aduainchuarc	s	Aduainchuarc	\bar{s}
Barrchuarc	t	Barrchuarc	\bar{t}
Briochtchuarc	c	Briochtchuarc	\bar{c}
Íoschuarc	d	Íoschuarc	\bar{d}
Uaschuarc	u	Uaschuarc	\bar{u}



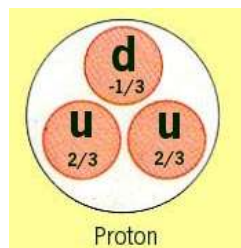
Barr - 1995

Sámplaí:

- Barón = 3 cuarc
- Frithbharón = 3 frithchuarc
- Measón = 1 cuarc agus frithchuarc

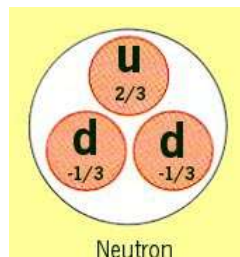
Prótón =

Uaschuarc-Uaschuarc-Íoschuarc – **uud**

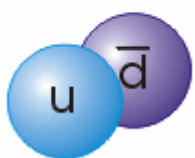


Neodrón =

Uaschuarc-Íoschuarc-Íoschuarc - **udd**



Pí-mheasón Pion



Lucht = $+2/3 + 1/3 = +1$
Measón

Sámplaí

Déan amach nadúr agus lucht an chaithnín nuair atá an comhcheangal de chuairc seo a leanas acu:

- (i) $\bar{u}d$
Cuarc le frithchuarc = Measón.
Lucht = $(-2/3 - 1/3) = -1$
- (ii) **udd**
3 cuarc = baróin
Lucht = $(+2/3 - 1/3 - 1/3) = 0$

Breis eolais ó:

<http://www.particleadventure.org>

<http://sol.sci.uop.edu/~jfalward/elementaryparticles/elementaryparticles.html>