

An Fhriotaíocht

CUIREANN SEOLTÓIRÍ I gCOINNE SREABHADH LUCHT LEICTREACH



Fíor 23.1
Óm-mhéadar digiteach.

AN tAONAD FRIOTAÍOCHTA

An **t-óm** (Ω), sin an t-aonad friotaíochta.

De réir mar a ghluaiseann leictreoin trí mhiotal bíonn siad de shíor ag imbhualladh faoi adaimh agus cailleann siad fuinneamh dá réir. An fuinneamh sin a chailltear, is mar theas a fheictear é. Dá réir sin, **friotaíonn ábhar an mhiotail gluaiseacht an lucht leictrigh tríd**. Bíonn méideanna difriúla friotaíochta in aghaidh an tsrutha sna seoltóirí éagsúla.

- I gcás formhór na seoltóirí, má mhéadaítear an difríocht poitéinsil trasna orthu, méadaíonn an sruth leictreach a shreabhann tríothu.
- Má tá neart friotaíochta sa seoltóir, ní thugann difríocht poitéinsil mhór ach sruth beag agus bíonn comhréir mhór idir V agus I , i.e. $V/I =$ cainníocht mhór.
- Mura bhfuil ach friotaíocht lag sa seoltóir, tugann difríocht poitéinsil mhór sruth mór agus bíonn comhréir bheag idir V agus I , i.e. $V/I =$ cainníocht bheag.

Leis an dá fhíric dheireanacha sin, sainmhínítear cainníocht nua, ar a dtugtar **friotaíocht seoltóra**.

AN FHRIOAÍOCHT

An difríocht poitéinsil trasna ar sheoltóir i gcóimheas leis an sruth a shreabhann tríd, sin **friotaíocht (R)** an tseoltóra, i.e.

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

Is cainníocht **scálach** í an fhriotaíocht. Is é **an t-óm** (Ω) an t-aonad friotaíochta.

AN tÓM

Is é **1 óm** an fhriotaíocht sa seoltóir má tá sruth 1 aimpéar ag sreabhadh tríd nuair is é 1 volta an difríocht poitéinsil trasna air.

Fadhb 1:

Aimsigh friotaíocht seoltóra má iompraíonn sé sruth 4 A nuair is é 20 V an difríocht poitéinsil trasna ar an seoltóir.

Réiteach:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{4} = 5 \Omega$$

AN FHRIOAÍOCHT A THOMHAS

LE hAIMPHEÁDAR AGUS VOLTMHEÁDAR

Bealach simplí chun friotaíocht seoltóra a thomhas is ea sruth leictreach a chur tríd an seoltóir, an difríocht poitéinsil trasna air a thomhas le voltmhéadar agus an sruth tríd a thomhas le haimpmhéadar. Roinn an voltas ar an sruth, agus is é an fhriotaíocht an toradh ($R = V/I$).

LE hÓM-MHEÁDAR

Óm-mhéadar is mó a úsáidtear agus an fhriotaíocht á tomhas. Ceanglaítear an gléas sin trasna ar an seoltóir agus léann sí an fhriotaíocht go díreach. Bíonn dhá chineál óm-mhéadar in úsáid go coitianta. Óm-mhéadar digiteach (Fíor 23.1) is ea cineál amháin – is minic é a bheith ina chuid d'ilmhéadar digiteach. Léann sé friotaíocht rud ar bith a cheanglaítear trasna ar fhoircinn na dtóireadóirí ach ceann de na scálaí tomhais friotaíochta a roghnú.

Óm-mhéadar luailchora nó **óm-mhéadar analógach** is ea an cineál eile óm-mhéadair agus is minic é ina chuid d'ilmhéadar analógach (Fíor 23.2). Chun gléas dá leithéid a úsáid:

- Roghnaigh an scála friotaíochta cuí ar an ngléas,
- Ceangail an dá thóireadóir le chéile go daingean agus coigeartaigh an murlán ar an óm-mhéadar go dtí gurb é nialas an léamh ar an méadar, i.e. cuir an t-óm-mhéadar ag a náid,
- Ceangail an dá thóireadóir trasna ar an bhfriotaíocht atá le tomhas agus léigh an t-óm-mhéadar.



Fíor 23.2
Óm-mhéadar analógach.

DLÍ OHM

Athraíonn friotaíocht seoltóirí áirithe de réir mar a athraíonn an difríocht poitéinsil trasna orthu (nó an sruth tríothu). I gcás seoltóirí áirithe, miotail agus roinnt leachtanna den chuid is mó, ní athraíonn an fhriotaíocht nuair a athraíonn an voltas trasna orthu. **Seoltóirí ómacha** a thugtar ar na seoltóirí sin, bíonn siad faoi réir ag **Dlí Ohm** a deir:

Ag teocht thairiseach bíonn an sruth trí sheoltóirí áirithe (miotail den chuid is mó) i gcomhréir dhíreach leis an difríocht poitéinsil trasna orthu i.e.

$$V \propto I \Rightarrow \frac{V}{I} = \text{tairiseach}$$

Tairiseach na comhréire, sin friotaíocht (R) an tseoltóra. De réir Dhlí Ohm ní athraíonn an fhriotaíocht i seoltóirí áirithe ag teocht thairiseach de réir mar a athraíonn méid an tsrutha tríothu (nó an difríocht poitéinsil) trasna orthu. George Simon Ohm a tháinig ar an bhfíric sin in 1826.

LÉARÁIDÍ CIORCAID AGUS SIOMBAILÍ CIORCAID

Úsáidtear léaráidí ciorcaid chun na ciorcaid a léiriú go soiléir: seasann siombail ar leith do gach comhpháirt leictreach. Tá na siombailí ciorcaid a úsáidtear don chuid seo den chúrsa i bhFíor 23.3.

 Seoltóirí ag trasnú a chéile ach gan iad nasctha	 Friotóir fosaithe	 Roinnteoir poitéinsil	 Cill phríomhúil	 V Voltmhéadar	 Galbhánaiméadar	 Lampa neoin
 Cumar seoltóirí	 Talmhú	 Friotóir inathraithe	 Bataire	 Soláthar cumhachta	 M Mótar	 Ionduchtóir
 Fiús	 Lasc	 Teirmeastar	 A Aimpmhéadar	 Lampa comhartha	 Lampa filiméid	 Ionduchtóir croileacán fearómaighnéadach

Fíor 23.3

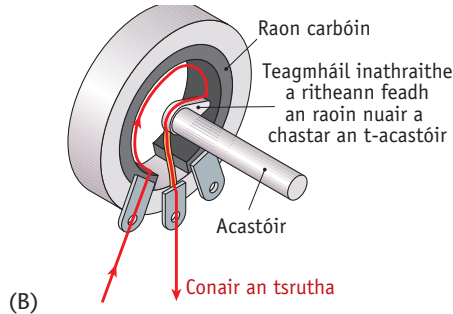
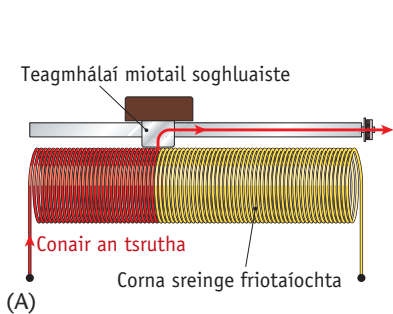
FRIOTÓIRÍ PRAITICIÚLA

Déantar seoltóirí áirithe chun go mbeidh friotaíocht ar leith iontu.

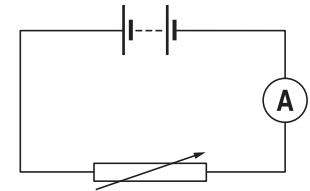
FRIOTÓIRÍ INATHRAITHE

Friotóir inathraithe atá léirithe i bhFíor 23.4(A) ar an gcéad leathanach eile. **Réastat** a thugtar ar an gcineál sin friotóra. Sreabhann sruth tríd an réastat mar atá léirithe. Ach an teagmhálaí soghluaiste a bhogadh is féidir an sruth a chur ag sreabhadh tríd an tsreang ar fad, trí chuid den tsreang, nó is féidir gan é a ligean isteach in aon chuid den tsreang sa chorna – rud a athraíonn friotaíocht iomlán an chiorcaid ina bhfuil an réastat nasctha.

Ba cheart ciorcad a shocrú, mar atá léirithe i bhFíor 23.5, agus féachaint mar a athraíonn an sruth nuair a athraítear friotaíocht an réastait. Friotóir inathraithe de chineál eile atá léirithe i bhFíor 23.4 (B). Is cineál é a úsáidtear i raidíonna (chun an airde a rialú de ghnáth). Oibríonn sé ar aon dul leis an réastat ach amháin gur feadh raon carbóin seachas corna sreinge a shreabhann an sruth.



Fíor 23.4
Friotóirí inathraithe – (A) Réastat (B) Poitéinsiméadar.



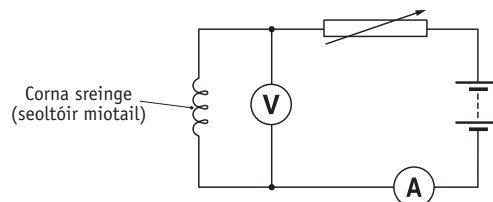
Fíor 23.5

TURGNAMH

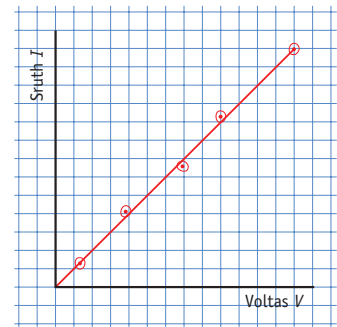
CHUN DLÍ OHM A LÉIRIÚ.

Úsáid an trealamh i bhFíor 23.6.

- Déanfar an sruth agus an difríocht poitéinsil trasna ar an seoltóir miotail a athrú ach an réastat a choigeartú.
- Tomhais sraith luachanna ar I agus luachanna comhfhreagracha ar V .
- Breac graf de I i gcoinne V .



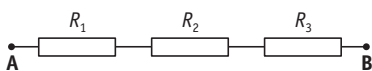
Fíor 23.6



Fíor 23.7

An voltas srutha sainiúil a bhíonn ag miotail i.e. ag seoltóir atá faoi réir ag Dlí Ohm.

Líne dhíreach tríd an mbunphointe an toradh a gheobhaidh tú (Fíor 23.7), rud a fhíoraíonn go bhfuil $I \propto V$, i.e. Dlí Ohm.



Fíor 23.8

FRIOTÓIRÍ I SRAITHCHEANGAL

Trí fhriotóir i sraithcheangal, sin é atá i bhFíor 23.8. Is féidir friotaíocht iomlán an chórais (i.e. an fhriotaíocht idir A agus B) a aimsiú leis an bhfoirmle seo a leanas:

FRIOTÓIRÍ I SRAITHCHEANGAL

Má tá dhá fhriotóir nó níos mó i sraithcheangal tá friotaíocht iomlán an chórais cothrom le suim friotaíochtaí na bhfriotóirí uile, i.e. i bhFíor 23.8 is leis an bhfoirmle seo a leanas a thugtar an fhriotaíocht idir A agus B:

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

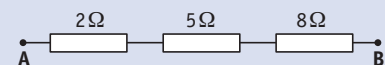
Fadhb 2:

Aimsigh an fhriotaíocht idir A agus B i bhFíor 23.9.

Réiteach:

An fhriotaíocht iomlán

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 5 + 8 = 15 \Omega$$



Fíor 23.9

CRUTHÚ NA FOIRMLE

Abair gurb iad V_1 , V_2 agus V_3 na voltais trasna ar gach friotóir i bhFíor 23.8. Abair gurb é I an sruth trí gach friotóir díobh.

Más é V an voltas agus más é R an fhriotaíocht iomlán idir A agus B , tugann Dlí Ohm: $V = IR$ (1)

Cuir Dlí Ohm i bhfeidhm ar gach friotóir:

$$V_1 = IR_1 \text{ agus } V_2 = IR_2 \text{ agus } V_3 = IR_3$$

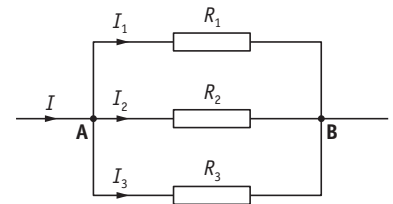
$$\text{Anois tá } V = V_1 + V_2 + V_3 \Rightarrow V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$\Rightarrow V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad (2)$$

$$(1) \text{ agus } (2) \Rightarrow IR = I(R_1 + R_2 + R_3) \Rightarrow R = R_1 + R_2 + R_3$$

FRIOTÓIRÍ I DTREOCHEANGAL

Trí fhriotóir i dtreocheangal atá i Fíor 23.10. Is féidir friotaíocht iomlán an chórais (i.e. an fhriotaíocht idir A agus B) a ríomh leis an bhfoirmle seo a leanas:



Fíor 23.10

FRIOTÓIRÍ I DTREOCHEANGAL

Má tá fhriotóirí dar friotaíocht R_1 , R_2 agus R_3 Óm i dtreocheangal le chéile, is féidir friotaíocht an chórais a ríomh leis an bhfoirmle:

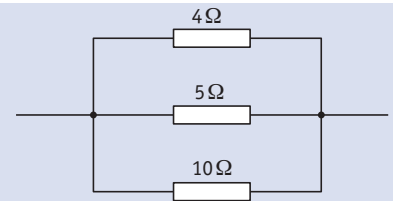
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Fadhb 3:

Aimsigh friotaíocht iomlán an chórais atá léirithe i bhFíor 23.11.

Réiteach:

$$\begin{aligned} \frac{1}{R} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} \\ &= \frac{11}{20} \Rightarrow R = \frac{20}{11} = 1.82 \Omega \end{aligned}$$



Fíor 23.11

CRUTHÚ NA FOIRMLE

Abair gurb é I an sruth atá ag sreabhadh isteach sa chóras i bhFíor 23.10. Ó tá na friotóirí i dtreocheangal, tá an voltas céanna trasna ar gach friotóir díobh. Abair gurb iad I_1 , I_2 agus I_3 na sruthanna in R_1 , R_2 agus R_3 faoi seach.

Cuir Dlí Ohm i bhfeidhm ar gach friotóir:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad \text{agus } I_3 = \frac{V}{R_3}$$

$$\text{Ach tá } I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

Más é R an fhriotaíocht iomlán, de réir Dhlí Ohm tá: $I = \frac{V}{R}$

$$\text{Dá réir sin: } \frac{V}{R} = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Fadhb 4:

Aimsigh friotaíocht iomlán an chiorcaid atá léirithe i bhFíor 23.12. Aimsigh an léamh ar an aimpmhéadar agus ansin, glac leis gur friotaíocht dhiomaibhseach atá ag an aimpmhéadar agus ag an mbataire.

Réiteach:

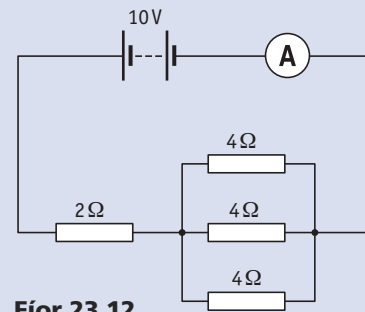
Aimsigh friotaíocht an chórais ar dtús:

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

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow R = \frac{4}{3} \Omega$$

Tá friotaíocht iomlán an chiorcaid (R_t) cothrom le friotaíocht 2Ω agus $4/3 \Omega$ i sraithcheangal, sin, $10/3 \Omega$

Sruth san aimpmhéadar: $I = \frac{V}{R_t} = \frac{10}{(10/3)} = 3 \text{ A}$



Fíor 23.12

Fadhb 5:

Aimsigh an sruth atá ag sreabhadh trí gach fhriotóir i bhFíor 23.13.

Réiteach:

Abair gurb iad I , I_1 , I_2 agus I_3 na sruthanna, mar atá léirithe.

Friotaíocht trí fhriotóir i dtreocheangal:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow R_t = 1.62 \Omega$$

Friotaíocht iomlán an chiorcaid: $R = 3 + 1.62 = 4.62 \Omega$

Ríomh an sruth as an mbataire:

$$I = \frac{E}{R} = \frac{12}{4.62} = 2.6 \text{ A} = \text{Sruth trí } R, \text{ an fhriotóir } 3 \Omega$$

difríocht poitéinsil trasna ar an bhfhriotóir 3Ω : $V_1 = IR = (2.6)(3) = 7.8 \text{ V}$

difríocht poitéinsil trasna ar an gcóras treocheangailte: $V_2 = 12 - V_1 = 12 - 7.8 = 4.2 \text{ V}$

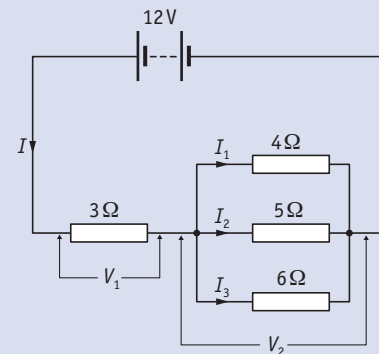
Ríomh na sruthanna atá fágtha leis an bhfoirmle $I = V/R$:

$$I_1 = 4.2 / 4 = 1.05 \text{ A}$$

$$I_2 = 4.2 / 5 = 0.84 \text{ A}$$

$$I_3 = 4.2 / 6 = 0.70 \text{ A}$$

Chun na freagraí a sheiceáil deimhnigh go bhfuil: $I = I_1 + I_2 + I_3$

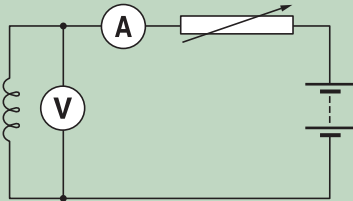


Fíor 23.13

CLEACHTADH 23.1

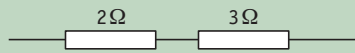
1. Is é 4 A an sruth trí sheoltóir nuair is é 20 V an difríocht poitéinsil trasna air. Ríomh friotaíocht an tseoltóra.
2. Cén difríocht poitéinsil a ghinfidh sruth 5 A i bhfhriotóir 12 óm?
3. Cén sruth a shreabhann trí fhriotaíocht 100Ω agus í ceangailte le soláthar 230 volta?
4. Sreabhann sruth 4 A trí fhiliméad bolgáin i gceannsolas gluaisteach nuair atá sé ceangailte le bataire 12 volta. Aimsigh friotaíocht an fhiliméid.
5. Aimsigh an difríocht poitéinsil trasna ar fhriotóir 6Ω agus sruth 5 aimpéar á iompar aige.

6. Ag teocht áirithe is é 3 A an sruth trí sheoltóir nuair is é 24 V an difríocht poitéinsil trasna air. Aimsigh friotaíocht an tseoltóra. Nuair a ardaítear teocht an tseoltóra cuireann an difríocht poitéinsil chéanna 2 A srutha ag sreabhadh tríd. Aimsigh an t-ardú friotaíochta.
7. Úsáidtear aimpmhéadar agus voltmhéadar chun friotaíocht corna sreinge a thomhas mar atá léirithe i bhFíor 23.14. Más iad 10 V agus 2 A na léimh ar na hionstraimí, aimsigh friotaíocht an chorna.



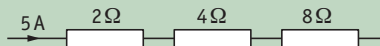
Fíor 23.14

8. Dhá fhriotóir i sraithcheangal, mar atá léirithe i bhFíor 23.15. Ríomh friotaíocht iomlán an chórais. Más é 12 V an difríocht poitéinsil trasna ar an bhfriotóir 2 Ω, aimsigh an sruth i ngach fhriotóir díobh. Aimsigh an difríocht poitéinsil trasna ar an gcóras freisin.



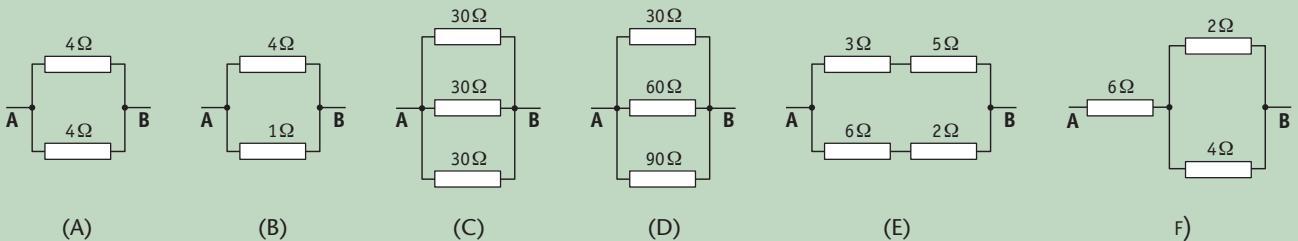
Fíor 23.15

9. Bolgán agus fhriotóir 4 Ω i sraithcheangal le bataire 10 V. Más é 1 A an sruth tríd an gciorcad aimsigh an fhriotaíocht i bhfiliméad an bholgáin.
10. Aimsigh an difríocht poitéinsil trasna ar gach ceann de na fhriotóirí i bhFíor 23.16. Aimsigh an difríocht poitéinsil trasna an chórais.



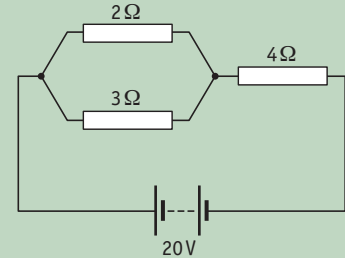
Fíor 23.16

11. Aimsigh an fhriotaíocht iomlán idir A agus B i ngach ceann de na córais atá léirithe i bhFíor 23.17.



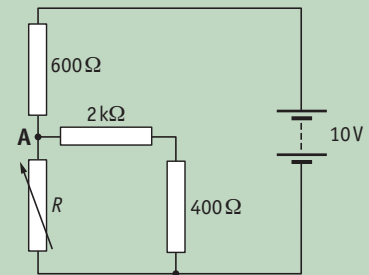
Fíor 23.17

12. Cén fhriotaíocht a bhaineann le:
- (i) dhá fhriotóir 20 Ω i dtreocheangal,
 - (ii) dhá fhriotóir 20 Ω i sraithcheangal,
 - (iii) fhriotóir 2 Ω agus fhriotóir 3 Ω i dtreocheangal.
13. Aimsigh an sruth trí gach aon fhriotóir i bhFíor 23.18



Fíor 23.18

14. Fhriotóir inathraithe darb uasfhriotaíocht 400 Ω is ea R sa chiorcad atá léirithe i bhFíor 23.19. Aimsigh:
- (i) friotaíocht éifteachtach an chiorcaid más ag an uasluch atá R socraithe,
 - (ii) an sruth sa fhriotóir 2 kΩ.
- Má laghdaítear luach R, cén iarmhairt a d'fhágadh sé sin:
- (i) ar an sruth ag sreabhadh sa fhriotóir 600 Ω,
 - (ii) ar an bpoitéinseal ag A,
 - (iii) ar an sruth sa fhriotóir 2 kΩ?



Fíor 23.19

FACHTÓIRÍ A mBÍONN TIONCHAR ACU AR FHRIOTAÍOCHT SEOLTÓRA

Fachtóirí a rialaíonn **friotaíocht** seoltóra:

- **Teocht** an tseoltóra,
- **Fad** an tseoltóra,
- **Achar trasghearrtha** an tseoltóra,
- An **t-ábhar** as a bhfuil sé déanta.

FRIOTAÍOCHT AGUS TEOCHT

Faightear de thoradh turgnamh go bhfuil an méid seo fíor:

- méadaíonn friotaíocht seoltóra mhíotalaigh de réir mar a ardaíonn a theocht,
- laghdaíonn an fhriotaíocht sa chuid is mó de na substaintí eile (carbon agus leathsheoltóirí ina measc) de réir mar a ardaíonn an teocht.

SEOLTÓIRÍ MIOTALACHA

Bíonn roinnt de na leictreoin i miotal nach mbíonn greamaithe d'adamh ar leith, is é sin féadfaidh cuid díobh dul ar fán ar fud an mhíotail. I gcopar, mar shampla, bíonn 'saorleictreon' amháin ann as gach adamh copair de ghnáth. Nuair a ghluaiseann na leictreoin sin tríd an miotal sin sruth leictreach. De réir mar a ghluaiseann na leictreoin imbhuaileann siad faoi na hadaimh agus cuirtear bac ar a ngluaisne – sin friotaíocht. Dá mhéad imbhualadh a tharlaíonn is ea is mó an fhriotaíocht.

IARMHAIRT ARDÚ TEOCHTA

De réir mar a ardaíonn teocht an mhíotail, tosaíonn na hadaimh mhíotalacha ag creathadh ar ráta níos airde. Imbhuaileann na leictreoin faoi na hadaimh níos minice dá bharr sin, agus iad ag iarraidh gluaiseacht tríd an miotal. Bíonn an cur i gcoinne níos mó, i.e. bíonn níos mó friotaíochta ann i gcoinne na leictreon mar sin. Nó lena rá ar shlí eile, **méadaíonn friotaíocht seoltóra mhíotalaigh de réir mar a ardaíonn an teocht.**

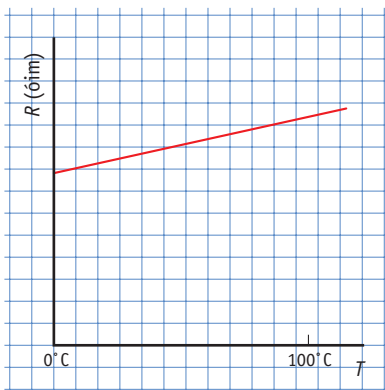
I gcás athruithe measartha teochta (faoi bhun 100 °C) faightear go mbíonn an t-athrú friotaíochta i gcomhréir leis an ardú teochta. Léiríonn an graf i bhFíor 23.20 mar a athraíonn friotaíocht míotail leis an teocht. Tabhair faoi deara gur líne dhíreach atá sa ghraf, ach nach tríd an mbunphointe a théann sí. **Athraíonn an fhriotaíocht go líneach in aghaidh na teochta**, a deirtear. Tabhair faoi deara freisin nach ardú suntasach a bhíonn i gceist: giota copair mar shampla, dar friotaíocht 10 Ω ag 20 °C, b'fhéidir gur friotaíocht 13 Ω a bheadh aige ag 100 °C.

INSLITHEOIRÍ AGUS LEATHSHEOLTÓIRÍ

Bíonn formhór na leictreon i seoltóir nó i leathsheoltóir greamaithe d'adaimh ar leith. I gcás leathsheoltóirí ní bhíonn ach corrcheann saor chun dul ar fán tríd an ábhar, agus is ar éigean a bhíonn ceann ar bith saor sna hinslitheoirí. (Tá plé níos iomláine ar leathsheoltóirí ar lch. 285.)

IARMHAIRT ARDÚ TEOCHTA

Má ardaítear an teocht, briseann níos mó leictreon 'saor' ó na hadaimh a bhfuil siad greamaithe díobh. Féadfaidh na leictreoin sin sruth leictreach a dhéanamh má chuirtear difríocht poitéinsil trasna ar an ábhar. Dá réir sin, **laghdaíonn friotaíocht inslitheora nó leathsheoltóra de réir mar a ardaíonn an teocht.** De réir mar a ardaíonn an teocht tosaíonn na hadaimh sna hábhair sin ag creathadh a thuilleadh agus méadaíonn an fhriotaíocht dá réir. Ach ceileann an méadú ar líon na leictreon seolta an iarmhairt sin go hiomlán áfach, agus laghdaíonn an fhriotaíocht. Ar éigean a chruthaítear leictreon seolta breise ar bith i miotal nuair a ardaíonn a theocht.



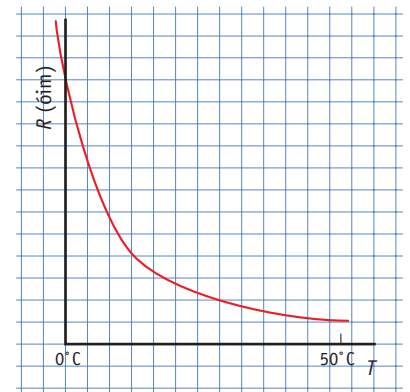
Fíor 23.20

Mar a athraíonn friotaíocht míotail leis an teocht.

AN TEIRMEASTAR

Fíor 23.21
Teirmeastar.

Friotóir teirmeach is ea an teirmeastar. **Leathsheoltóir is ea teirmeastar ina laghdaíonn an fhriotaíocht go tapa le hardú teochta.** Is meascán d'ocsaídí nicile, cóbalt, iarann agus cainníochtaí beaga de shubstaintí eile a bhíonn i dteirmeastar. D'fhéadfadh friotaíocht 800Ω a bheith ag teirmeastar dá leithéid ag 0°C , agus friotaíocht 130Ω a bheith aige ag 50°C . Léiríonn Fíor 23.22 mar a athraíonn friotaíocht teirmeastair leis an teocht. Tabhair faoi deara nach líne dhíreach é an graf.



Fíor 23.22
Mar a athraíonn friotaíocht teirmeastair leis an teocht.

**TURGNAMH****LEICTREACHAS 3****CHUN AN tATHRÚ AR FHRIOTAÍOCHT SEOLTÓRA MHIOTALAIGH LEIS AN TEOCHT A INIÚCHADH.***Achoimre ar an Modh*

Sa turgnamh seo déanfaidh tú friotaíocht corna sreinge a thomhas roinnt uaireanta le hóm-mhéadar. Beidh an tsreang ag teocht dhifriúil gach uair, rud a thomhaisfidh tú freisin. Ansin breacfaidh tú graf den fhriotaíocht i gcoinne na teochta.

An Trealamh a Theastaíonn

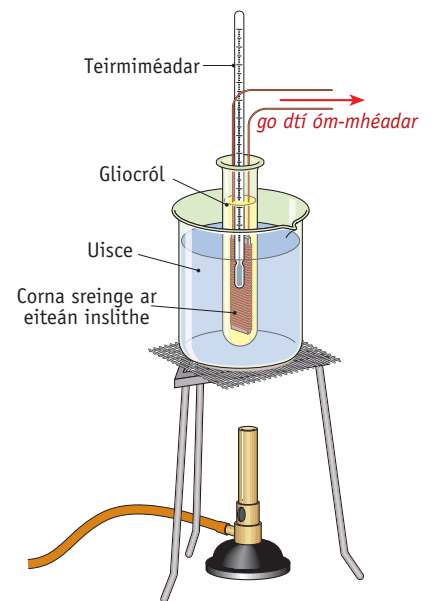
- Corna sreinge
- Teirmiméadar (0°C go dtí 100°C)
- Leacht pairifín nó gliocról
- Dóire Bunsen, tríchosach agus uige
- Triaileadán mór
- Eascra (500 ml)
- Óm-mhéadar
- Seastán freangáin agus teanntán

An Modh

1. Aimsigh friotaíocht an chorna go neasach leis an óm-mhéadar. Roghnaigh raon oiriúnach ar an óm-mhéadar don chuid eile den turgnamh ansin.
2. Nasc tóireadóirí an óm-mhéadair le chéile go daingean. Más méadar analógach é, cas an murlán cuí ar an méadar go dtí go bhfuil an scála ag nialas. Más méadar digiteach é, seiceáil an bhfuil friotaíocht shuntasach sna seoláin. Má tá, caithfear í sin a dhealú ó na léimh a dhéanfar thíos. Nasc tóireadóirí an mhéadair go daingean leis an gcora.
3. Cuir uisce fuar ón sconná san eascra. Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 23.23 ansin.
4. Lig don chorna agus don teirmiméadar fuarú. Nuair a thugann an teirmiméadar léamh seasta, tomhais friotaíocht an chorna leis an óm-mhéadar agus tomhais teocht an chorna leis an teirmiméadar. Cláraigh na luachanna sin.
5. Las an dóire Bunsen agus téigh an t-uisce go mall réidh. Nuair a ardaíonn teocht an ghliocróil thart ar 8°C , bain an dóire Bunsen. Fan go dtí nach bhfuil an teirmiméadar ag ardú a thuilleadh agus tóg an dá thomhas mar a rinneadh i gcéim 4 ansin.

Foláireamh! Coinnigh an t-óm-mhéadar agus na sreanga nasctha i bhfad amach ón dóire Bunsen te.

6. Úsáid an dóire Bunsen arís chun an teocht a ardú go mall. Déan céim 5 arís chun sraith luachanna a fháil ag teochtaí a bhfuil difríocht thart ar 10°C eatarthu go dtí go mbeidh an teocht ag 100°C beagnach. Cláraigh na luachanna uile.



Fíor 23.23

7. Breac graf ar ghrafpháipéar den fhriotaíocht (ar an y-ais) i gcoinne teochta (ar an x-ais). Ba cheart go mbeadh sé cosúil leis an ngraf i bhFíor 23.20 (leathanach 262).

Teocht an chorna $\theta / ^\circ\text{C}$	Friotaíocht an chorna R / Ω

Nótaí Turgnamhacha

Téigh an t-uisce go han-mhall, nó leanfaidh teocht an chorna air ag ardú go mór tar éis duit an dóire Bunsen a bhaint. Fan tamall, go dtí go mbeidh an corna agus an gliocról ag an teocht chéanna, sula léifidh tú an teirmiméadar.

Ceisteanna

1. Cén fáth ar ghá tóireadóirí an óm-mhéadair a nascadh go daingean leis an gcorna?
2. Cén fáth a n-úsáidtear gliocról (nó pairifín) seachas uisce sa turgnamh seo?
3. Cén fáth a bhfuil sé tábhachtach an t-uisce a théamh go han-mhall?



TURGNAMH

LEICTREACHAS 4

CHUN AN tÁTHRÚ AR FHRIOTAÍOCHT TEIRMEASTAIR LEIS AN TEOCHT A INIÚCHADH.

Achoimre ar an Modh

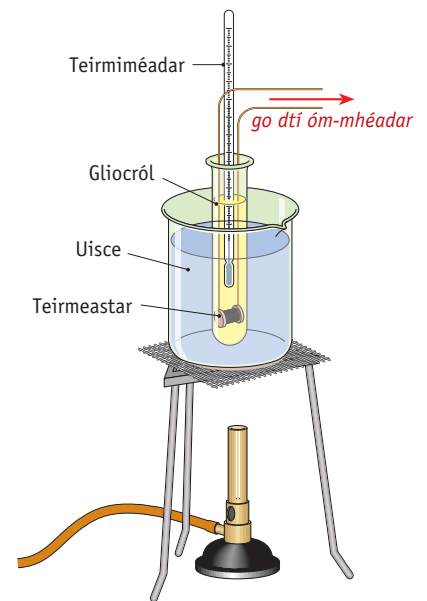
Sa turgnamh seo tomhaisfidh tú friotaíocht teirmeastair roinnt uaireanta le hóm-mhéadar. Beidh an teirmeastar ag teocht dhifriúil gach uair, rud a thomhaisfidh tú freisin. Ansin breacfaidh tú graf den fhriotaíocht i gcoinne na teochta.

An Trealamh a Theastaíonn

- Teirmeastar
- Teirmiméadar (0 °C go dtí 100 °C)
- Leacht pairifín nó gliocról
- Óm-mhéadar
- Triaileadán mór (a bhfuil slí don teirmeastar ann)
- Dóire Bunsen, trichosach agus uige
- Easca (500 ml)
- Seastán freangáin agus teantán

An Modh

1. Aimsigh friotaíocht an teirmeastair go neasach leis an óm-mhéadar. Roghnaigh raon oiriúnach ar an óm-mhéadar ansin. B'fhéidir go mbeadh ort an raon friotaíochta sin a athrú ar ball.
2. Nasc tóireadóirí an óm-mhéadair le chéile go daingean. Más méadar analógach é, cas an murlán cuí ar an méadar go dtí go bhfuil an scála ag nialas. Más méadar digiteach é, seiceáil an bhfuil friotaíocht shuntasach sna seoláin. Má tá, caithfear í sin a dhealú ó na léimh a dhéanfar thíos. Nasc tóireadóirí an mhéadair leis an gcorna go daingean.
3. Cuir uisce fuar ón sconná san eascra. Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 23.24.
4. Lig don teirmeastar agus don teirmiméadar fuarú. Nuair a thugann an teirmiméadar léamh seasta, tomhais friotaíocht agus teocht an teirmeastair. Cláraigh na luachanna sin.
5. Las an dóire Bunsen agus téigh an t-uisce go mall. Nuair a ardaíonn an teocht thart ar 8 °C bain an dóire Bunsen, fan go dtí nach bhfuil an teirmiméadar ag ardú a thuilleadh agus tóg an dá thomhas mar a rinneadh i gcéim 4 ansin. **Foláireamh! Coinnigh an t-óm-mhéadar agus na sreanga nasctha i bhfad amach ón dóire Bunsen te.**



Fíor 23.24

- Úsáid an dóire Bunsen arís chun an teocht a ardú go mall. Déan céim 4 arís chun sraith luachanna a fháil ag teochtaí a bhfuil difríocht thart ar 10 °C eatarthu go dtí go mbeidh an teocht ag 100 °C beagnach. Cláraigh na luachanna uile.
- Breac graf ar ghrafpháipéar den fhriotaíocht (ar an y-ais) i gcoinne teochta (ar an x-ais). Ba cheart go mbeadh sé cosúil le Fíor 23.22 (lch. 263)

Teocht an teirmeastair $\theta / ^\circ\text{C}$	Friotaíocht an teirmeastair R/Ω

Nótaí Turgnamhacha

Téigh an t-uisce go han-mhall, nó leanfaidh teocht an chorna air ag ardú go mór tar éis duit an dóire Bunsen a bhaint. Fan tamall, go dtí go mbeidh an corna agus an gliocról ag an teocht céanna, sula léifidh tú an teirmiméadar.

Ceisteanna

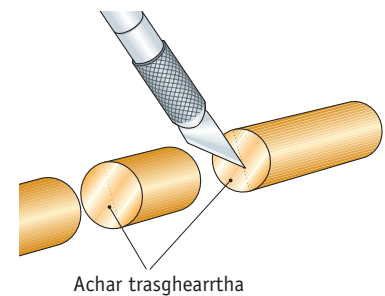
- Cén fáth ar ghá tóireadóirí an óm-mhéadair a nascadh go daingean leis an teirmeastar?
- Cén fáth a n-úsáidtear gliocról (nó pairifín) seachas uisce sa turgnamh seo?
- Cén fáth a bhfuil sé tábhachtach an t-uisce a théamh go han-mhall?

FRIOTACHAS

Seachas an teocht, bíonn tionchar ag na rudaí seo leanas ar fhriotaíocht seoltóra:

- (i) **fad** an tseoltóra
- (ii) **achar trasghearrtha** an tseoltóra
- (iii) **ábhar** an tseoltóra

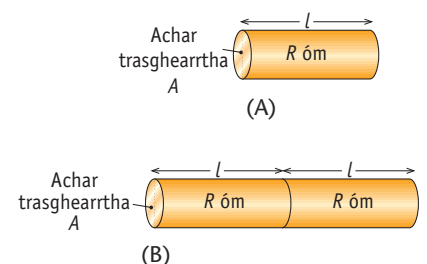
Seoltóir sreinge atá i bhFíor 23.25. Má ghearrtar an tsreang go hingearach lena fad, mar atá léirithe, beidh na foircinn a nochtáitear ciorclach. Beidh an t-achar céanna ag gach ciorcal díobh. Deirtear go bhfuil **achar trasghearrtha aonfhoirmeach** ag an tsreang.



Fíor 23.25

FRIOTAÍOCHT AGUS FAD

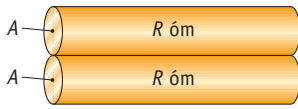
Giota sreinge a bhfuil trasghearradh ciorclach aonfhoirmeach ann agus dar fad l méadar atá i bhFíor 23.26(A). Abair gurb é R óm an fhriotaíocht atá ann. Tá dhá ghiota eile dá leithéid sraithcheangailte i bhFíor 23.26(B). Is é $2R$ óm friotaíocht an ghiota sin, toisc é a bheith déanta as dhá ghiota dar friotaíocht R i sraithcheangal le chéile. Má chuirtear líon ar bith eile de ghiotaí sreinge dar friotaíocht R leis sin, is léir go méadóidh an fhriotaíocht dá réir. Is féidir é sin fhíorú go héasca le hóm-mhéadar. Dá réir sin:



Fíor 23.26

Bíonn **friotaíocht** seoltóra aonfhoirmigh **i gcomhréir dbíreach lena fhad**

i.e. $R \propto l$ (d'achar trasghearrtha cinnte A) (1)



Fíor 23.27
Méadaítear an t-achar trasghearrtha faoi dhó agus laghdaíonn an fhriotaíocht faoi dhó.

FRIOTAÍOCHT AGUS ACHAR TRASGHEARRTHA

Seoltóir aonfhoirmeach d’fhad cinnte áirithe, faightear go turgnamhach go bhfuil friotaíocht an tseoltóra sin i gcomhréir inbhéartach lena achar trasghearrtha, i.e. fad is go bhfanann an fad gan athrú:

- má mhéadaítear an t-achar trasghearrtha faoi dhó, laghdaíonn an fhriotaíocht faoi dhó,
- má mhéadaítear an t-achar trasghearrtha faoi thrí, laghdaíonn an fhriotaíocht faoi thrí,
- má roinntear an t-achar trasghearrtha ar a ceathair, méadaíonn an fhriotaíocht faoina ceathair, etc.

Mar is léir ón méid seo a leanas, má tá dhá ghiota chomhionanna sreinge i dtreocheangal, is ionann friotaíocht an chórais agus leath na friotaíochta i ngach giota ar leith. Ach mar a fheictear i bhFíor 23.27, má chuirtear i dtreocheangal iad méadaíonn faoi dhó ar an achar trasghearrtha ar féidir leis an sruth leictreach sreabhadh tríd.

I gcomhréir inbhéartach lena achar trasghearrtha a bhíonn friotaíocht seoltóra aonfhoirmigh.

$$\text{i.e. } R \propto \frac{1}{A} \quad (\text{d'fhad cinnte } l) \quad (2)$$

Leanann ó (1) agus (2) go bhfuil:

$$R \propto \frac{l}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho l}{A} \quad \text{áit ar tairiseach é } \rho \quad (3)$$

Tairiseach is ea ρ i gcomhthéacs ábhar an tseoltóra amháin. Bíonn luach difriúil ag ρ d’ábhair dhifriúla. Bíonn luach íseal ag ρ más dea-sheoltóir é an t-ábhar agus bíonn luach ard aige más drochsheoltóir é. Dá réir sin, cuirtear san áireamh le ρ go mbraitheann friotaíocht seoltóra ar an ábhar as a bhfuil sé déanta. **Friotachas** ábhar an tseoltóra a thugtar ar ρ .

Ach (3) a réiteach le haghaidh ρ gheofar: $\rho = \frac{RA}{l}$

Dá réir sin, **is é an méadar óim ($\Omega \text{ m}$) an t-aonad friotachais**. Tugtar friotachas roinnt ábhar seoltacha coitianta i bhFíor 23.28.

Seo a leanas sainmhíniú ar an bhfriotachas:

FRIOTACHAS
Má bhaineann friotaíocht R le seoltóir dar fad l agus darb achar trasghearrtha A , tugtar an tairiseach ρ leis an bhfoirmle:
Friotachas ábhar an tseoltóra a thugtar ar $\rho = \frac{RA}{l}$

Friotaíocht giota ábhair dar fad 1 m agus darb achar trasghearrtha 1 m², sin bealach chun friotachas ábhair a shainmhíniú freisin.

Friotaíochtaí roinnt Ábhar Coitianta ag 20 °C (Aonad: $\Omega \text{ m}$)	
Airgead	1.6×10^{-8}
Copar	1.7×10^{-8}
Iarann	9.8×10^{-8}
Mangainin	4.2×10^{-7}
Niocróm	1.12×10^{-6}
Sileacan	1×10^3 go neasach
Uisce Driogtha	5×10^3
Gloine	10^{12} go neasach

Fíor 23.28

Fadhb 6:	Baineann friotaíocht 12Ω le sreang aonfhoirmeach 2 m ar fad. Aimsigh friotaíocht giota eile den tsreang chéanna atá 11.4 m ar fad.
Réiteach:	Tá an dara sreang 5.7 uair níos faide ná an chéad shreang ($11.4/2 = 5.7$). Ó tá an fhriotaíocht i gcomhréir leis an bhfad, beidh friotaíocht an dara sreang 5.7 uair níos mó ná friotaíocht na chéad sreinge. Mar sin: Friotaíocht an dara sreang $= 12 \times 5.7 = 68.4 \Omega$
Fadhb 7:	Sreang chopair darb achar trasghearrtha 2 mm^2 , cén fad di a theastaíonn chun friotóir dar friotaíocht 10Ω a dhéanamh? Friotachas an chopair $= 1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$.
Réiteach:	$R = \frac{\rho l}{A} \Rightarrow l = \frac{AR}{\rho} = \frac{(2 \times 10^{-6})(10)}{(1.7 \times 10^{-8})} = 1176.5 \text{ m}$ <p>Tabhair faoi deara gur gá an fad a scríobh ina mhéadair agus an t-achar trasghearrtha ina mhéadair chearnacha nuair atá an fhoirmle sin in úsáid.</p> <p>Meabhraigh go bhfuil $1 \text{ m}^2 = 10^6 \text{ mm}^2 \Rightarrow 1 \text{ mm}^2 = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$</p>
Fadhb 8:	Corna sreinge copair 20 m ar fad. Tá comhshuíomh aonfhoirmeach agus achar trasghearrtha aonfhoirmeach aige. Is é 0.055 mm trastomhas na sreinge. Más é $1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ friotachas an chopair, aimsigh friotaíocht an chorna.
Réiteach:	<p>Aimsigh achar trasghearrtha an chorna i dtosach. $d = 0.055 \text{ mm} = 0.055 \times 10^{-3} \text{ m}$</p> $r = \frac{d}{2} = \frac{(0.055 \times 10^{-3})}{2} = 2.75 \times 10^{-6} \text{ m}$ $\therefore A = \pi r^2 = \pi(2.75 \times 10^{-6})^2 = 2.376 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ $R = \frac{\rho l}{A} = \frac{(1.7 \times 10^{-8})(20)}{(2.376 \times 10^{-9})} = 143 \Omega$

AN FRIOTACHAS A THOMHAS SA tSAOTHARLANN

Má bhaineann achar trasghearrtha ciorclach A , ga r agus trastomhas d le sreang, tá:

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

Ach é sin a ionadú isteach in $\rho = \frac{RA}{l}$ faightear: $\rho = \frac{R\pi d^2}{4l}$

Is féidir an friotachas ρ a aimsiú ach an fad l , an fhriotaíocht R agus an trastomhas d a thomhas.



TURGNAMH

LEICTREACHAS 2

CHUN FRIOTACHAS ÁBHAIR SHREINGE A THOMHAS.

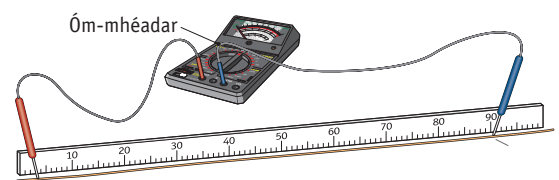
Achoimre ar an Modh

Sa turgnamh seo tomhaisfidh tú an fhriotaíocht R agus an fad l a bhaineann le giota sreinge le hóm-mhéadar agus le méadarshlat. Tomhaisfidh tú trastomhas na sreinge le micriméadar. Déanfaidh tú an friotachas ρ a ríomh leis an bhfoirmle:

$$\rho = \frac{R\pi d^2}{4l}$$

An Trealamh a Theastaíonn

- 1 m sreinge ar a laghad
- Méadarshlat
- Óm-mhéadar
- 2 G-theanntán (roghnach)
- Micriméadar



Fíor 23.29

An Modh

1. Cinntigh go bhfuil an tsreang díreach, agus gan lúb ná casadh inti. Teanntaigh an tsreang den bhinse má tá na teanntáin agat.
2. Cuir air an t-óm-mhéadar, roghnaigh raon oiriúnach friotaíochta agus nasc tóireadóirí an óm-mhéadair le chéile go daingean. Socraigh an léamh friotaíochta ag nialas, nó cuir friotaíocht na seolán san áireamh.
3. Tomhais agus cláraigh friotaíocht R na sreinge idir dhá phointe atá marcáilte uirthi (Fíor 23.29 lch. 267).
4. Tomhais an fad l idir an dá phointe atá marcáilte ar an tsreang leis an méadarshlat. Ná tomhais na pointí ar an tsreang a bhí i dteagmháil leis an óm-mhéadar. Cláraigh an luach sin.
5. Seiceáil scríúthomhsaire an mhicriméadair don earráid nialais (féach Aguisín 2) agus cláraigh a luach sin, más ann di. Tomhais trastomhas na sreinge ag pointí difriúla feadh a faid (sé phointe ar a laghad). Cláraigh na luachanna sin. Ceartaigh na léimh sin don earráid nialais sa mhicriméadar agus ríomh meánluach thrastomhas na sreinge d .
6. Ríomh an friotachas, ρ , leis an bhfoirmle $\rho = \frac{R\pi d^2}{4l}$
7. Má tá an t-am ann, déan an turgnamh arís le luachanna difriúla do l agus ríomh meánluach ρ .

Friotaíocht na sreinge $R =$		Ω
Fad na sreinge $l =$		m
Earráid nialais ar an micriméadar = _____ mm (le suimiú / le dealú)	Trastomhas na sreinge	Trastomhas na sreinge d (ceartaithe don earráid nialais)

Meánluach thrastomhas na sreinge = _____ mm
= _____ m

Friotachas: $\rho = \frac{R\pi d^2}{4l} =$ _____ Ω m

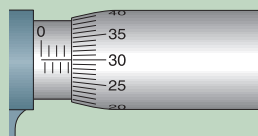
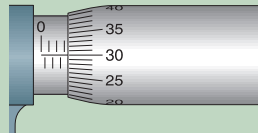
Ceisteanna

1. Cén fáth ar ghá an tsreang a bheith gan lúb gan casadh sula dtomhaistear í?
2. Cén fáth ar cheart giota réasúnta fada sreinge a úsáid sa turgnamh seo?
3. Cén fáth a dtomhaistear trastomhas na sreinge ag pointí difriúla?
4. Dá measfaí fad na sreinge faoina luach cén tionchar a bheadh aige ar an toradh deiridh?
5. Abair gurbh é 0.03 mm an léamh ar scála ciorclach an mhicriméadair agus é dúnta go hiomlán ach gur thug tú neamhaird ar an earráid nialais sin. Cén tionchar a bheadh aige sin ar an toradh deiridh?
6. Abair gurbh é 0.98 mm an léamh ar scála ciorclach an mhicriméadair agus é dúnta go hiomlán ach gur thug tú neamhaird ar an earráid nialais sin, cén tionchar a bheadh aige sin ar an toradh deiridh?
7. Liostaigh dhá réamhchúram ar cheart a ghlacadh nuair atá fad na sreinge á thomhas chun toradh níos cruinne a chinntiú.
8. Liostaigh dhá réamhchúram ar cheart a ghlacadh nuair atá friotaíocht na sreinge á tomhas chun toradh níos cruinne a chinntiú.
9. Mínigh go cruinn céard is gá a dhéanamh, céim ar chéim, agus micriméadar in úsáid chun trastomhas na sreinge a thomhas.

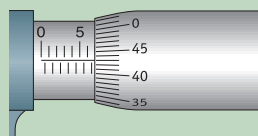
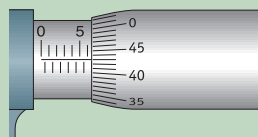
CLEACHTADH 23.2

1. Sreang 89.2 cm ar fad, dar trastomhas 0.22 mm agus dar fhriotaíocht 28.2 Ω, tá trasghearradh ciorclach aonfhoirmeach uirthi. Ríomh friotachas na sreinge.
2. Giota sreinge niocróim 85.6 cm ar fad, dar trastomhas 0.22 mm agus dar fhriotaíocht 27.9 Ω. Ríomh friotachas an niocróim.
3. Má tá achar trasghearrtha 0.16 mm² agus friotachas 4.2 × 10⁻⁷ Ω m ag sreang, cén fad sreinge a theastaíonn chun friotaíocht 4 Ω a dhéanamh?
4. Sreang darb achar trasghearrtha 0.25 mm agus dar friotachas 1.7 × 10⁻⁸ Ω m, cén fad sreinge a theastaíonn chun friotaíocht 12 Ω a dhéanamh?
5. Cén léamh atá ar gach ceann de na micriméadair i bhFíor 23.30?

6. Friotóir 400 Ω. Is é atá ann, giota sreinge 1.5 m ar fad, agus é ar trasghearradh aonfhoirmeach. Más é 1.2 × 10⁻⁶ Ω m friotachas ábhar na sreinge, aimsigh trastomhas na sreinge.



7. Friotóir 20 Ω agus é déanta as giota sreinge 130 cm ar fad. Tá achar trasghearrtha aonfhoirmeach aige. Más é 1.3 × 10⁻⁶ Ω m friotachas ábhar na sreinge, ríomh trastomhas na sreinge.



Fíor 23.30

8. Sreang aonfhoirmeach 1.2 m ar fad agus dar fhriotaíocht 4 Ω. Aimsigh an fhriotaíocht i sreang chomhionann atá 7.2 m ar fad. Cén fad sreinge dá leithéid a mbeadh friotaíocht 40 Ω inti?
9. Giota sreinge aonfhoirmí darb achar trasghearrtha 1.5 mm², is é 2.6 Ω an fhriotaíocht ann. Tá achar trasghearrtha 6 mm² ag sreang eile a bhfuil an comhshuíomh agus an fad céanna inti. Aimsigh friotaíocht na sreinge sin. Cén fad a bheadh sa dara sreang má tá an fhriotaíocht chéanna inti is atá sa chéad sreang?
10. Sreang aonfhoirmeach dar fad *l*, dar trastomhas *d* agus dar friotachas ρ , tá trasghearradh ciorclach uirthi. Cruthaigh go dtugtar friotachas na sreinge sin leis an bhfoirmle.

$$\rho = \frac{R\pi d^2}{4l}$$

11. Friotaíocht 10 Ω atá i sreang aonfhoirmeach. Giota sreinge eile den ábhar aonfhoirmeach céanna, níl sé ach leath chomh fada leis an gcéad sreang agus tá dúbailt an achair thrasghearrtha ann. Cad é friotaíocht na sreinge sin?
12. Giota sreinge 78.4 cm ar fad, fuarthas le hómhédar go raibh friotaíocht 6 Ω ann. Rinneadh an trastomhas a thomhas le micriméadar ag pointí difriúla feadh a fhaid. Seo na luachanna a fuarthas: 0.45 mm, 0.44 mm, 0.46 mm, 0.44 mm agus 0.43 mm. Más é 0.02 mm an léamh ar an micriméadar agus é dúnta go hiomlán, ríomh:
 - (i) trastomhas meánach na sreinge,
 - (ii) friotachas ábhar na sreinge.

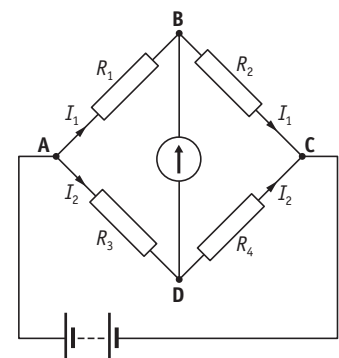
AN FHRIOTAÍOCHT A THOMHAS LE DROICHEAD WHEATSTONE

Droicheadchiorcad Wheatstone a thugtar ar an gchiorcad i bhFíor 23.31. Cuir i gcás go socraítear luachanna na gceithre fhriotóir – le triail agus earráid – ionas nach bhfuil aon tsruth leictreach ag sreabhadh sa ghalbhánaiméadar. Deirtear go bhfuil an droichead **cothromaithe** ansin. Agus an droichead cothromaithe, abair go bhfuil sruth I_1 ag sreabhadh tríd an gconair uachtarach agus sruth I_2 ag sreabhadh tríd an gconair íochtarach. Ós é nialas an léamh ar an ngalbhánaiméadar, tá an difríocht poitéinsil idir B agus D = 0, i.e. $V_{BD} = 0$

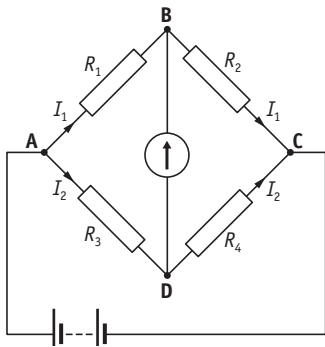
$$\Rightarrow V_{AB} = V_{AD} \quad \text{agus} \quad V_{BC} = V_{DC}$$

De réir Dhlí Ohm $\Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_3$ agus $I_1 R_2 = I_2 R_4$

Ach é a roinnt faightear: $\frac{I_1 R_1}{I_1 R_2} = \frac{I_2 R_3}{I_2 R_4}$



Fíor 23.31



Fíor 23.32

Dá réir sin, nuair atá droichead Wheatstone cothromaithe tá: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

Bí cinnte go bhfuil R_1, R_2, R_3 agus R_4 sna háiteanna atá léirithe i bhFíor 23.32 agus an fhoirmle sin in úsáid.

Is féidir an fhriotaíocht a thomhas go cruinn leis an gciorcad simplí sin. Abair gur friotóir é R_1 nach fios a luach. Is féidir R_1 a aimsiú ach é chur sa droichead agus ceann amháin de R_2, R_3 agus R_4 , nó iad uile a choigeartú de réir mas is gá go dtí go mbeidh an droichead cothromaithe. Modh cruinn é sin mar gur ar íogaireacht an ghalbhánaiméadair a bhraitheann sé (i.e. a chumas sruth beag leictreach a bhrath) seachas ar a chruinneas. Is dá bharr sin a thugtar **modh nialasach** air uaireanta.

AN DROICHEAD MÉADAIR

Leagan simplí so-úsáidte den droichead Wheatstone is ea an droichead méadair. Is é atá ann, sreang 1 mhéadar ar fad agus í ar fhriotaíocht aonfhoirmeach, mar aon le dhá fhriotóir mar atá i bhFíor 23.33. Cuir Fíor 23.32 agus Fíor 23.33 i gcomparáid. Tabhair faoi deara gurb é R_1 an friotóir nach fios a luach. Tá luach R_2 ar eolas. Is é R_3 friotaíocht na sreinge idir A agus B a bhfuil friotaíocht aonfhoirmeach inti. Is é R_4 friotaíocht na sreinge idir B agus C.

Sreang aonfhoirmeach $\Rightarrow R_3 = R_{AB} = k|AB|$ agus $R_4 = R_{BC} = k|BC|$ nuair is tairiseach é k .

Is le triail agus earráid a aimsítear an pointe cothromaithe, leagtar an teagmhálaí soghluaiste (an marcach) ar an tsreang friotaíochta ag pointí éagsúla go dtí go bhfaightear léamh nialais ar an ngalbhánaiméadar.

Ansin tá: $R_1 = \left(\frac{R_2 R_3}{R_4} \right) = \left(\frac{R_2 k |AB|}{k |BC|} \right) = R_2 \left(\frac{|AB|}{|BC|} \right)$

Déantar $|AB|$ agus $|BC|$ a thomhas agus tá luach R_2 ar eolas. Is féidir R_1 a ríomh dá réir.

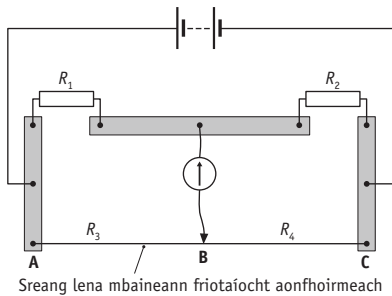
ÚSÁIDÍ PRAITICIÚLA A BHAINTEAR AS DROICHEAD WHEATSTONE

Rialú Teochta

Abair go bhfuil droichead Wheatstone cothromaithe. Má athraíonn luach friotóra amháin (mar shampla, de bharr athrú teochta) sreabhfaidh sruth leictreach tríd an ngalbhánaiméadar. Má mhéadaíonn an fhriotaíocht sreabhann an sruth i dtreo amháin agus má laghdaíonn an fhriotaíocht sreabhann sé ar mhalairt treo. Athraíonn méid an tsrutha go líneach leis an athrú friotaíochta. Dá réir sin, léiríonn treo agus méid an tsrutha leictrigh sin cé acu a bhfuil an teocht tar éis ardú nó titim, mar aon le méid an athraithe atá tar éis teacht air. Is féidir an sruth a úsáid chun téitheoir/fuaraitheoir a rialú agus an teocht a athshocrú ag an mbunléibhéal.

Feiste Slán i gcás Teipe

Ba cheart go mbeadh treoirsholas ar síorlasadh ar choire lasrach gáis nó ola. Má mhúchtar an treoirsholas ba cheart go múchfaí an soláthar breosla go huathoibritheach. Is féidir droichead Wheatstone a úsáid chuige sin, mar seo a leanas: Bíonn teirmeastar gar don treoirsholas. Ceann de na friotóirí sa droichead Wheatstone é an teirmeastar. Má mhúchtar an lasair, méadaíonn friotaíocht an teirmeastair agus téann an droichead as cothromaíocht. Is féidir an sruth neamhchothromaithe a úsáid chun an soláthar bhreosla a stopadh. Feidhmíonn an droichead Wheatstone *mar fheiste slán i gcás teipe*.

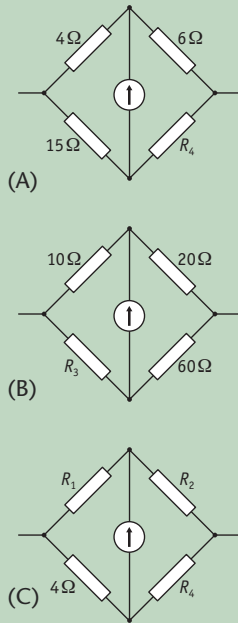


Sreang lena mbaineann friotaíocht aonfhoirmeach

Fíor 23.33

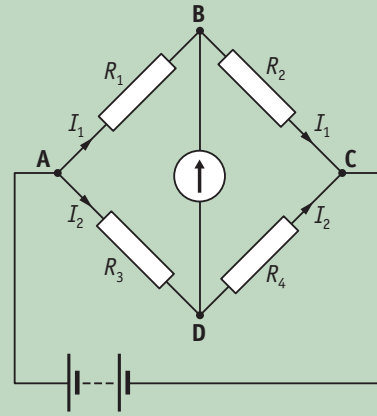
CLEACHTADH 23.3

1. Aimsigh luach R_4 má tá an droichead i bhFíor 23.34(A) cothromaithe.
2. Aimsigh luach R_3 má tá an droichead i bhFíor 23.34(B) cothromaithe.
3. I bhfíor 23.34 (C) tá $R_1 = 10$
 R_2 agus $R_3 = 4\Omega$.
Aimsigh luach R_4 .



Fíor 23.34

4. Tá an droichead i bhFíor 23.35 cothromaithe.
 - (i) Má dhúbláítear R_1 , cén t-athrú is gá a dhéanamh ar R_2 chun an droichead a chothromú arís?
 - (ii) Má dhúbláítear R_1 , cén t-athrú is gá a dhéanamh ar R_4 chun an droichead a chothromú arís?



Fíor 23.35

CIORCAD ROINNTEORA POITÉINSIL

Fadhb 9:

Ríomh an difríocht poitéinsil trasna ar gach friotóir i bhFíor 23.36.

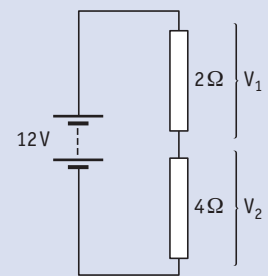
Réiteach:

Friotaíocht iomlán an chiorcaid = $2\Omega + 4\Omega = 6\Omega$

Sruth ag sreabhadh $I = \frac{E}{R} = \frac{12}{6} = 2\text{ A}$

an difríocht poitéinsil trasna ar an bhfriotóir ar barr $V_1 = IR = (2)(2) = 4\text{ V}$

an difríocht poitéinsil trasna ar an bhfriotóir ag bun $V_2 = IR = (2)(4) = 8\text{ V}$



Fíor 23.36

Fadhb 10:

Ríomh an difríocht poitéinsil trasna ar gach friotóir i bhFíor 23.37.

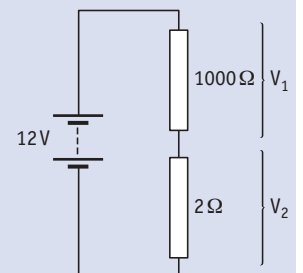
Réiteach:

Friotaíocht iomlán an chiorcaid = $1000\Omega + 2\Omega = 1002\Omega$

Sruth ag sreabhadh $I = \frac{E}{R} = \frac{12}{1002} = 0.011976\text{ A}$

an difríocht poitéinsil trasna ar an bhfriotóir 1000Ω $V_1 = IR = (0.011976)(1000) = 11.976\text{ V}$

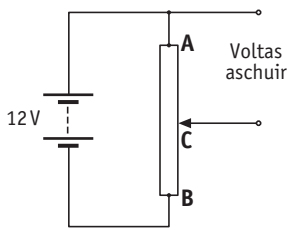
an difríocht poitéinsil trasna ar an bhfriotóir 2Ω $V_2 = IR = (0.011976)(2) = 0.023952\text{ V}$



Fíor 23.37

Sa dá fhadhb dheireanacha feictear na rudaí seo a leanas má cheanglaítear dhá fhriotóir trasna ar sholáthar voltais fhosaithe:

- Tá an voltas is mó trasna ar an bhfriotaíocht is mó,
- Tá suim na voltas cothrom leis an voltas soláthair,
- Má tá friotaíocht amháin i bhfad níos mó ná an fhriotaíocht eile, bíonn an voltas trasna ar an bhfriotóir beag thart ar nialas agus an voltas trasna ar an bhfriotaíocht is mó ar cóimhéid leis an voltas soláthair, nach mór. Is samplaí de **chiorcaid roinnteora poitéinsil** iad na ciorcaid sa dá fhadhb dheireanacha.



Fíor 23.38
Roinnteoir poitéinsil inathraithe.

Ciorcad roinnteora poitéinsil inathraithe a thugtar ar an gciocard i bhFíor 23.38. Méadaíonn friotaíocht AC de réir mar a bhogtar an teagmhálaí soghluaiste C ó A go dtí B, agus méadaíonn an voltas trasna air chomh mhaith. Méadaíonn an voltas ó nialas nuair atá an teagmhálaí ag A, go dtí 12 V nuair atá sé ag B. Socraigh an ciorcad sin sa tsaotharlann mar atá léirithe agus tomhais an voltas aschuir le voltmhéadar. Féach mar a athraíonn an voltas de réir mar a bhogtar C. Poitéinsiméadar seachas réastat a bheadh sa fhriotóir inathraithe in an-chuid de na gnáthchiorcaid.



LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Sainmhínigh:** Friotaíocht; An tÓm; Friotachas.
- **Tabhair:** An t-aonad friotaíochta; Dlí Ohm; Na ceithre fhachtóir ar a mbraitheann friotaíocht seoltóra; An t-aonad friotachais; A ndéanann ciorcad roinnteora poitéinsil.

■ **Meabhraigh** na foirmlí:

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

$$R \propto \frac{V}{I} \qquad R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \qquad R = \frac{\rho l}{A}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

agus bain úsáid astu chun fadhbanna a réiteach.

- **Cuir síos** ar thurgnamh: chun Dlí Ohm a léiriú; chun an t-athrú ar fhriotaíocht seoltóra mhíotálaigh leis an teocht a iniúchadh; chun an t-athrú ar fhriotaíocht teirmeastair leis an teocht a iniúchadh; chun friotachas ábhair shreinge a thomhas.
- **Le meabhrú:** Méadaíonn an fhriotaíocht i miotal de réir mar a ardaíonn an teocht; Laghdaíonn friotaíocht leathsheoltóra nó inslitheora de réir mar a ardaíonn an teocht; Bíonn friotaíocht seoltóra aonfhoirmigh i gcomhréir inbhéartach lena achar trasghearrtha.
- **Tarraing:** Graf den fhriotaíocht i gcoinne na teochta (a) i gcás miotail agus (b) i gcás teirmeastair; Graf de I/V maidir le seoltóir ómach; Droicheadchiorcad Wheatstone; Droichead méadair; Agus mínigh conas is féidir feidhm a bhaint as chun an fhriotaíocht a thomhas.
- **Liostaigh** dhá feidhm phraiticiúla a bhaintear as droichead Wheatstone
- **Díorthaigh:** $R = R_1 + R_2 + R_3$; $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

Iarmhairtí Srutha Leictreach agus Ciorcaid Tí

24

CAIBIDIL

TEASIARMHAIRT SRUTHA LEICTRIGH

Is iomaí úsáid a bhaintear as an teasiarmhairt a ghabhann le sruth leictreach sa ghnáthshaol, téiteoirí, cócaireáin, triomadóirí gruaige, citil, etc. Braitheann an méid teasa a ghineann sruth leictreach ar mhéid an tsrutha I , ar fhriotaíocht R an tseoltóra trína sreabhann sé agus ar an bhfad ama t a mbíonn sé ag sreabhadh. Is furasta é sin a léiriú sa tsaotharlann.



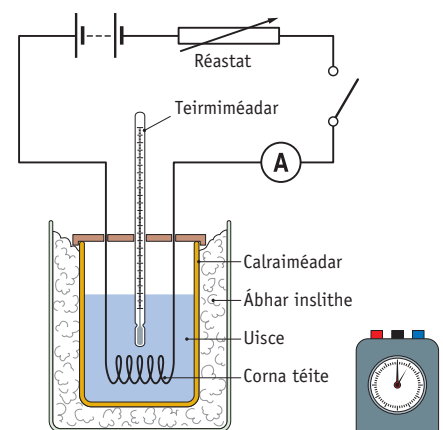
TURGNAMH

CHUN TEASIARMHAIRT SRUTHA LEICTRIGH A LÉIRIÚ.

1. Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 24.1.
2. Cuir sruth atá ar eolas tríd an gcorna téite ar feadh trí nóiméad, agus nótaíl an t-ardú teochta ar an teirmiméadar. Léiríonn sé sin go bhfuil teasiarmhairt ann.
3. Lig don sruth sreabhadh ar feadh tamaillín eile agus tabhair faoi deara go n-ardaíonn an teocht níos mó.
4. Déan céim 2 arís le sruth níos mó. Beidh ardú teochta níos mó ann sa tréimhse ama céanna an uair seo.
5. Déan céim 2 arís le corna téite lena mbaineann friotaíocht níos airde. Coinnigh an t-am agus an sruth mar a bhí siad. Beidh ardú níos mó ar an teocht.

An Chonclúid

Braitheann an méid teasa a ghineann sruth leictreach ar an sruth, ar an bhfriotaíocht agus ar an bhfad ama a bhfuil an sruth ag sreabhadh.



Fíor 24.1

Rinne James Joule (1818-89) turgnaimh chun na fachtóirí a iniúchadh ar a mbraitheann an méid teasa W a thugann sreang iompartha srutha.

Fuair sé amach:

Go mbíonn $W \propto I^2$ má tá t agus R cinnte

Go mbíonn $W \propto R$ má tá I agus t cinnte

Go mbíonn $W \propto t$ má tá I agus R cinnte

Leanann uaidh sin go bhfuil:

$W \propto I^2 R t \Rightarrow W = k I^2 R t$ nuair is tairiseach é k .

Tá tairiseach na comhréire k cothrom le 1 sna haonaid atá againne, dá réir sin:

$$W = I^2 R t$$

Ó tá $W \propto I^2$ leanann uaidh sin má ghineann sruth teas áirithe i sreang i dtréimhse ama áirithe:

Go ngingfidh **a dhá** oiread srutha **a cheithre** oiread teasa,

Go ngingfidh **a thrí** oiread srutha **a naoi** n-oiread teasa etc.

$$W = I^2 R t \Rightarrow \frac{W}{t} = I^2 R$$

Ach tá $\frac{W}{t}$ = an ráta ar a ngintear teas

= an chumhacht (P) a gineadh sa tsreang.

Dá réir sin, tá

$$P = I^2 R$$

Más tairiseach é R , léiríonn sé sin go bhfuil an ráta ar a ngintear teas i gcomhréir dhíreach le cearnóg an tsrutha. **Dlí Joule** a thugtar ar an bhfíric sin.

DLÍ JOULE: Bíonn an ráta ar a ngintear teas i seoltóir i gcomhréir dhíreach le cearnóg an tsrutha, a fhad is atá an fhriotaíocht tairiseach, i.e. $P \propto I^2$

Fadhb 1:

Aimsigh an teas a ghineann sruth 3 A ag sreabhadh trí fhriotóir 20 Ω ar feadh 40 s.

Réiteach:

$$W = I^2 R t = (3^2)(20)(40) = 7200 \text{ J}$$

Fadhb 2:

Sruth 80 mA i bhfriotóir 2 kΩ, aimsigh an ráta ar a ngineann sé teas (i.e. an chumhacht a chaitear).

Réiteach:

$$P = I^2 R = (80 \times 10^{-3})^2(2000) = 12.8 \text{ W}$$

Fadhb 3:

Gintear teas ar ráta 60 W nuair a shreabhann sruth 3A i sreang. Cén sruth a ghinfeadh teas ar ráta 540 W sa tsreang chéanna.

Réiteach:

$$P = I^2 R \Rightarrow 60 = 3^2 R \Rightarrow R = \frac{60}{9} = 6.6667 \text{ } \Omega$$

$$P = I^2 R \Rightarrow 1 = \sqrt{\frac{P}{R}} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{540}{6.6667}} = 9 \text{ A}$$

Réiteach eile:

Ó tá $P \propto I^2$ agus ó tá 540 cothrom le 9 faoi 60, caithfidh go bhfuil a trí oiread srutha ann, i.e. 9 A.

CLEACHTADH 24.1

- Aimsigh an teas a ghineann sruth 5 A i bhfriotóir 20 Ω agus é ag sreabhadh ar feadh 3 s.
- Aimsigh an teas a ghineann sruth 12 mA i bhfriotóir 1 kΩ agus é ag sreabhadh ar feadh 4 nóiméad.
- Aimsigh an teas a ghineann sruth 0.5 A i bhfriotóir 400 Ω agus é ag sreabhadh ar feadh 1 uair an chloig.
- Aimsigh an teas a ghintear in aghaidh an tsoicind i bhfriotóir 10 Ω le sruth:
 - 1 A
 - 2 A
 - 3 A
 - 4 A.
- Aimsigh an teas a ghineann sruth 2 A in aghaidh an tsoicind i bhfriotóir
 - 1 Ω,
 - 2 Ω
 - 10 Ω
 - 100 Ω.
- Glacann corna téite leictreach dar friotaíocht 40 Ω sruth 6 A. Aimsigh an chumhacht a chaitear sa téitheoir. Aimsigh an fuinneamh teasa a ghintear in imeacht 1 uair an chloig freisin.
- Glacann bolgán 100 W sruth 0.5 A. Ríomh an fhriotaíocht i bhfiliméad an bholgáin.
- Glacann tine leictreach 3 kW sruth 10 A. Aimsigh friotaíocht an téitheora.
- Oibríonn téitheoir 2 kW ar sholáthar 230 volta. Aimsigh:
 - an sruth atá ag sreabhadh sa téitheoir,
 - friotaíocht an téitheora,
 - an t-am a tógadh chun 100 MJ teasa a ghiniúint.
- Coinnítear difríocht poitéinsil 230 V trasna friotaíocht 40 Ω. Cén teas a ghintear sa fhriotaíocht sin in imeacht 30 soicind? Cén lucht a ghabhann tríd an bhfriotaíocht sa tréimhse ama sin?
- Nuair a dhúbalaíonn an sruth trí fhriotóir, cad a tharlaíonn maidir leis an gcumhacht a ghintear sa fhriotóir?

12. Corna téite atá ag iompar 20 A, ardaíonn sé teocht 0.5 m^3 uisce ó $4 \text{ }^\circ\text{C}$ go dtí $44 \text{ }^\circ\text{C}$ in imeacht 5 uaire an chloig. Aimsigh friotaíocht an chorna théite má tá 80 % den fhuinneamh leictreach a sholáthraítear le sonrú mar theas san uisce. (Sainoilleadh teirmeach an uisce = $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ agus dlús an uisce = $1 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$)

13. Cuirtear dhá chileagram uisce ag $10 \text{ }^\circ\text{C}$ i gciteal leictreach a oibríonn ar sholáthar 230 volta. Más é 9 A an sruth a shreabhann sa chiteal nuair a lasctar ann é, cén fad ama a thógann sé chun fiuchadh a bhaint as an uisce? Cén fad breise a thógann sé chun go mbeidh trí cheathrú den uisce imithe ina ghal? (Sainoilleadh teasa an uisce = $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ Sainreas folaigh galúcháin an uisce = $2.3 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$)



TURGNAMH

LEICTREACHAS I

CHUN DLÍ JOULE A FHÍORÚ.

IS É SIN: CHUN A FHÍORÚ GO mBÍONN AN tARDÚ TEOCHTA A THUGANN SRUTH LEICTREACH IN AM ÁIRITHE I gCOMHRÉIR DHÍREACH LE CEARNÓG AN tSRUTHA

i.e. CHUN A LÉIRIÚ GO bhFUIL: $\Delta\theta \propto I^2$

Achoimre ar an Modh

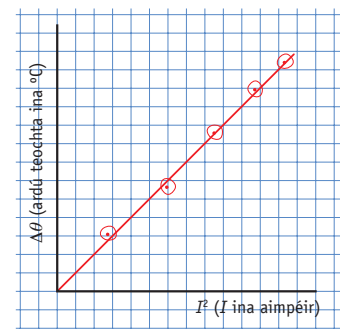
Sa turgnamh seo cuirfidh tú sruth seasmhach atá ar eolas trí chorna sreinge a mbaineann friotaíocht thairiseach leis agus atá tumtha i gcalraiméadar uisce. Tomhaisfidh tú an t-ardú teochta a ghintear in achar ama áirithe. Déanfaidh tú an méid sin arís i gcomhair luachanna difriúla den sruth. Beidh **an t-achar céanna ama** agus an **toirt chéanna d'uisce fuar** sa chalraiméadar gach uair. Breacfaidh tú graf den ardú teochta $\Delta\theta$ i gcoinne I^2 (sruth)² ó do chuid torthaí. Líne dhíreach tríd an mbunphointe an toradh a gheofar (Fíor 24.2), rud a léiríonn go bhfuil $\Delta\theta \propto I^2$, agus a fhíoraíonn Dlí Joule dá réir.

An Trealamh a Theastaíonn

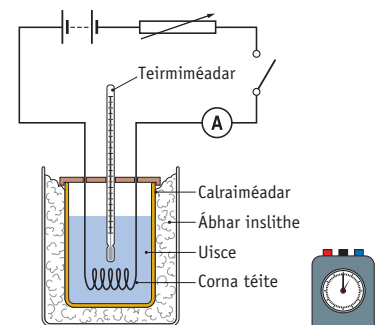
- Soláthar cumhachta ísealvoltais s.d. (0-25 V).
- Aimpmhéadar (0 – 6 A) agus réastat inathraithe.
- Teirmiméadar 0 – $50 \text{ }^\circ\text{C}$ agus é grádaithe ina dheichithe de chéim ($0.1 \text{ }^\circ\text{C}$).
- Corna téite (nach n-athraíonn a fhriotaíocht mórán leis an teocht).
- Calraiméadar, ábhar inslithe, claibín agus corraitheoir.
- Coimeádán (e.g. eascra mór) a rachaidh an calraiméadar agus an t-ábhar inslithe ann.
- Clog nó stopuaireadóir, roinnt seolán ceangailte agus sorcóir grádaithe.

An Modh

1. Líon an calraiméadar le dóthain uisce fuar chun an corna téite a chlúdach go hiomlán, cuir an t-uisce sin sa sorcóir grádaithe folamh ansin agus déan nóta dá thoirt. Cuir an t-uisce ar ais sa chalraiméadar.
2. Socraigh an ciorcad mar atá léirithe i bhFíor 24.3.
3. Cuir an sruth ag sreabhadh agus coigeartaigh an réastat ionas go mbeidh sruth thart ar 0.5 A ag sreabhadh. Stop an sruth.
4. Corraigh an t-uisce, fan nóiméad nó dhó. Tomhais teocht an uisce leis an teirmiméadar ansin agus cláraigh í.
5. Lasc air an sruth agus tosaigh an clog.
6. Féach an léamh I ar an aimpmhéadar agus cláraigh é. Lig don sruth sreabhadh ar feadh eatramh áirithe ama (abair 5 nóiméad), agus an t-uisce á chorraí go rialta.



Fíor 24.2



Fíor 24.3

7. Coinnigh súil ar an aimpmhéadar fad atá an sruth ag sreabhadh. Má athraíonn an sruth cuir ar ais go dtí a chéad luach é láithreach tríd an réastat a choigeartú go cuí.
8. Ag deireadh an eatraimh ama stop an clog agus múch an sruth. Corraigh an t-uisce, fan tamall agus déan nóta den teocht is airde θ_2 a sroicheadh.
9. Doirt amach an t-uisce te as an gcalraiméadar agus líon arís é leis an toirt chéanna d’uisce fuar.
10. Déan céimeanna 4 go dtí 9 arís, le luachanna srutha níos airde. Chun na luachanna sin a fháil laghdaigh friotaíocht an réastait nó méadaigh voltas an tsoláthair chumhachta. **Bíodh an t-eatramh ama mar an gcéanna gach uair.** Méadaigh an sruth ina ghráduithe de 0.5 A, nó mar sin.
11. Comhlánaigh an Tábla agus ríomh $\Delta\theta$, I^2 agus $\frac{\Delta\theta}{I^2}$ i gcás gach grúpa léamh. Aimsigh meánluach $\frac{\Delta\theta}{I^2}$.
12. Breac graf ar ghrafpháipéar de $\Delta\theta$ i gcoinne I^2 . Bíodh $\Delta\theta$ ar an y-ais. Aimsigh fána an ghraif.

An Toradh

Beidh $\frac{\Delta\theta}{I^2}$ ina thairiseach, taobh istigh de theorainneacha na hearráide turgnamhaí, rud a fhíoraíonn go bhfuil $\Delta\theta \propto I^2$.

Líne dhíreach ag gabháil tríd an mbunphointe a bheidh sa graf de $\Delta\theta$ i gcoinne I^2 , rud eile a fhíoraíonn go bhfuil $\Delta\theta \propto I^2$.

Beidh fána an ghraif mórán ar aon dul le meánluach $\frac{\Delta\theta}{I^2}$ a ríomhadh thuas.

Teocht tosaigh $\theta_1/^\circ\text{C}$	Teocht deiridh $\theta_2/^\circ\text{C}$	Ardú teochta $\Delta\theta/^\circ\text{C}$	Sruth I/A	Cearnóg an tsrutha I^2	$\frac{\Delta\theta}{I^2}$

Nótaí Turgnamhacha

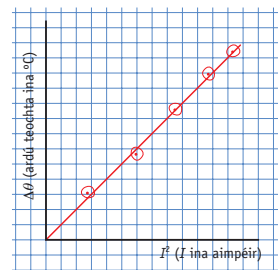
Fíoraíonn an turgnamh Dlí Joule mar:

An teoiric teasa \Rightarrow An teas a gineadh \propto Ardú teochta, i.e. $\Delta H \propto \Delta\theta$

De réir an ghraif (Fíor 24.4) tá: $\Delta\theta \propto I^2$.

Leanann uaidh sin go bhfuil: $\Delta H \propto I^2$ i.e. tá an teas a ghintear in am áirithe i gcomhréir dhíreach le $I^2 \Rightarrow$ Teas a ghintear sa soicind $\propto I^2$ i.e. Dlí Joule.

Is gá corna sreinge a úsáid nach n-athraíonn a friotaíocht mórán leis an teocht (corna constantáin nó mangainine, mar shampla).



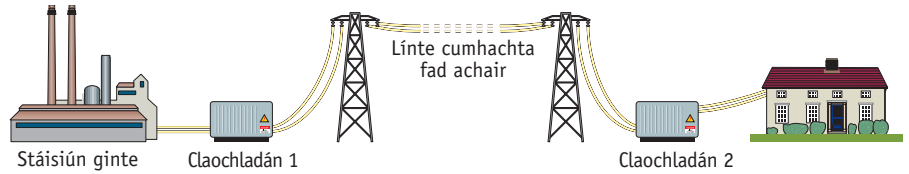
Fíor 24.4

Ceisteanna

1. Cén fáth ar ghá an corna téite iomlán a chlúdach le huisce?
2. Cén fáth a n-úsáidtear an toirt chéanna uisce gach uair a dhéantar an próiseas?
3. Cén fáth ar ghá an sruth a choinneáil ina thairiseach? Dá dtiocfadh méadú ar an sruth, ar cheart friotaíocht an réastait a mhéadú nó a laghdú?
4. Cén fáth ar chóir an toirt chéanna uisce fuar a chur in áit an uisce the gach uair a dhéantar an próiseas?
5. Cén fáth ar ghá an t-eatramh ama céanna a úsáid gach uair a dhéantar an próiseas?
6. Má ligtear don sruth sreabhadh ar feadh eatramh fada ama, 15 nóiméad mar shampla, cén míbhuntáiste a bhaineann leis sin?
7. Má ligtear don sruth sreabhadh ar feadh eatramh ama an-ghearr, 30 soicind mar shampla, cén míbhuntáiste a bhaineann leis sin?
8. Cén fáth a mbreactar graf de $\Delta\theta$ i gcoinne I^2 , seachas i gcoinne I ?
9. Liostaigh trí réamhchúram a ghlacfa sa turgnamh seo chun toradh cruinn a chinntiú.

AN BUNTÁISTE ATÁ LE FUINNEAMH LEICTREACH A THRASCHUR AR ARDVOLTAS

Cuir i gcás go seolann an stáisiún ginte i bhFíor 24.5 fuinneamh leictreach go dtí an teach trí shreanga dar bhfriotaíocht iomlán R óm. Más é I an sruth atá ag sreabhadh sna sreanga, tugtar an teas a ghintear (a chuirtear amú) sna sreanga in aghaidh an tsoicind de réir Dhlí Joule le: $P = I^2R$. Dá réir sin, dá mhéad é an sruth is ea is mó fuinneamh teasa a chuirtear amú. Bíonn **claochladán** in ann voltas an tsoláthair a athrú (féach Caibidil 28). Ó tá cumhacht = sruth \times voltas, i.e. $P = IV$, dá mhéad é an voltas is ea is lú é an sruth maidir le cumhacht áirithe. Méadaíonn Claochladán 1 an voltas go dtí méid áirithe cileavolta ionas gur sruth íseal atá sna sreanga. Ní bhíonn ach cailleanais isle teasa sna sreanga dá réir. **Voltas fíor-ardteannais (EHT)** a thugtar ar an voltas an-ard sin. Laghdaíonn Claochladán 2 an voltas go dtí luach atá níos sábháilte lena úsáid i dteach.



Fíor 24.5

IARMHAIRT CHEIMICEACH SRUTHA LEICTRIGH

Chonaic tú i gCaibidil 21 go bhféadfadh imoibriú ceimiceach tarlú nuair a shreabhann sruth leictreach trí leacht, i.e. go mbíonn iarmhairt cheimiceach ag sruth leictreach. **Leictrealú** a thugtar air.

- **Leictirlít** a thugtar ar an leacht ina dtarlaíonn an t-imoibriú ceimiceach.
- **Leictreoidí** a thugtar ar na slata nó na plátaí a thumtar sa leictirlít.
- **Anóid** a thugtar ar an leictreoid atá ceangailte leis an tsreang dheimhneach den soláthar cumhachta.
- **Catóid** a thugtar ar an leictreoid atá ceangailte leis an tsreang dhiúltach den soláthar cumhachta.
- **Voltaiméadar** a thugtar ar an gcoimeádán, an leictirlít agus na leictreoidí le chéile.
- Mura nglacann na leictreoidí páirt san imoibriú, deirtear gur **leictreoidí neamhghníomhacha** iad.
- Má bhíonn na leictreoidí páirteach san imoibriú deirtear gur **leictreoidí gníomhacha** iad.

Samplaí de leictirlítí

- Tuaslagán d'aigéad, bun nó salann in uisce.
- Cumasc ianach agus é leáite



TURGNAMH

CHUN IARMHAIRT CHEIMICEACH SRUTHA LEICTRIGH A LÉIRIÚ.

1. Socraigh an gaireas mar atá léirithe i bhFíor 24.6.
2. Cuir an sruth ag sreabhadh.
3. Tabhair faoi deara go n-ídítear an anóid de réir a chéile agus go gclúdaítear an chatóid le copar.

Tá na himoibrithe seo a leanas tar éis tarlú:

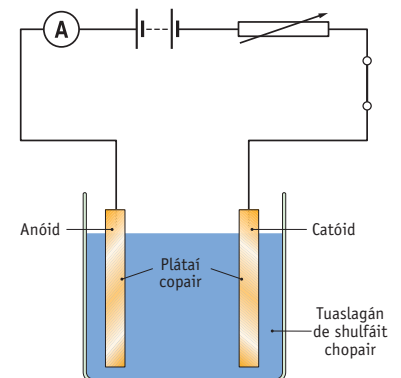
Ag an anóid

Cailleann adaimh dhromchla na hanóide dhá leictreon. Gabhann siad sin isteach sa leictirlít mar iain chopair. Tuaslagann an anóid isteach sa leictirlít go mall de réir mar a leanann an leictrealú ar aghaidh. Is iad na siombailí ceimiceacha ar an imoibriú:

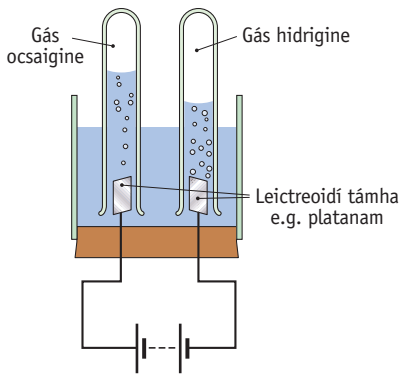


Ag an gcatóid

Piocann iain dheimhneacha chopair sa leictirlít na leictreoin suas ón gcatóid dhiúltach agus déanann siad adaimh chopair díobh. Déantar na hadaimh sin a phlátáil ar an gcatóid agus clúdaítear le copar í. Is iad na siombailí ceimiceacha ar an imoibriú sin:



Fíor 24.6



Fíor 24.7

Leictrealú uisce – uisce a bhriseadh síos ina hidrigin agus ina ocsaigin ach sruth leictreach a chur tríd.

IAN

Adamh nó móilín a bhfuil leictreon amháin nó níos mó caillte nó faighte aige, sin *ian*.

IOMPRÓIRÍ LUCHTA I LEICTRILÍT

Na *hiain* dheimhneacha agus dhiúltacha, sin iad na hiompróirí luchtá i leictрилít.

LEICTREALÚ UISCE

Leictrealú uisce le leictreoidí támha, sin é atá á léiriú i bhFíor 24.7. Briseann an t-uisce síos ina hidrigin agus ina ocsaigin. Gintear boilgeoga gáis hidrigine ag an gcatóid agus boilgeoga gáis ocsaigine ag an anóid. Is furasta an trealamh sin a shocrú sa tsaotharlann.

FEIDHMEANNA NA HIARMHARTA CEIMICÍ

- An leictreaphlátáil i.e. miotal a chlúdach le sraith thanaí de mhíotal eile. Chun an chéad mhíotal a chosaint ar chreimeadh a dhéantar é de ghnáth agus chun dreach níos fearr a chur air.
- Míotal a bhaint as an mbunmhian e.g. an copar a bhaint as an mian chopair
- Míotail a íonghladh.
- Chun toilleoirí de chineál ar leith, toilleoirí leictrealáiocha, a dhéanamh. Leis an leictrealú a dhéantar an tréleictreach agus bíonn sé an-tanaí. D’fhéadfadh luach an-ard a bheith ag an toilleas ar an gcaoi sin. (Féach Caibidil 20).



TURGNAMH

LEICTREACHAS 5(C):

CHUN INIÚCHADH A DHÉANAMH AR AN ATHRÚ SRUTHA (*I*) LE DIFRÍOCHT POITÉNSIL (*V*) MAIDIR LE TUASLAGÁN DE SHULFÁIT CHOPAIR AGUS LEICTREOIDÍ COPAIR.

Achoimre ar an Modh

Sa turgnamh seo tomhaisfidh tú an sruth atá ag sreabhadh tríd an leictрилít i gcomhair sraith luachanna difriúla voltais (tomhaisfidh tú na voltais freisin). Breacfaidh tú graf de *I* i gcoinne *V*. Líne dhíreach tríd an mbunphointe an toradh a gheofar.

An Trealamh a Theastaíonn

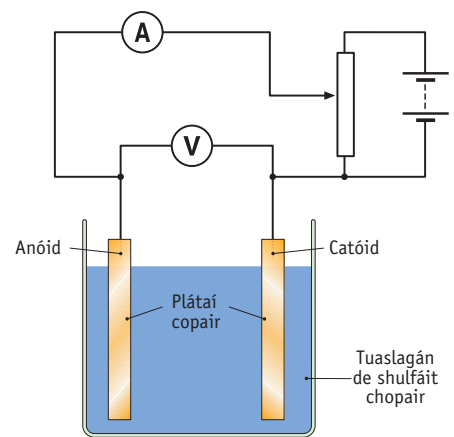
- Eascra, dhá leictreoid chopair agus tuaslagán de shulfáit chopair
- Soláthar cumhachta s.d. (0 – 12V)
- Réastat, aimpmhéadar agus voltmhéadar

An Modh

1. Socraigh an trealamh mar atá léirithe i bhFíor 24.8.
2. Coigeartaigh an réastat go dtí nach mbíonn ach difríocht poitéinsil bheag trasna na leictрилíte (e.g. 1V). Tomhais an difríocht poitéinsil (*V*) trasna na leictрилíte, agus tomhais an sruth *I* tríthi. Cláraigh na luachanna sin.
3. Coigeartaigh an réastat chun an sruth agus an difríocht poitéinsil a mhéadú. Tomhais agus cláraigh *V* agus *I* arís.
4. Déan céim 3 roinnt uaireanta. Cláraigh na luachanna sin gach uair.
5. Breac graf ar ghrafpháipéar de *I* (ar an *y*-ais) i gcoinne *V*.

An Toradh

Líne dhíreach tríd an mbunphointe an toradh a gheofar.



Fíor 24.8

<i>V/V</i>	<i>I/A</i>

AN COIBHNEAS IDIR SRUTH LEICTREACH AGUS VOLTAS I gCÁS SEOLTÓIRÍ ÉAGSÚLA

SEOLTÓIR MIOTALACH

Ní athraíonn friotaíocht seoltóra mhíotalaigh de réir mar a mhéadaíonn an sruth leictreach tríd a fhad is go bhfanann an teocht réasúnta tairiseach. Bíonn an voltas agus an sruth i gcomhréir dhíreach dá réir sin. Bíonn an míotal faoi réir ag Dlí Ohm. Tugtar an graf I - V i bhFíor 24.9.

Is iad na **leictreoin dhiúltacha** na hiompróirí luchtá i gcás **miotail**.

BOLGÁN FILIMÉID

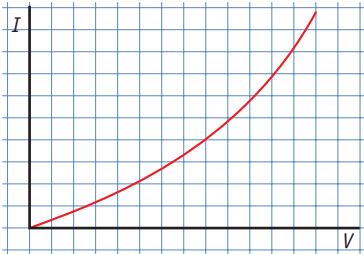
Méadaíonn an sruth leictreach de réir mar a mhéadaíonn an difríocht poitéinsil trasna bolgáin fhiliméid. De réir mar a mhéadaíonn an sruth leictreach éiríonn an filiméad i bhfad níos teo agus méadaíonn ar a fhriotaíocht. Dá réir sin, má tá an filiméad te ní thugann ardú áirithe ar V an oiread d'ardú ar I is a thugann sé nuair a bhíonn an filiméad níos fuair, agus éiríonn an graf I/V níos réidhe (Fíor 24.10)

Is iad na **leictreoin dhiúltacha** na hiompróirí luchtá sa **bholgán filiméid**.

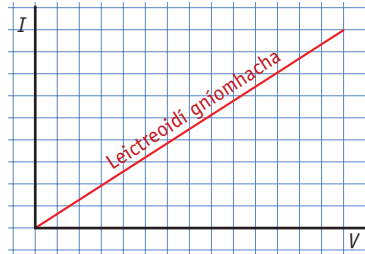
LEATHSHEOLTÓIR, e.g. TEIRMEASTAR

Méadaíonn an sruth de réir mar a mhéadaítear an difríocht poitéinsil trasna leathsheoltóra. Éiríonn an leathsheoltóir níos teo de réir mar a tharlaíonn sé sin, rud a chruthaíonn i bhfad níos mó poll (Féach Caibidil 25) agus leictreon, don seoladh, agus titeann friotaíocht an leathsheoltóra dá réir. Tugann méadú breise ar V méadú i bhfad níos mó ar I ná mar a tharla nuair a bhí sé fuar. Éiríonn an graf I - V i bhfad níos crochta dá réir sin (Fíor 24.11).

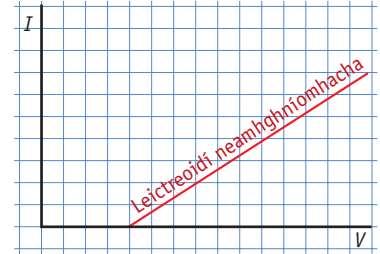
Is iad na **leictreoin dhiúltacha** agus na **poill dheimhneacha** na hiompróirí luchtá i leathsheoltóir.



Fíor 24.11
Graf I/V de leathsheoltóir.



(A) Graf I/V de leictirlít le leictreoidí gníomhacha.



(B) Graf I/V de leictirlít le leictreoidí támha.

Fíor 24.12

TUASLAGÁIN IANACHA, i.e. LEICTRILÍTÍ

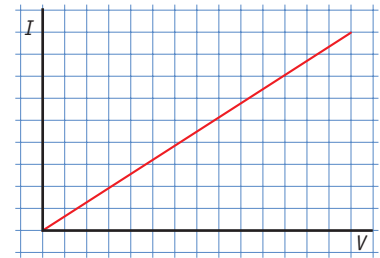
Méadaíonn an sruth de réir mar a mhéadaíonn an difríocht poitéinsil. Fanann an fhriotaíocht ina tairiseach, agus líne dhíreach is ea an graf I/V dá réir. Má tá na leictreoidí gníomhach (i.e. má tá siad páirteach sna himoibrithe ceimiceacha), bíonn an leictirlít faoi réir ag Dlí Ohm agus téann an graf tríd an mbunphointe (Fíor 24.12 (A)).

Ach má tá na leictreoidí neamhghníomhach, feidhmíonn an voltaiméadar mar chill agus táirgeann sé flg trasna ar a chuid plátaí. Caithfidh an voltas feidhmithe a bheith níos mó ná an flg sin sula sreabhfaidh an sruth. Bíonn an graf I/V mar atá léirithe i bhFíor 24.12 (B)

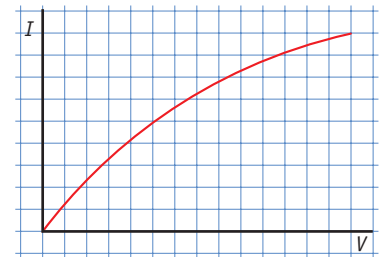
Is iad na **hiain dheimhneacha agus dhiúltacha** na hiompróirí luchtá i gcás leictirlíte.

GÁS

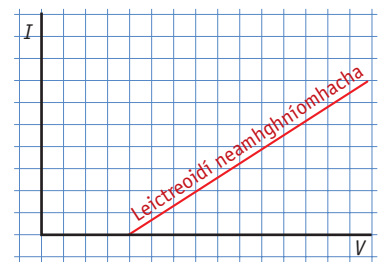
Coimeádán séalaithe agus dhá leictreoid ann, sin é atá i bhFíor 24.13. Gás faoi lag-bhrú atá istigh ann. Feadán dífluchtúcháin a thugtar air. Bíonn méid áirithe ian á gcruthú sa ghás i gcónaí de bharr radaighníomhacht chúlraigh agus gathanna cosmacha. Athchuingíonn na hiain sin lena gcuid leictreon arís ar ball. Má chuirtear



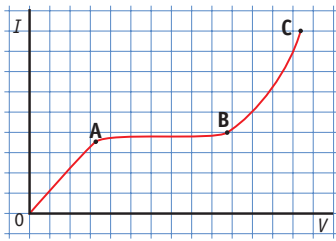
Fíor 24.9
Graf I/V de mhíotal ag teocht thairiseach.



Fíor 24.10
Graf I/V d'fhiliméad bolgáin.



Fíor 24.13
Feadán gás-dífluchtúcháin.



Fíor 24.14
Cuar I/V gáis.

difríocht poitéinsil trasna an fheadáin gluaiseann na hiain dheimhneacha i dtreo na leictreoidé diúltaí, agus gluaiseann na leictreoin i dtreo na leictreoidé deimhní, agus sreabhann sruth.

De réir mar a mhéadaítear an difríocht poitéinsil méadaíonn ar líon na n -ian a ghluaiseann trasna an fheadáin agus méadaíonn an sruth freisin. Freagraíonn sin don réigiún OA i bhFíor 24.14. Ag difríocht poitéinsil áirithe éiríonn leis na hiain go léir a ghintear dul trasna an fheadáin sula n -athchuingrionn siad arís. Má mhéadaítear an difríocht poitéinsil a thuilleadh ní thiocfaidh aon mhéadú ar an sruth – cothromaíonn an graf mar atá sa réigiún AB .

De réir mar a mhéadaítear an voltas a thuilleadh tagann pointe nuair a bhíonn dóthain luais faoi na hiain agus faoi na leictreoin chun breis ian a ghiniúint de thoradh imbhuailtí. Méadaíonn an sruth leis an difríocht poitéinsil ansin (réigiún BC ar an ngraf).

Is iad **na hiain dheimhneacha, na leictreoin dhiúltaacha** agus líon beag **ian diúltach** na hiompróirí luchtá i ngás.

Ar na samplaí d'fheadáin díluchtúcháin ina dtarlaíonn seoladh tá, an lampa gal sóidiam (lch. 208), lamplaí gal sóidiam sráide (buí /oráiste) agus lamplaí neoin.



Fíor 24.15
Cuar I/V folúis, má tharlaíonn astú teirmianach ag an gcatóid.

FOLÚS

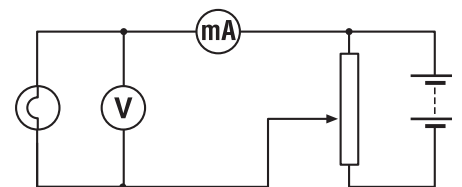
Ní sheolann leictreachas i bhfolús mar ní bhíonn aon iompróirí luchtá i láthair. Má théitear an chatóid a dhóthain, áfach, tarlaíonn astú teirmianach ag an gcatóid (lch. 328). Faigheann na leictreoin dóthain fuinnimh chun imeacht ón gcatóid. De réir mar a mhéadaítear an difríocht poitéinsil trasna an fheadáin, méadaíonn an sruth go dtí go dtugar na leictreoin go léir a astaíodh as an gcatóid trasna an fheadáin. Má mhéadaítear an difríocht poitéinsil a thuilleadh ansin ní bheidh aon mhéadú eile ar an sruth dá bharr, agus cothromaíonn an cuar I/V (Fíor 24.15).

TURGNAMH

LEICTREACHAS 5

CHUN AN tATHRÚ SRUTHA (I) LEIS AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL (V) A INIÚCHADH MAIDIR LE:

- (A) SEOLTÓIR MIOTALACH
- (B) BOLGÁN FILIMÉID
- (C) TUASLAGÁN SULFÁITE COPAIR LE LEICTREOIDÍ COPAIR
- (D) DÉ-ÓID LEATHSHEOLTÓRA



Fíor 24.16

Maidir le (A), féach an turgnamh ar lch. 258 chun Dlí Ohm a fhíorú. Nó bain úsáid as corna sreinge in ionad an bholgáin fhiliméid thíos. Maidir le (D) féach lch. 289.

An Trealamh a Theastaíonn

An Trealamh a theastaíonn chun an coibhneas I/V a iniúchadh maidir le bolgán filiméid:

- Soláthar cumhachta s.d. (0 -12 V) agus bolgán filiméid
- Réastat, aimpmhéadar agus voltmhéadar.

An Modh

1. Socraigh an gaireas mar atá léirithe i bhFíor 24.16.
2. Coigeartaigh an réastat go dtí go mbíonn difríocht poitéinsil bheag trasna an bholgáin (e.g. 1 V). Tomhais an difríocht poitéinsil V trasna an bholgáin agus an sruth I tríd; cláraigh na luachanna sin.
3. Coigeartaigh an réastat chun an difríocht poitéinsil agus an sruth a mhéadú. Tomhais V agus I agus cláraigh na luachanna sin arís.
4. Déan céim 3 arís roinnt uaireanta eile, agus cláraigh na luachanna uile.
5. Breac graf de I (ar an y -ais) i gcoinne V ar ghrafpháipéar.

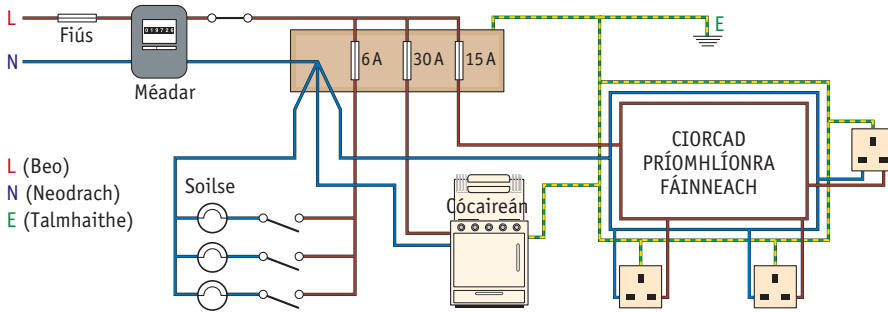
An Toradh

Graf cosúil le Fíor 24.10 (lch. 279) a gheofar.

V/V	I/A

CIORCAID LEICTREACHA TÍ

Ag s.a. 230 V a sholáthraítear an leictreachas príomhlíonra in Éirinn agus san AE. Tá pictiúr simplithe de shreangú leictreach tí tugtha i bhFíor 24.17.



Fíor 24.17

Tagann dhá shreang isteach sa teach ón bpríomhlíonra. Ceann díobh is ea **an tsreang bheo**. Bíonn a voltas ag athrú ó thart ar +325 V go dtí – 325 V. **Sreang an-chontúirteach is ea í sin. Dá ndéanfá teagmháil léi d'fhéadfaí thú a mharú. An tsreang neodrach** a thugtar ar an tsreang eile agus ba cheart an voltas inti siúd a bheith ag nialas nó an-ghar dó. Nuair a théann an tsreang bheo isteach sa teach idirbhrítear í ag príomhfhiús an tí i dtosach, bíonn príomhlasc ann freisin uaireanta. Téann sí trí mhéadar (cosúil leis an ngiúlmhéadar) ansin a thomhaiseann an méid fuinnimh leictreach a úsáidtear. Ar aghaidh léi as sin go dtí **an bosca dáileacháin**. Leanann an tsreang neodrach conair den chineál céanna.

Chun cumhacht a sholáthar do na gléasanna éagsúla sa teach is gá sreang bheo agus sreang neodrach a nascadh le gach gléas díobh. Ón mbosca dáileacháin a thagann na sreanga sin.

GLÉASANNA A ÚSÁIDEANN SRUTH LEICTREACH MÓR

Gléasanna a mbíonn sruth mór ag teastáil uathu, an cócaireán, tumthéitheoir leictreach nó cithfholcadán leictreach mar shampla, bíonn sreang bheo agus sreang neodrach ar leith acu sin a thagann ón mbosca dáileacháin. **Ciorcad gathach** a thugtar ar chiorcad dá leithéid. Bíonn fiús dá chuid féin ag gach ciorcad gathach.

NAISC LEIS NA SOILSE

Ós rud é nach n-úsáideann soilse ach sruth beag, is féidir roinnt díobh a nascadh leis an bhfiús céanna. Bíonn lasc ar leith ag gach solas sa tsreang bheo. Bíonn na soilse i dtreocheangal lena chéile i dtreo is nach gcuirtear isteach ar na soilse uile má theipeann ar bholgán amháin.

NAISC LEIS NA SOICÉID - AN CÍRCAD FÁINNEACH

Maidir leis an gcírcad fáinneach, bíonn na teirminéil bheo i ngach soicéad nasctha le chéile ionas go dtugtar cumhacht chuig gach soicéad feadh dhá thaobh an fháinne. Bíonn na teirminéil neodraicha nasctha le chéile freisin agus nascann an ceangal sin leis an teirminéal neodrach sa bhosca dáileacháin. Bíonn fiús sa tsreang bheo i ngach ciorcad fáinneach.

LASCA

Sa tsreang bheo ba cheart lasc a cheangal i gcónaí, i dtreo is go mbeidh an gléas díscortha ón tsreang bheo nuair atá an lasc ar oscailt.

FIÚSANNA AGUS MIONSCORADÁIN CÍORCAID

Fiúsanna

Má théann sruth iomarcach trí ghléas d'fhéadfaid sé éirí róthe nó, níos measa fós, dul trí thine. Is é is **fiús** ann, giota sreinge a léann má shreabhann sruth de mhéid áirithe tríd. Cosnaíonn an fiús an gléas mar sin má tá locht ar an sreangú ionas go mbeadh



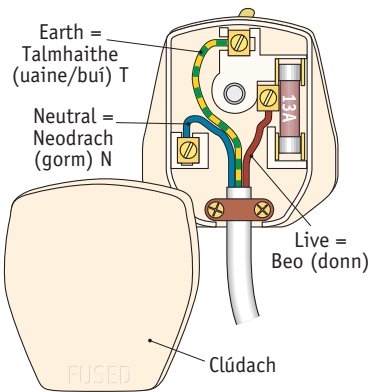
Fíor 24.18

Siombail chiorcaid ar fhiús.

sruth iomarcach ag sreabhadh tríd. **Ba cheart an fiús a cheangal sa tsreang bheo** chun go mbeidh an gléas díscorta ón tsreang bheo má shéideann an fiús. Tugann Fíor 24.18 an tsiombail chiorcaid ar fhiús.

Mionscoradán Chiorcaid

Is in ionad fiúsanna a úsáidtear mionscoradán chiorcaid sa bhosca dáileacháin. Is é atá iontu, stiall dhémhíotalach agus leictreamaighnéad. Nuair a bhíonn an sruth níos mó ná luach réamhshocraithe áirithe tarraingíonn ceann díobh sin dhá theagmháil óna chéile agus briseann sé an ciorcad. An stiall dhémhíotalach a thugann ar an lasc tuisliú i gcás sruthanna beaga, agus an leictreamaighnéad a dhéanann é i gcás sruthanna níos mó. Oibríonn siad níos tapúla ná fiúsanna agus is féidir iad a athshocrú ach an lasc a smeachadh.



Fíor 24.19

Chomh maith leis na fiúsanna agus na mionscoradán chiorcaid, bíonn na ciorcaid atá nasctha leis na soicéid sa teach á gcosaint ag **gairis srutha iarmharaigh (GSI)**. Braiteann siad sin difríocht idir an sruth sa tsreang bheo agus sa tsreang neodrach – rud a d’fhéadfadh tarlú dá mbeadh duine i dteagmháil leis an tsreang bheo agus dá sreabhfadh an sruth tríd an duine chun talún. Má bhaineann an difríocht idir an sruth sa dá shreang – beo agus neodrach – luach réamhshocraithe amach (30 mA de ghnáth), tuislíonn an gaireas srutha iarmharaigh go han-tapa, rud a dhíscoireann an ciorcad ón tsreang bheo. Cosaint ar thurraing leictreach atá ansin áit nach mbeadh fiús nó scoradán chiorcaid sách tapa chuige.

NASCADH

Is gá na píobáin mhíotalacha uisce, na sconnaí míotalacha agus na humair mhíotalacha uisce sa teach a thalmhú (a nascadh leis an talamh). Is réamhchúram sábháilteachta é an talmhú sin. Dá dtarlódh sé de thimpiste go nascaí na píobáin mhíotalacha leis an tsreang bheo, ní ag 230 volt a bheidís ach ag poitéinseal nialais agus níor bhaol go bhfaigheadh duine turraing leictreach.

PLOCÓIDÍ

Plocóid atá i bhFíor 24.19. Tabhair faoi deara na dathanna ar na sreanga:

Beo – DONN

Neodrach – GORM agus

Talmhaithe – GLAS/BUÍ

Agus plocóid á sreangú agat is gá na sreanga sin a cheangail i gceart, agus an tsreang bheo (dhonn) a cheangal leis an bhfiús mar atá sa léaráid. Bí cinnte go bhfuil an greamán teanntaithe i gceart ar an gcábla chun é a choinneáil ina ionad.

TALMHÚ

Féach Fíor 24.20. Cuir i gcás go dtarlaíonn fabht éigin agus go ndéanfadh an tsreang bheo teagmháil le míotal an chitil. Dá leagfadh duine lámh ar an gcíteal, rachadh sruth leictreach tríd an duine sin agus seans go márófaí é/í.

Má tá míotal an chitil talmhaithe, áfach, sreabhann an sruth ón tsreang bheo tríd an gcíteal go talamh. Ós rud é go bhfuil friotáíocht íseal sa chonair sin, is sruth leictreach mór a sreabhfaidh. Séidfear an fiús agus díscóirfear an citeal ón tsreang bheo. Ní ceart fiús nua a chur isteach go dtí go mbeidh an locht sa chíteal deisithe. Mura mbíonn an sruth sách mór chun an fiús a shéideadh, beidh sé sábháilte do lámh a leagan ar an gcíteal, mar beidh an poitéinseal ag nialas toisc é a bheith talmhaithe. Dá réir sin, trealamh leictreach ar bith a bhfuil comhpháirteanna míotail nochta ann, ba cheart iad a bheith talmhaithe.



Fíor 24.20

Fadhb 4: Gradú cumhachta 100 W atá ag lampa. Oibríonn sé ar sholáthar príomhlíonra 230 V. Cén sruth a tharraingíonn sé? Cé acu ba cheart a chur sa fhlocóid, fiús 3 A nó fiús 13 A?

Réiteach: $P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{100}{230} = 0.43 \text{ A}$

Tá fiús 3 A i bhfad níos oiriúnaí.

Fadhb 5: Cócaireán leictreach, tá ceithre phláta 500 W, gróscán 2 kW agus oigheann 3 kW ann. Ar an soláthar príomhlíonra 230 V a oibríonn sé. An mbeadh fiús 40 A oiriúnach don chócaireán sin?

Réiteach: Cumhacht iomlán $P = (4)(500) + 2000 + 3000 = 7000 \text{ W}$

$$P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{7000}{230} = 30.4 \text{ A}$$

i.e. is é 30.4 A an uasmhéid cumhachta a ghlacann an cócaireán, dá bhrí sin, bheadh fiús 40 A oiriúnach.

AN CHILEAVATUAIR

Aonad fuinnimh an-bheag is ea an giúl maidir le leictreachas an tí, agus baintear úsáid as **aonad fuinnimh** ar a dtugtar **an chileavatuair (kW h)** ina ionad. An fuinneamh a úsáideann gléas 1000 W in imeacht uair an chloig amháin, sin an chileavatuair. An líon ‘aonad’ ar an mbille leictreachais sin an líon cileavatuair a úsáideadh.



AN CHILEAVATUAIR

An fuinneamh a úsáideann gléas 1000 W in imeacht uair an chloig amháin, sin **an chileavatuair (kW h)**.

Fadhb 6: Cé mhéad giúl sa chileavatuair?

Réiteach: $1000 \text{ W} = 1000 \text{ giúl sa soicind.} \quad 1 \text{ uair} = 60 \times 60 \text{ soicind}$

$$\text{Fuinneamh} = \text{cumhacht} \times \text{am} = (1000)(60)(60) = 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 3.6 \text{ MJ}$$

CLEACHTADH 24.2

1. Grádú cumhachta 1000 W atá ag téitheoir. Oibríonn sé ar sholáthar príomhlíonra 230 V. Cén sruth a tharraingíonn sé? Cé acu fiús ba chóir a chur sa fhlocóid, fiús 3 A nó fiús 13 A?
2. Tá dhá phláta 500 W, gróscán 1 kW agus oigheann 2 kW ag cócaireán. Oibríonn sé ar sholáthar príomhlíonra 230 V. An mbeadh fiús 30 A oiriúnach don chócaireán sin?
3. Oibríonn gléas 2000 W ar feadh 3 uair an chloig. Cé mhéad cileavatuair fuinnimh a úsáideann sé?
4. Lampa 75 W, oibríonn sé ar feadh 40 nóiméad. Cé mhéad cileavatuair fuinnimh a úsáideann sé?



LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Tabhair:** na trí fhachtóir ar a mbraitheann an méid teasa a ghintear i seoltóir sruthiompartha; Dlí Joule; na hiompróirí luchtacha i gcás leictirlíte; Na dathanna ar an tsreang bheo, ar an tsreang thalmhaithe agus ar an tsreang neodrach; Feidhm fiúis; Feidhm mionscoradáin chiorcaid; Feidhm feiste srutha iarmharaigh.
- **Abair** conas mar a dhéantar plocóid a shreangú.
- **Sainmhíneadh:** Iarmhairt cheimiceach srutha leictirigh; Leictirlít; Catóid; Anóid; Leictreoid ghníomhach; Leictreoid neamhghníomhach; Ian; An chileavatuair.
- **Míneadh:** an buntáiste a bhaineann le hardvoltas a úsáid chun fuinneamh leictreach a thraiseoladh; a bhfuil i gceist le gach ceann díobh seo a leanas maidir leis an soláthar leictreachais tí; An tsreang bheo, An tsreang thalmhaithe, An tsreang neodrach, Ciorcad fáinneach, Ciorcad gathach, Nascadh, Talmhú.
- **Le meabhrú:** Is féidir le sruth leictreach imoibriú ceimiceach a thabhairt i leacht; Samplaí de leictirlítí; An áit i gcorcad príomhlíonra ar chóir an lasc agus an fiús a chur.
- **Cuir síos** ar thurgnamh: chun teasiarmhairt srutha leictirigh a léiriú; chun Dlí Joule a fhíorú; chun iarmhairt cheimiceach srutha leictirigh a léiriú; chun an t-athrú ar an sruth (I) leis an difríocht poitéinsil (V) a iniúchadh maidir le seoltóir miotalach, bolgán filiméid agus tuaslagán de shulfáit chopair le leictreoidí copair.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmle: $W = I^2 R t$; $P = I^2 R$ chun fadhbanna a réiteach.
- **Tarraing:** An graf $I-V$ maidir le miotal, bolgán filiméid, leathsheoltóir, tuaslagán ianach, gás, folús agus luaigh na cáithníní arb iad na hiompróirí luchtacha iad i ngach cás.
- **Liostaigh:** Dhá shampla de leictirlítí; Ceithre úsáid phraiticiúla a bhaintear as iarmhairt cheimiceach srutha leictirigh.

Leathsheoltóirí

LEATHSHEOLTÓIRÍ

Bunaithe ar an seoladh leictreachais trí ábhair ar a dtugtar leathsheoltóirí atá beagnach gach gaireas leictreonach atá ar fáil anois. Bíonn iliomad leathsheoltóirí de chineálacha difriúla sna ríomhairí, sna teilifíseáin agus i gcórais fuaimne agus cumarsáide. Tá leathsheoltóirí áirithe ann ar a dtugtar dé-óidí astaithe solais (LED) atá in ann solas a thabhairt (Fíor 25.1). Seans go bhfuil tásclampaí ar ghléasanna leictreacha feicthe agat, cuireann siad in iúl cé acu an bhfuil an gléas ar siúl nó nach bhfuil, dé-óidí astaithe solais is ea iad sin. Úsáidtear iad freisin ar na scáileáin taispeána ar áireamháin mhóra, teilifíseáin, físeáin, cloig dhigiteacha etc. Bíonn LED níos cumhachtaí fós in úsáid mar shoilse ard-déine coscáin ar ghluaisteáin agus mar ghnáthshoilse rothair.



Fíor 25.1

Trí dhé-óid astaithe solais ar lampa rothair.

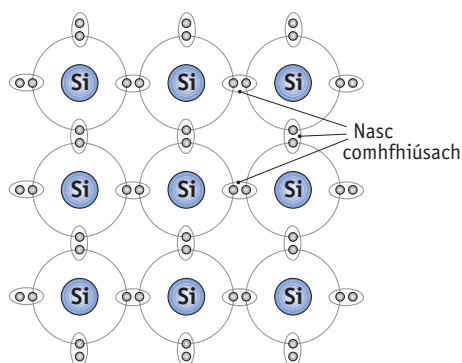
Leathsheoltóir, sin substaint a bhfuil a friotachas leath slí idir friotachas dea-sheoltóra agus friotachas dea-inslitheora. Laghdaíonn friotachas leathsheoltóra de réir mar a ardaíonn a theocht.

Samplaí de leathsheoltóirí is ea: sileacan, gearmáiniam agus suilfid chaidmiam.

AN SEOLADH I gCÁS LEATHSHEOLTÓIRÍ

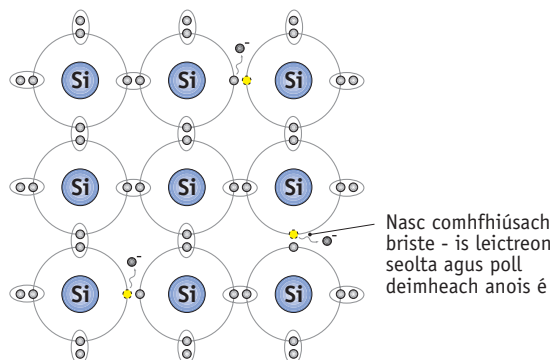
Leagan amach na leictreon seachtrach i sileacan, leathsheoltóir, ag teocht atá an-ghar do nialas ceilvin, sin é atá i bhFíor 25.2. Bíonn na ceithre leictreon sheachtracha (ar a dtugtar **fiúsleictreoin**) i ngach adamh sileacain i naisc chomhfhiúsacha le ceithre adamh sileacain eile. Níl na leictreoin sin saor chun gluaiseacht ó adamh go hadamh.

Is inslitheoir é an sileacan dá réir sin, ag teocht gar do nialas ceilvin.



Fíor 25.2

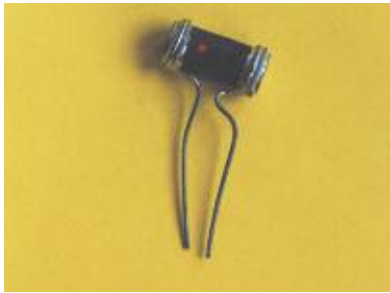
Leagan amach na leictreon seachtrach i sileacan íon ag teocht an-ghar do nialas ceilvin. Is iad na poncanna liatha na leictreoin sheachtracha. Inslitheoir is ea an sileacan.



Fíor 25.3

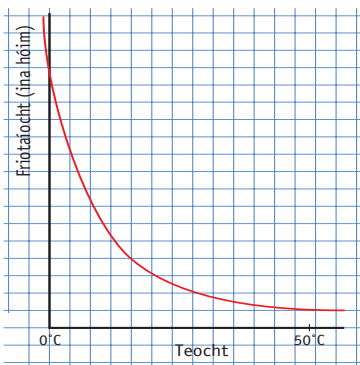
Leagan amach na leictreon seachtrach i sileacan íon ag teocht an tseomra.

Leagan amach na leictreon seachtrach i sileacan ag teocht an tseomra, sin é atá i bhFíor 25.3. Bíonn dóthain fuinnimh theirmigh i gcuid de na fiúsleictreoin ag an teocht sin chun a naisc chomhfhiúsacha a bhriseadh agus bíonn siad saor chun gluaiseacht ó adamh go hadamh. **Leictreoin seolta** a thugtar ar leictreoin dá leithéid. Bíonn níos mó fuinnimh i leictreon seolta ná i bhfiúsleictreon.



Fíor 25.4

Teirmeastar agus an tsiombail chiorcaid air.

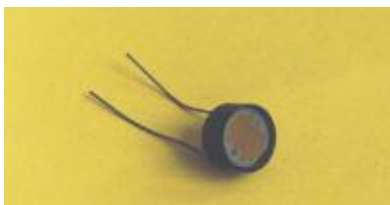


Fíor 25.5

Comhathrú na friotaíochta in aghaidh na teochta.

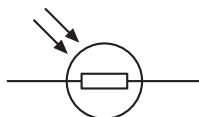
AN TEIRMEASTAR

Leathsheoltóir is ea **teirmeastar** a laghdaíonn a chuid friotaíochta go tapa de réir mar a mhéadaítear an teocht.



Fíor 25.6

Friotóir solas-spleách agus an tsiombail chiorcaid air.



FRIOTÓIR SOLAS-SPLEÁCH

Friotóir solas-spleách, sin leathsheoltóir a méadaíonn a chuid seoltachta nuair a scaltar solas air.

POILL

Nuair a bhriseann leictreon saor ó nasc comhfhiúsach fágann sé bearna ina dhiaidh san adamh as a dtáinig sé. **Poll deimhneach** nó (**poll**) a thugtar ar an mbearna sin.

Ó tá leictreon cailte ag an adamh ina bhfuil an poll, tá an poll luchtaithe go deimhneach. Is féidir le fiúsleictreon ó adamh cóngarach dó bogadh isteach sa pholl sin, rud a chruthaíonn poll san adamh as a dtáinig sé sin. Dá réir sin, má ghluaiseann leictreon isteach i bpoll cruthaítear poll eile. Is féidir leis an ngluaiseacht sin leanúint ar aghaidh, agus is féidir breathnú uirthi mar phoill dheimhneacha ag gluaiseacht tríd an sileacan.

SEOLADH INTREACH

An seoladh a tharlaíonn i leathsheoltóir ion de bharr leictreoin a bheith ag gluaiseacht ón diúltach go dtí an deimhneach (- go +) agus an **líon céanna** poll ag gluaiseacht ar mhalairt treo, sin **seoladh intreach**. **Leathsheoltóir intreach** a thugtar ar leathsheoltóir den chineál sin.

Baineann friotachas an-mhór le leathsheoltóir intreach e.g. bheadh friotaíocht thart ar 8 milliún óm ag 0 °C ag baint le giota sileacain ion dar trastomhas 1 mm agus é 1 cm ar fad. Chun an tseoltacht a mhéadú (i.e. chun an friotachas a laghdú) i leathsheoltóir ní mór líon na n-iompróirí luchtá inghluaiste atá ann a mhéadú. Tá bealaí éagsúla ann chun é sin a dhéanamh.

MÉADAÍONN SEOLTACHT LEATHSHEOLTÓRA NUAIR A ARDAÍTEAR A THEOCHT.

Má ardaítear teocht seoltóra faigheann níos mó leictreon an fuinneamh atá riachtanach chun briseadh amach as a gcuid nasc comhfhiúsach. Rud a thugann níos mó saorleictreon agus níos mó poll. Iompróirí luchtá is ea iad sin, rud a thugann méadú ar sheoltacht an leathsheoltóra. Sampla maith is ea an teirmeastar de leathsheoltóir a laghdaítear a fhriotaíocht go tapa de réir mar a ardaíonn a theocht (Fíor 25.4).

Is féidir an comhathrú friotaíochta sa teirmeastar a fheiceáil go héasca ach an teirmeastar a cheangal le hóm-mhéadar agus féachaint mar a athraíonn an fhriotaíocht de réir mar a théitear an teirmeastar. Tá cur síos ar lch. 264 ar thurgnamh a léiríonn go cruinn mar a athraíonn an fhriotaíocht leis an teocht, rud a thugann an graf i bhFíor 25.5.

MÉADAÍONN SEOLTACHT LEATHSHEOLTÓIRÍ ÁIRITHE NUAIR A SCALTAR SOLAS ORTHU

Is féidir seoltacht leathsheoltóirí áirithe a mhéadú ach solas a scaladh orthu. Tagann méadú suntasach ar sheoltacht suilfíde caidmiam, mar shampla, nuair a scaltar solas uirthi. Faigheann fiúsleictreoin san ábhar dóthain fuinnimh ón solas chun leictreoin seolta a dhéanamh díobh, rud a ghineann a thuilleadh saorleictreon agus poll, agus a laghdaíonn ar fhriotachas an ábhair. Athraíonn an fhriotaíocht ó roinnt éigin meagóm sa dorchadas, de ghnáth, go dtí cúpla céad óm faoi sholas an lae. Friotóir solas-spleách (FSS) a thugtar ar fhriotóir dá leithéid.

Friotóir solas-spleách de chineál amháin agus an tsiombail chiorcaid air, sin é atá i bhFíor 25.6. Cill suilfíde caidmiam (CdS) a thugtar air uaireanta toisc é a bheith déanta as an ábhar sin. Is féidir a léiriú mar a athraíonn a chuid friotaíochta leis an solas ach é a cheangal le hóm-mhéadar chun an fhriotaíocht a léamh. Déantar an fhriotaíocht a thomhas nuair atá an friotóir solas-spleách sa dorchadas agus nuair atá sé faoi leibhéil éagsúla gile/solais (an fad a athrú idir é agus an bolgán atá ar lasadh).

Is Féidir Seoltacht Leathsheoltóra a Mhádú Má Tá Eisíontais Áirithe i Láthair.

Is féidir seoltacht leathsheoltóra a mhádú ach cainníochtaí beaga d'eisíontais áirithe a chur ann. **Dópáil** a thugtar ar an bpróiseas sin.

DÓPÁIL

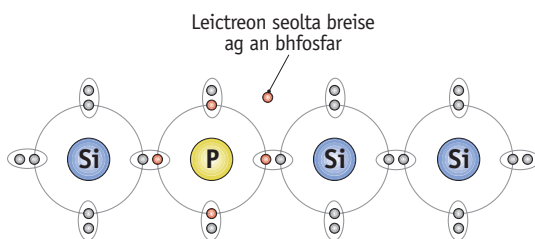
Nuair a chuirtear cainníochtaí beaga rialaithe d'eisíontais áirithe i leathsheoltóir íon chun a sheoltacht a mhádú, sin **dópáil**.

Mar shampla, nuair a bhíonn sileacan á dhéanamh cuirtear cainníochtaí beag de shubstaintí dar fiús 5 nó 3 isteach ann agus é fós leáite. Leathsheoltóirí n-chineálacha nó p-chineálacha a thugtar ar na leathsheoltóirí a dhéantar sa tslí sin. Dá mhéad é an t-eisíontas a chuirtear san ábhar is ea is mó an méadú seoltachta.

LEATHSHEOLTÓIR N-CHINEÁLACH

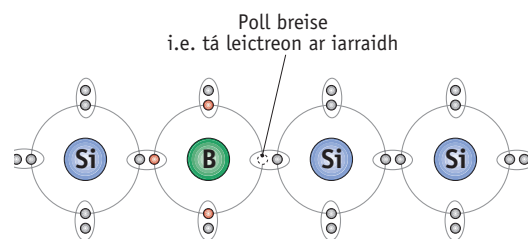
Leathsheoltóir a ngineann an t-eisíontas a chuirtear ann níos mó saorleictreon chun seoladh breise a dhéanamh, e.g. fosfar i sileacan, sin **leathsheoltóir n-chineálach**.

(Seasann an **n** in **n-chineálach** do **Negative** an Bhéarla.)



Fíor 25.7

Leathsheoltóir n-chineálach. Tugann gach adamh fosfair leictreon breise don seoladh.



Fíor 25.8

Leathsheoltóir p-chineálach. Tugann gach adamh bóróin poll breise.

Sileacan agus roinnt adamh fosfair curtha in áit cuid de na hadaimh sileacain, sin é atá i bhFíor 25.7. Bíonn 5 fhiúsleictreon ag adamh fosfair. Bíonn na hadaimh fosfair ar cóimhéid leis na hadaimh sileacain nach mór agus gabhann siad isteach i gcrystalstruchtúr an tsileacain. Ní theastaíonn ach 4 cinn de na 5 fhiúsleictreon sin chun na 4 nasc chomhfhiúsacha a dhéanamh a choinníonn an fosfar sa laitís. Bíonn an leictreon eile saor chun taisteal tríd an gcrystal, i.e. déantann leictreon seolta de. Is féidir seoltacht an ábhair a mhádú go mór ach dóthain adamh fosfair a bheith i láthair, rud a ghineann breis leictreon seolta. **Dá réir sin, is leictreoin atá luchtaithe go diúltach iad na móiriampróirí luchtá** agus is leathsheoltóir n-chineálach a thugtar ar an ábhar dá bharr. Bíonn seoladh intreach áirithe ar siúl freisin ag roinnt leictreon agus an líon céanna poll ag gluaiseacht san ábhar. **Is iad na poill na mioniampróirí luchtá**. Ar ndóigh ní hé go mbíonn lucht diúltach barrachais i ngiota leathsheoltóra n-chineálaigh: bíonn sé neodrach i gcónaí.

LEATHSHEOLTÓIR P-CHINEÁLACH

Leathsheoltóir a ngineann an t-eisíontas a chuirtear ann poill bhreise don seoladh, e.g. bóróin i sileacan, sin **leathsheoltóir p-chineálach**.

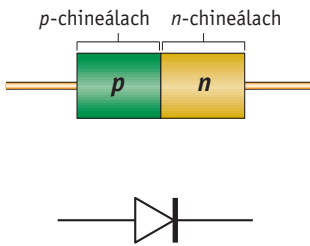
(Seasann an **p** in **p-chineálach** do **Positive** an Bhéarla.)

Sileacan agus roinnt adamh bóróin curtha in áit cuid de na hadaimh sileacain, sin é atá i bhFíor 25.8. Ní bhíonn ach 3 fhiúsleictreon ag adamh bóróin. Bíonn na hadaimh bhóróin ar cóimhéid leis na hadaimh sileacain nach mór agus gabhann siad isteach i gcrystalstruchtúr an tsileacain. Ós rud é nach mbíonn ach 3 fhiúsleictreon ag adamh bóróin bíonn folúntas nó bearna – ar a dugtar **poll deimhneach** – sa laitís chríostail mar a bhfuil gach adamh bhóróin. Nuair a chuirtear difríocht poitéinsil trasna an ábhair sin d'fhéadfadh fiúsleictreon ó adamh atá cóngarach dó gluaiseacht isteach sa pholl, rud a fhágann poll eile san adamh as a dtáinig sé, amhail is dá

CUMAR P-N

Giota leathsheoltóra a bhfuil dópáil p-chineálach déanta ar chuid de agus dópáil n-chineálach déanta ar an gcuid eile, sin **cumar p-n**.

Maidir leis an **gcumar p-n** seasann an **p** do **Positive** an Bhéarla, agus seasann an **n** do **Negative** an Bhéarla.

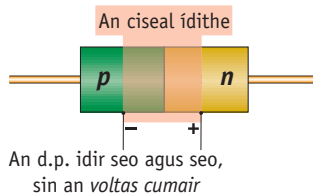


Fíor 25.9

Cumar p-n agus an tsiombail chiorcaid air.

AN CISEAL ÍDITHE

An **ciseal ídithe** a thugtar ar an réigiún sin ar gach aon taobh den chumar p-n nach bhfuil aon mhóiriampróirí saora lucht ann. Mar inslitheoir a fheidhmíonn sé.



Fíor 25.10

n-aistreadh an poll ón adamh bóróin go dtí an t-adamh eile. Leanfaidh an próiseas sin ar aghaidh agus an chuma air go bhfuil an poll ag gluaiseacht tríd an sileacan. **Is poill atá luchtaithe go deimhneach iad na móiriampróirí lucht** i leathsheoltóir den chineál sin. **Leathsheoltóir p-chineálach** a thugtar ar an ábhar. Tarlaíonn seoladh intreach áirithe freisin mar go mbíonn roinnt de na leictreoin agus an líon céanna poll ag gluaiseacht san ábhar. **Is iad na leictreoin na mioniompróirí lucht**.

SEOLADH EISTREACH

Seoladh eistreach a thugtar ar an seoladh breise a tharlaíonn i leathsheoltóir de bharr eisíontas a bheith curtha ann. **Leathsheoltóir eistreach** a thugtar ar an leathsheoltóir a chruthaítear.

AN CUMAR P-N

Giota leathsheoltóra a cruthaíodh trí dhópáil p-chineálach a dhéanamh ar thaobh amháin de ghiota leathsheoltóra íon agus trí dhópáil n-chineálach a dhéanamh ar an taobh eile de, cumar p-n a thugtar ar leathsheoltóir dá leithéid (tugtar **dé-óid p-n** nó **dé-óid leathsheoltóra** air freisin).

Meabhraigh go mbíonn roinnt poll i leathsheoltóir p-chineálach a fheidhmíonn mar iompróirí inghluaiste lucht dheimhnigh (+). Is ábhar neodrach é ó thaobh leictreachais de, ós rud é nach bhfuil aon lucht barrachais air. Bíonn roinnt leictreon sa leathsheoltóir n-chineálach nach mbíonn páirteach sa nascadh agus is iompróirí inghluaiste lucht dhiúltaigh (-) iad sin. Ábhar neodrach ó thaobh leictreachais de is ea é. Tarlaíonn na rudaí seo a leanas nuair a cheanglaíonn an dá chineál le chéile:

- Éalaíonn saorleictreoin ón ábhar n-chineálach isteach san ábhar p-chineálach: Comhchruinniú níos mó de leictreoin inghluaiste san ábhar n-chineálach ná san ábhar p-chineálach faoi deara é sin. Castar poill orthu ansin. Nuair a chastar poll ar leictreon, líonann sé é, agus ní bhíonn an leictreon ná an poll ar fáil a thuilleadh don seoladh.
- Téann poill ón ábhar p-chineálach isteach san ábhar n-chineálach ar an gcuma chéanna. Comhchruinniú níos mó de phoill san ábhar p-chineálach ná san ábhar n-chineálach faoi deara é sin. Castar leictreoin orthu anseo. Nuair a chastar leictreon ar pholl, líonann an leictreon an poll, agus arís, ní bhíonn an leictreon ná an poll ar fáil a thuilleadh don seoladh.
- Cruthaítear réigiún gar don chumar ar an gcaoi sin ar ar éigean a mbíonn móiriampróir saor lucht ar bith ann (Fíor 25.10). An **ciseal ídithe** a thugtar ar an réigiún sin agus is mar inslitheoir a fheidhmíonn sé.

Ní ghluaiseann na leictreoin go léir san ábhar n-chineálach ná na poill go léir san ábhar p-chineálach i dtreo an chumair. Tá sin amhlaidh mar go luchtáítear an t-ábhar n-chineálach go deimhneach de réir mar a imíonn leictreoin as. Agus cuireann na poill a thagann isteach san ábhar n-chineálach leis an lucht deimhneach. Nuair a chruinníonn dóthain lucht dheimhnigh san ábhar n-chineálach ní imíonn a thuilleadh leictreon as: aomann an lucht deimhneach iad. Agus bailíonn lucht diúltach san ábhar p-chineálach de réir mar a thagann na leictreoin isteach ann agus de réir mar a imíonn na poill amach as. An lucht a chruinníonn trasna ar an gcumar, cruthaíonn sé voltas beag trasna an chumair, ar a dtugtar an **voltas cumair** (Fíor 25.10).

AN VOLTAS CUMAIR

An difríocht poitéinsil sin a chruthaítear trasna cumar p-n de bharr gluaiseacht na bpoill agus na leictreon trasna an chumair nuair a cruthaíodh é, sin an **voltas cumair**.

I gcás sileacain tá sé thart ar 0.6 volta agus i gcás gearmáiniam tá sé thart ar 0.2 volta.

CUMAR P-N CÚL-LAOPA

Má tá teirminéal deimhneach bataire ceangailte leis an n-chineálach agus má tá an teirminéal diúltach ceangailte leis an p-chineálach, deirtear gur dé-óid chúl-laofa í (Fíor 25.11). Ní sheolfaidh aon lucht trí chumar p-n cúl-laofa. Tá sé sin amhlaidh de bharr go gcuireann voltas an bhataire le leithead an chisil ídithe, toisc go n-aomann taobh deimhneach an bhataire leictreoin ón ábhar n-chineálach agus go n-aomann taobh diúltach an bhataire poill ón ábhar p-chineálach. Toisc gur inslitheoir atá sa chiseal ídithe, ní féidir le sruth ar bith sreabhadh tríd.

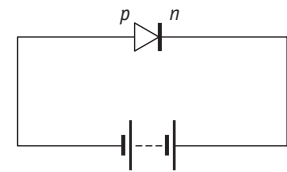
CUMAR P-N TUL-LAOPA

Má tá teirminéal deimhneach an bhataire ceangailte leis an p-chineálach agus má tá an teirminéal diúltach ceangailte leis an n-chineálach, deirtear gur dé-óid thul-laofa í (Fíor 25.12). Seolfaidh cumar p-n tul-laofa leictreachas fad is atá voltas an bhataire níos mó ná voltas cumair na dé-óide. Tá sé sin amhlaidh de bharr go mbrúnn taobh diúltach an bhataire na leictreoin isteach sa chiseal ídithe, agus go mbrúnn taobh deimhneach an bhataire poill isteach sa chiseal ídithe, rud a lagdaíonn a leithead. Má tá voltas an bhataire níos mó ná an voltas cumair, díotháitear an ciseal ídithe agus féadfaidh sruth sreabhadh trasna an chumair. Is furasta é sin a léiriú leis an trealamh i bhFíor 25.13. Lasann an bolgán nuair atá sé i dtul-laofacht ach ní lasann sé nuair atá sé i gcúl-laofacht.



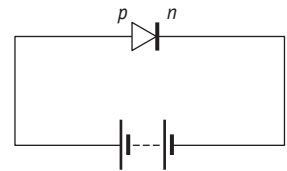
Seolann cumar p-n **tul-laofa** sruth.

Ní sheolann cumar p-n **cúl-laofa** sruth.



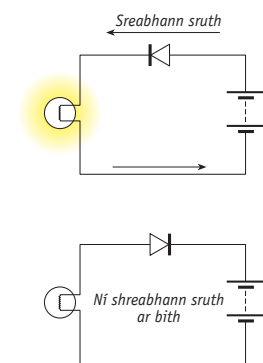
Fíor 25.11

Cumar p-n cúl-laofa.



Fíor 25.12

Cumar p-n tul-laofa.



Fíor 25.13

Seolann cumar p-n tul-laofa sruth. Ní sheolann cumar p-n cúl-laofa sruth.



TURGNAMH

LEICTREACHAS 5(D)

CHUN AN COMHATHRÚ SRUTHA (I) LE DIFRÍOCHT POITÉINSIL (V) A FHIOSRÚ MAIDIR LE DÉ-ÓID LEATHSHEOLTÓRA.

Achoimre ar an Modh

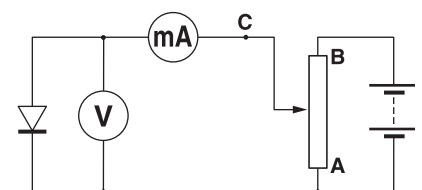
Sa turgnamh seo tomhaisfidh tú an voltas V trasna an tsrutha I a shreabhann trí dhé-óid leathsheoltóra i gcás luachanna difriúla voltais. Déanfaidh tú é sin agus an dé-óid i dtul-laofacht agus ansin nuair atá sí i gcúl-laofacht. Breacfaidh tú graf de I i gcoinne V ansin.

An Trealamh a Theastaíonn

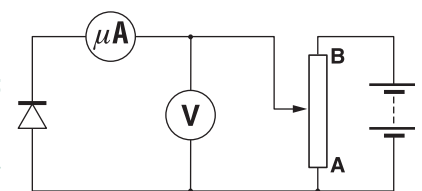
- Dé-óid leathsheoltóra
- Soláthar ísealvoltais s.d. cumhachta (0-20 V)
- Friotóir inathraithe (0-2 k Ω)
- Miollaimpmhéadar (0-20 mA)
- Miocraimpmhéadar (0-10 μ A)
- Voltmhéadar ardfhriotáíochta (0-20 V)

An Modh

1. Socraigh an ciorcad mar atá léirithe i bhFíor 25.14. Tá an dé-óid i dtul-laofacht sa chiorcad seo.
2. Bíodh teirminéal inghluaiste an fhriotóra inathraithe ag A agus léigh luach na difríochta poitéinsil trasna na dé-óide ar an voltmhéadar agus an sruth a fhreagraíonn dó ar an miollaimpmhéadar. Cláraigh na luachanna sin.
3. Méadaigh an voltas trasna na dé-óide faoi thart ar 0.2 volt tríd an bhfriotóir inathraithe a choigeartú i dtreo B. Tomhais na luachanna nua do V agus I agus cláraigh iad.

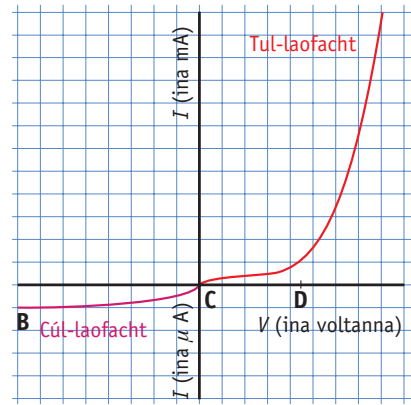


Fíor 25.14



Fíor 25.15

- Déan céim 3 arís is arís eile go dtí go mbeidh an sruth nó an voltas díreach faoin uasmhéid atá molta ag monaróir na dé-óide. (50 mA de ghnáth)
- Aisiompaigh na naisc ar an dé-oid. Bain amach an miollaimphéadar agus naisc an miocraimphéadar leis sa chiorcad mar atá léirithe i bhFíor 25.15 (Ich. 289). Tabhair faoi deara nach bhfuil an miocraimphéadar san ionad céanna is a bhí an miollaimphéadar. Sa chiorcad seo tá an dé-oid i gcúl-laofacht.
- Agus teirminéal inghluaiste an fhriotóra inathraithe ag A ar dtús, tomhais sraith luachanna ar I agus V agus cláraigh iad. Is féidir V a mhéadú ina chéimeanna níos mó an uair seo.
- Breac graf ar ghrafháipéar de I (ar an y -ais) i gcoinne luachanna V (ar an x -ais). Graf cosúil le Fíor 25.16 a gheofar. Tabhair faoi deara nach é an scála céanna atá in úsáid ar an y -ais maidir le tul-laofacht agus cúl-laofacht.



Fíor 25.16
Comhathrú an tsrutha (I) in aghaidh na difríochta poitéinsil (V) maidir le dé-oid leathsheoltóra.

Tul-laofacht		Cúl-laofacht	
Voltas V/V	Sruth I/mA	Voltas V/V	Sruth $I/\mu A$

Nótaí Turgnamhacha

- Nuair atá an dé-oid i dtul-laofacht is féidir friotóir a chur i sraithcheangal leis an miollaimphéadar ag C. Roghnaigh luach don fhriotóir i dtreo is nach sáróidh méid an tsrutha sa chiorcad an t-uasluach atá sábhailte don dé-oid sa chás go gcuirfí an voltas soláthair iomlán trasna na dé-óide.
- Bíonn friotaíocht an-íseal ag dé-oid thul-laofa agus friotaíocht an-ard ag dé-oid chúl-laofa. Ní mór é sin a chur san áireamh agus suíomh an voltmhéadair á shocrú i gcoibhneas suíomh an mhéadair léite srutha. Tá an dé-oid i dtul-laofacht i bhFíor 25.14. Léann an voltmhéadar an difríocht poitéinsil trasna na dé-óide. Léann an miollaimphéadar suim na sruthanna tríd an voltmhéadar agus tríd an dé-oid. Tá friotaíocht ollmhór ag an voltmhéadar: is ar éigean a thógann sé sruth ar bith. Léiríonn an léamh ar an miollaimphéadar an sruth tríd an dé-oid, go dtí ardleibhéal cruinnis. Má tá an dé-oid cúl-laofa beidh friotaíocht an-ard aici. Dá réir sin, más é an ciorcad céanna atá in úsáid d'fhéadfadh méid an tsrutha tríd an dé-oid agus tríd an voltmhéadar a bheith an-ghar dá chéile. Ní hé an sruth tríd an dé-oid a bheidh le léamh ar an miocraimphéadar an uair sin. Léann an miocraimphéadar an sruth tríd an dé-oid i gceart (sa chiorcad i bhFíor 25.15). Léann an voltmhéadar suim na ndifríochtaí poitéinsil trasna na dé-óide agus trasna an mhiocraimphéadair. Friotaíocht bhídeach atá sa mhiocraimphéadar i gcomparáid le friotaíocht na dé-óide cúl-laofa. Dá réir sin, is trasna na dé-óide atá an difríocht poitéinsil ar fad nach mór, agus léiríonn an léamh ar an voltmhéadar an difríocht poitéinsil trasna na dé-óide.

Ceisteanna

- Cén fáth ar miollaimphéadar a úsáidtear nuair atá an dé-oid i dtul-laofacht agus gur miocraimphéadar a úsáidtear nuair is i gcúl-laofacht atá sí?
- Cén fáth a n-athraítear suíomh an mhéadair léite srutha le linn an turgnaimh?
- Cén fáth, nuair atá an dé-oid i dtul-laofacht, nach mbíonn ach sruth beag ann go dtí go mbaintear voltas timpeall 0.6 V amach i gcás dé-óide sileacain, nó voltas timpeall 0.2 V i gcás dé-óide gearmáiniam?
- An mbíonn dé-oid thul-laofa faoi réir ag Dlí Ohm?
- Cad a tharlóidh má ligtear don tulsruth éirí rómhór?
- Cén fáth a mbeadh friotóir á chur i sraithcheangal leis an miollaimphéadar sa chéad chuid den turgnamh?

MÍNIÚ AR AN nGRAF (FÍOR 25.16)

I dtUL-LAOFACHT

- Sa réigiún C \rightarrow D tá an voltas feidhmithe níos lú ná difríocht poitéinsil an chumair, agus tá an ciseal ídithe fós ann. Is é an sruth ligin an t-aon sruth atá ag sreabhadh agus is sruth beag é.
- Nuair atá an voltas feidhmithe níos mó ná an voltas cumair (thart ar 0.6 volta i gcás dé-óide sileacain), bíonn tulsruth suntasach ag sreabhadh. Méadaíonn an sruth sin go tapa leis an tultvoltas. Má mhéadaítear an voltas an iomarca beidh an sruth mór go leor chun an dé-óid a róthéamh agus chun damáiste buan a dhéanamh di. Seiceáil uasluch sábháilte an tulsrutha le déantóir na dé-óide.

I gCÚL-LAOFACHT

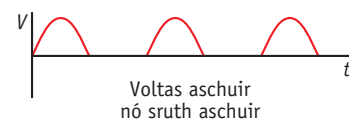
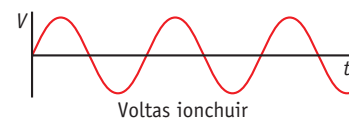
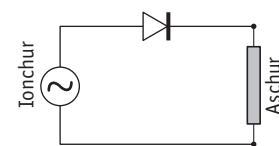
Ní ligean an dé-óid ach do shruth an-bheag sreabhadh sa réigiún B \rightarrow C. Sin an sruth ligin agus is gnách go mbíonn sé faoi bhun $1\mu\text{A}$. Fanann a luach réasúnta seasmhach do réimse mór voltais. Má mhéadaítear an voltas an iomarca, cliseann go tobann ar airíonna inslithe na dé-óide agus sreabhann sruth mór tríthi. Scriosfaidh an sruth sin an dé-óid. An **clivoltas** a thugtar ar an voltas ag a dtarlaíonn sé sin.

COIGEARTÚ AN tSRUTHA AILTÉARNAIGH (S.A.)

Tá foinse voltais ailtéarnaigh ceangailte sa chiorcad leis an dé-óid agus leis an bhfriotóir i bhFíor 25.17. Nuair atá an dé-óid i dtul-laofacht seolann sí, agus sreabhann sruth sa fhriotóir. Nuair atá sí i gcúl-laofacht ní shreabhann aon tsruth. Tá na voltais ionchuir agus aschuir mar atá léirithe, mar sin. Is féidir dé-óid a úsáid chun sruth ailtéarnach (s.a.) a thiontú ina shruth díreach (s.d.). **Coigeartú** a thugtar ar an bpróiseas sin. Ní s.d. seasta an sruth sa fhriotóir áfach.

CIORCAID IOMLÁNAITHE

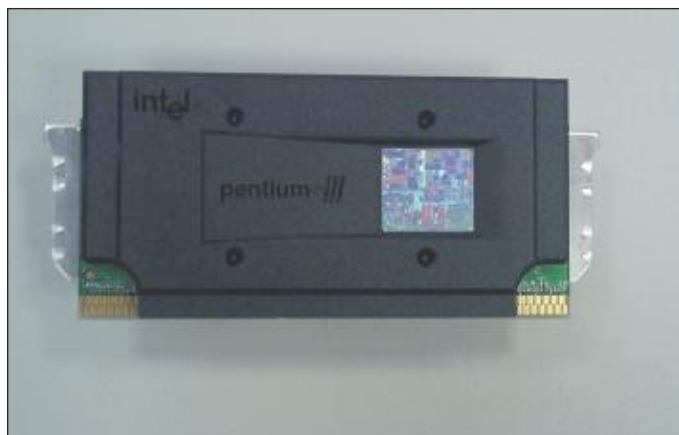
Ciorcad iomlánaithe a thugtar ar chiorcad ina mbíonn roinnt de na comhpháirteanna, nó iad ar fad, trasraitheoirí, dé-óidí, friotóirí agus toilleoirí ar shlis bheag sileacain amháin. Léiríonn Fíor 25.18 (A) roinnt ciorcad iomlánaithe i ríomhaire pearsanta ó na seachtóidí. Tá 3500 trasraitheoir i ngach ciorcad iomlánaithe díobh. Is le pionnaí a dhéantar na cónaisc leis an tslis. Ciorcad iomlánaithe as ríomhaire pearsanta nua-aimseartha atá i bhFíor 25.18 (B). Breis agus 5 000 000 trasraitheoir atá sa tslis sin.



Fíor 25.17
Coigeartú s.a.



(A)
An príomhchlár loighce sa mhicríríomhaire Commodore PET 2001, ón mbliain 1979.



(B)

Fíor 25.18



LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Sainmhínigh:** Leathsheoltóir, Teirmeastar, Friotóir solas-spleách.
- **Luaigh:** Dhá ábhar ar leathsheoltóirí iad; Cad is tul-laofacht ann agus cad is cúl-laofacht ann? Cad a bhíonn i gceist le coigeartú?
- **Le meabhrú:** Ní sheolann cumar p-n cúl-laofa aon sruth; seolann cumar p-n tul-laofa sruth.
- **Mínigh** a bhfuil i gceist le: Fiúsleictreon; Leictreon seolta; Seoladh intreach; Poll deimhneach; Dópáil; Leathsheoltóir p-chineálach; Leathsheoltóir n-chineálach; Ciseal ídithe; an voltas cumair.
- **Cuir síos** ar thurgnamh: chun an comhathrú srutha (I) leis an difríocht poitéinsil (V) a iniúchadh maidir le dé-óid leathsheoltóra; cun gníomhú friotóra sholas-spleách agus teirmeastair a léiriú. Déan na turgnaimh sin.
- **Tarraing** an graf $I-V$ maidir le dé-óid leathsheoltóra agus mínigh a cuid airíonna.