

An Leictreachas Statach

AN LEICTREACHAS STATACH

Tá cuid d'iarbhairtí an leictreachais stataigh ar eolas ón gcianois i leith. D'aithin na Gréagaigh breis is dhá mhíle bliain ó shin go n-aomfadh píosa ómra deannach chuige féin ach éadach a chuimilt de. Tá an tintreach ar cheann de na feiniméin leictreachais is drámatúla sa nádúr, leictreachas statach a bheith ag cruinniú sna scamail is ea is cúis léi. Bíonn feidhmeanna tábhachtacha praiticiúla ag an leictreachas statach sa lá inniu (e.g. san fhótachóipeálaí) mar aon le roinnt iarbhairtí suntasacha (Fíor 19.1). Tá sé contúirteach freisin, áfach – téann rudaí trí thine agus tarlaíonn pléascanna de bharr spréacha leictreachais stataigh.

LEICTRIÚ TRÍ THEAGMHÁIL

Nuair a chuirtear dhá ábhar dhifriúla i ndlúth-theagmháil lena chéile, mar shampla má chuimlítear dá chéile iad, is féidir iad a luchtú le leictreachas. Méadaíonn an chuimilt go mór ar an teagmháil idir an dá ábhar. Mura ndéantar ach iad a bhrú le chéile, ní dhíláithrítear ach lucht an-bheag. Is féidir é sin a léiriú mar seo a leanas:



Fíor 19.1
Toradh suntasach ar an leictreachas statach.

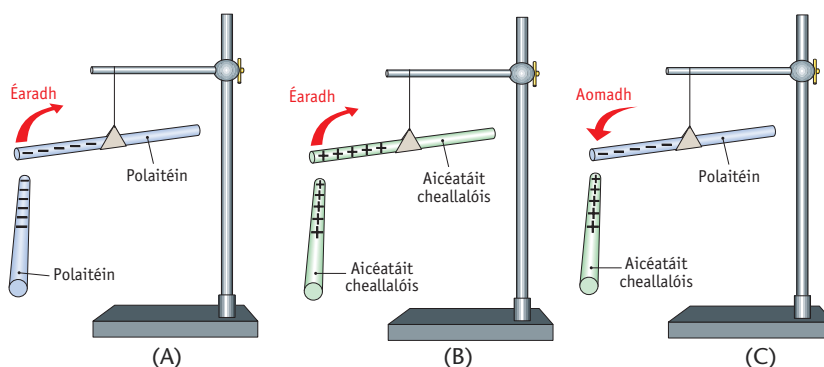


TURGNAMH

CHUN LUCHT LEICTREACH A THÁIRGEADH TRÍ THEAGMHÁIL, AGUS CHUN NA FÓRSAÍ IDIR LUCHTANNA A LÉIRIÚ.

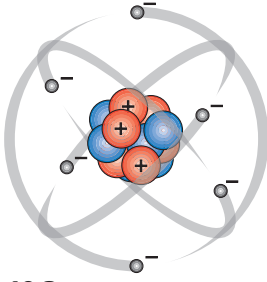
Cuimil éadach olla de dhá shlat pholaitéine. Cuir slat díobh sin i stioróip pháipéir atá ar crochadh de sheastán freangáin (Fíor 19.2). Cuir an dara slat cóngarach don chéad cheann. Feicfead go n-éarann siad a chéile. Má chuimlítear éadach olla de dhá shlat aicéatáit cheallalóis (nó peirspéacs) faightear go n-éarann siad sin a chéile freisin. Má chuimlítear éadach olla de shlat pholaitéine agus de shlat aicéatáit cheallalóis: faightear go n-aomann siad a chéile. Is féidir an méid sin, agus turgnaimh eile cosúil leis, a mhíniú mar seo a leanas:

- Nuair a chuirtear dhá shubstaint i ndlúth-theagmháil lena chéile (trína gcuimilt dá chéile) **luchtaítear le leictreachas iad.**
- Tá dhá chineál **luchtanna leictreacha** ann: **lucht deimhneach** agus **lucht diúltach.**
- Éarann lucht deimhneach lucht deimhneach agus éarann lucht diúltach lucht diúltach. Aomann lucht diúltach lucht deimhneach, i.e. **éarann luchtanna cosúla** a chéile, agus **aomann luchtanna neamhchosúla a chéile.**



Fíor 19.2

Léiríonn an turgnamh thuas go mbíonn fórsaí idir luchtanna. Nuair a chuimlítear ollann de pholaitéin déantar luchtú diúltach ar an bpolaitéin agus nuair a chuimlítear ollann d'aicéatáit cheallalóis déantar luchtú deimhneach ar an aicéatáit cheallalóis.



Fíor 19.3

Samhail shimplí d'adamh.

NÁDÚR ADAMHACH AN LUCHTA LEICTRIGH

Adaimh atá sa damhna go léir. Bíonn núicléas i ngach adamh (Fíor 19.3) ina **bhfuil prótóin a mbíonn lucht deimhneach orthu** agus neodróin a bhíonn gan lucht. Bíonn **leictreoin agus lucht diúltach orthu** ag fithisiú an núicléis. Bíonn an líon céanna leictreon agus prótón in adamh de ghnáth. Bíonn a chothrom de lucht diúltach ar leictreon is a bhíonn de lucht deimhneach ar phrótón. Bíonn an t-adamh neodrach ó thaobh leictreachais de dá réir sin, i.e. ní bhíonn aon lucht leictreach aige ar an iomlán.

Bíonn rátaí aomtha difriúla ag substaintí difriúla chun greim a choinneáil ar a gcuid leictreon. Cuir i gcás go dteagmháíonn dhá shubstaint dhifriúla dá chéile (iad a chuimilt dá chéile mar shampla). Cailleann an tsubstaint is laige aomadh leictreoin dá cuid agus gnóthaíonn an tsubstaint eile cuid de na leictreoin sin. Déantar luchtú leictreach ar an dá shubstaint ar an gcuma sin. An tsubstaint a ghnóthaíonn na leictreoin bhreise, luchtáítear go diúltach í. An tsubstaint a chailleann na leictreoin, luchtáítear go deimhneach í. Toisc níos mó prótón ná leictreon a bheith aici anois a tharlaíonn sé sin, agus is lucht deimhneach a bhíonn uirthi ar an iomlán dá réir.

Ní féidir leis na prótóin i núicléas an adaimh aistriú ó adamh go chéile. **Is iad na leictreoin amháin i.e. na luchtanna diúltacha, a aistrítear.** Is léir go mbíonn an lucht deimhneach a cruthaíodh de bharr na teagmhála sin cothrom leis an lucht diúltach a chruthaíodh.



Réad a bhfuil lucht diúltach (-) air, tá leictreoin bhreise **gnóthaithe** aige

Réad a bhfuil lucht deimhneach (+) air, tá leictreoin **cailte** aige

Is iad na leictreoin amháin a aistríonn nuair a dhéantar réada a luchtú.



AN tAONAD LUCHTA LEICTRIGH

Ina **chúlóim (C)** a thomhaistear an lucht leictreach



INSLITHEOIR

Inslitheoir a thugtar ar shubstaint ar bith nach féidir le lucht leictreach sreabhadh tríthi.



SEOLTÓIR

Seoltóir a thugtar ar shubstaint ar bith ar féidir le lucht leictreach sreabhadh tríthi.

AN tAONAD LUCHTA LEICTRIGH

Is é **an cúlóm (C)** an t-aonad ina dtomhaistear an lucht leictreach. Is ionann 1 chúlóm agus an lucht ar 6.25×10^{18} leictreon (6 250 000 000 000 000 000) go neasach.

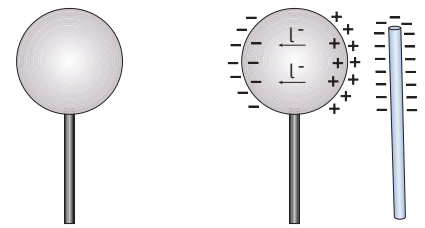
SEOLTÓIRÍ AGUS INSLITHEOIRÍ

Ní bhíonn leictreoin in ann aistriú ó adamh go chéile go héasca i substaintí áirithe. Má dhéantar na substaintí sin a luchtú le leictreachas, fanann an lucht orthu mar ar cuireadh é. Ní féidir le lucht leictreach sreabhadh tríothu. **Inslitheoirí** a thugtar ar shubstaintí dá leithéid sin. Samplaí is ea gloine, peirspéacs agus formhór na bplasteach. Ligeann substaintí eile (e.g. miotail) don lucht leictreach sreabhadh tríothu, mar bíonn leictreoin in ann aistriú go héasca ó adamh go hadamh iontu. **Seoltóirí** a thugtar ar shubstaintí mar sin.

Is féidir inslitheoirí agus seoltóirí araon a luchtú de thoradh teagmháil. Má theastaíonn uait seoltóir a luchtú, áfach, ní mór greim a choinneáil air le hanla inslithe. Mura ndéana tú sin sreabhfaidh an lucht amach as agus tríot féin (seoltóir is ea an cholainn dhaonna) i dtreo na talún (seoltóir eile). Seoltóir inslithe a thugtar ar sheoltóir nach féidir leis an lucht éalú as toisc é a bheith inslithe.

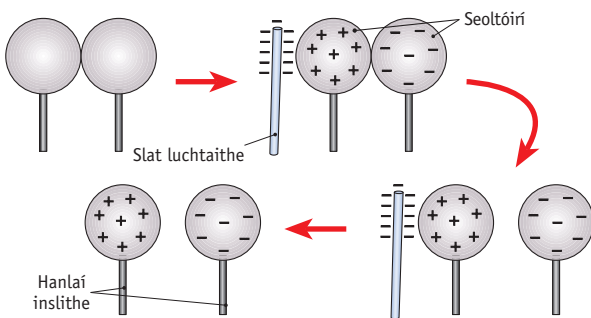
LUCHTANNA A SCARADH LEIS AN IONDUCHTÚ

I gcás miotail, is ionduíl go mbíonn leictreon amháin i ngach adamh nach bhfuil greamaithe den adamh sin, ionas go mbíonn saoirse gluaiseachta aige ó adamh go hadamh. Cuir i gcás go dtugtar slat a bhfuil lucht diúltach uirthi, agus ar inslitheoir í, i ngar do sheoltóir miotail ach gan iad a bheith ag teagmháil dá chéile (Fíor 19.4). Na leictreoin sin sa mhíotal a bhfuil saoirse gluaiseachta acu, éarann an lucht diúltach ar an tslat iad agus aistríonn siad go dtí an taobh eile den mhíotal. Bíonn lucht diúltach ar thaobh amháin den mhíotal dá réir sin agus lucht deimhneach ar an taobh eile (an taobh ónar imigh na leictreoin). Má bhaintear an tslat luchtaithe inslithe, filléann na leictreoin ar a seanáit. **Luchtanna ionductaithe** a thugtar ar na luchtanna a cruthaíodh ar an míotal. Bíonn an lucht ionductaithe diúltach ar cóimhéid leis an lucht ionductaithe deimhneach.

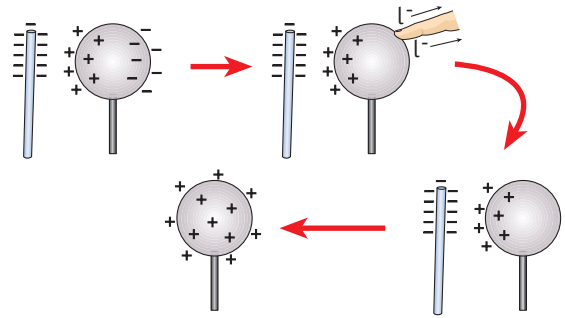


Fíor 19.4
Réad aonair á luchtú leis an ionductú.

Dhá sféar sheoltacha agus iad i dteagmháil lena chéile mar atá i bhFíor 19.5, cuirtear slat inslithe atá luchtaithe go diúltach in aice leo. Scarann na sféir óna chéile agus an tslat fágtha mar a raibh sí. Nuair a bhaintear an tslat luchtaithe ní féidir leis na leictreoin filladh ar an sféar atá luchtaithe go deimhneach, agus coinníonn gach sféar díobh a lucht féin. Deirtear **gur luchtáíodh leis an ionductú iad**. Tarraing léaráid a léiríonn cad a tharlódh dá mbeadh an tslat inslithe luchtaithe go deimhneach.



Fíor 19.5
Réada á luchtú leis an ionductú.



Fíor 19.6
Réad aonair á luchtú leis an ionductú.

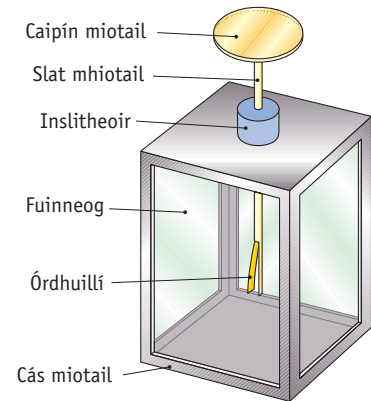
Is féidir seoltóir inslithe aonair a luchtú leis an ionductú freisin. Cuir slat a bhfuil lucht diúltach uirthi ina aice le seoltóir (Fíor 19.6). Ionductaítear luchtanna deimhneacha agus diúltacha uirthi. Agus an tslat luchtaithe fós san áit chéanna, leag méar ar an míotal. Sreabhfaidh an lucht diúltach a ionductaíodh ar an míotal tríotsa síos go talamh. Bain do mhéar agus bain an tslat ansin. Lucht deimhneach a bheidh ar an seoltóir. Chun lucht diúltach a chur ar an seoltóir ní mór lucht deimhneach a chur in aice leis. Tarraing na léaráidí cuí tú féin.



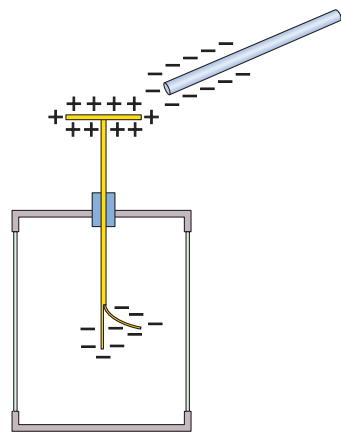
TURGNAMH

CHUN SCARADH LUCHTANNA LEIS AN IONDUCHTÚ A LÉIRIÚ.

- Bain feidhm as an trealamh i bhFíor 19.5.
- Cuir slat luchtaithe i ngar do cheann amháin de na sféir, ach ná teagmhaidís dá chéile.
- Agus an tslat luchtaithe ina hionad, scar na sféir óna chéile (Ná leag lámh ach ar na hanlaí inslithe).
- Tástáil gach sféar díobh le haghaidh lucht leictreach (bain úsáid as leictreascóip – féach thíos). Feicfead go mbeidh malairt luchta ar gach sféar díobh.



(A)



(B)

Fíor 19.7
Leictreascóp Órdhuille.

AN LEICTREASCÓP ÓRDHUILLE

Leictreascóp órdhuille atá i bhFíor 19.7(A). Dhá órdhuille an-tanaí agus iad greamaithe de cheann amháin de shlat mhiotail atá ann. Bíonn diosca nó caipín miotail greamaithe de cheann eile na slaite. Bíonn na hórdhuillí agus an tslat i gcás inslithe miotail a bhfuil fuinneoga air. Coisceann an bosca agus na fuinneoga séideán ar bith a chuirfeadh na hórdhuille ag corraí. Bíonn an tslat inslithe ón gcás, chun nach féidir le lucht ar bith a chuirfí ar an tslat sreabhadh leis. Baintear feidhm as leictreascóp órdhuille chun:

LUCHT A BHRATH

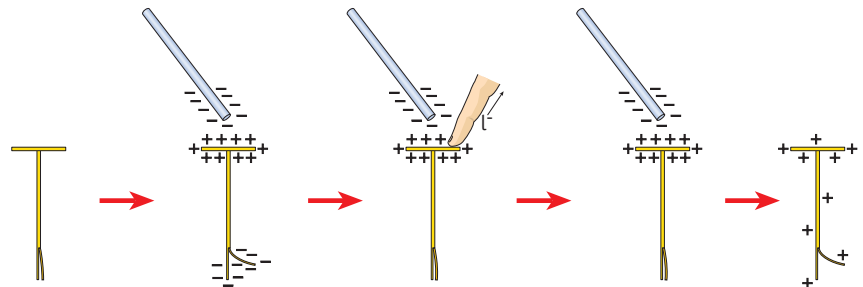
Má chuirtear réad luchtaithe i ngar do leictreascóp beidh luchtanna ionductaithe le sonrú ar an leictreascóp (Fíor 19.7 (B)). Eisréimníonn na hórdhuillí de bharr an fhórsa éartha idir luchtanna cosúla. Tá an leictreascóp in ann luchtanna leictreacha a bhrath dá réir sin.

NEASMHÉID LUCHTA A LÉIRIÚ

Cuir coirp a bhfuil luchtanna difriúla orthu an fad céanna amach ón leictreascóp. Dá mhéad é an lucht is ea is mó an eisréimneacht a dhéantar.

FÉACHAINT CÉ ACU LUCHT + NÓ LUCHT - ATÁ ANN

Luchtaigh an leictreascóp le lucht a bhfuil a chomhartha ar eolas. Is féidir lucht a bhfuil a chomhartha ar eolas a chur i leictreascóp ach é a luchtú leis an ionductú mar atá léirithe i bhFíor 19.7(C): Tabhair an réad ar a bhfuil an lucht anaithnid in aice leis an diosca. Má mhéadaíonn ar eisréimneacht na n-órdhuillí, tá lucht den chomhartha céanna ar an réad agus ar an leictreascóp. Má chrapann na hórdhuillí, is luchtanna urchomhaireacha atá ar an réad agus ar an leictreascóp (fad is go n-eisréimníonn na hórdhuillí arís nuair a bhaintear an réad luchtaithe).



Fíor 19.7 (C)

A FHIOSRÚ CÉ ACU INSLITHEOIR NÓ SEOLTÓIR IS EA CORP

Luchtaigh an leictreascóp. Agus an réad i do lámh agat, leag é ar chaipín an leictreascóip. Má chrapann an t-órdhuille, is seoltóir é an réad; mura gcrapann sé is inslitheoir é.

MÉID NA DIFRÍOCHTA POITÉINSIL A LÉIRIÚ

Féach leathanach 235

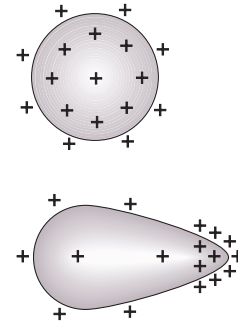
DÁILEADH AN LUCHTA AR SHEOLTÓIR INSLITHE

Má luchtáítear seoltóir inslithe éarann na luchtanna a chéile agus gabhann siad timpeall an tseoltóra chun éalú ó chéile. Nuair a stadann na luchtanna de bheith ag gluaiseacht i.e. **nuair atá siad statach**, faightear gur:



Ar an **taobh amuigh** den seoltóir a bhailíonn an **lucht statach**.

Má chuirtear lucht statach ar sheoltóir sféarach, gheofar go bhfuil sé dáilte go cothrom ar fud an sféir. Más ar sheoltóir piorrachruthach a chuirtear an lucht cruinníonn lucht breise ar an gceann biorach (Fíor 19.8). Is fíor an méid seo a leanas go ginearálta:



Fíor 19.8

Carnann **lucht** statach ar an gcuid **is bioraí** de sheoltóir.

AN GINEADÓIR VAN DE GRAAFF

Gléas is ea an Gineadóir Van De Graaff (Fíor 19.9 (A)) a tháirgeann méid mór leictreachais stataigh ar a chruinneachán agus a oireann do thurgnaimh leictreastatacha sa tsaotharlann scoile.



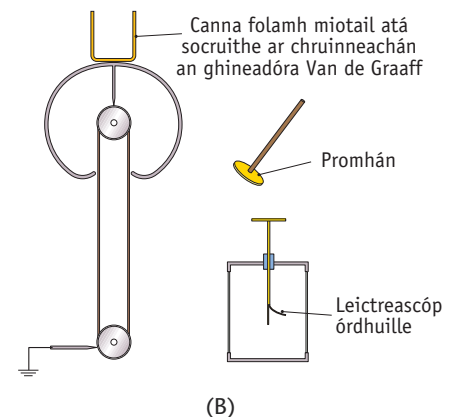
TURGNAMH

CHUN A LÉIRIÚ GUR AR AN DROMCHLA SEACHTRACH DE SHEOLTÓIR FOLAMH MIOTAIL A BHAILÍONN AN LUCHT STATACH AR FAD.

- Ceangail canna sorcóireach miotail (an seoltóir folamh) le cruinneachán an ghineadóir Van de Graaff agus cas air an gineadóir (Fíor 19.9 (B)).
- Teagmhaigh **an taobh istigh** den channa leis an bpromhán agus ansin tabhair an promhán i ngar do chaipín leictreascóip neamhluchtaithe.
- Ní eisiréimneoidh an duille.
- Teagmhaigh **an taobh amuigh** den channa leis an bpromhán ansin agus tabhair an promhán i ngar do chaipín leactrascóip neamhluchtaithe.
- Eisiréimneoidh an duille – rud a léiríonn gur ar an taobh amuigh atá an lucht statach.



(A)



Fíor 19.9

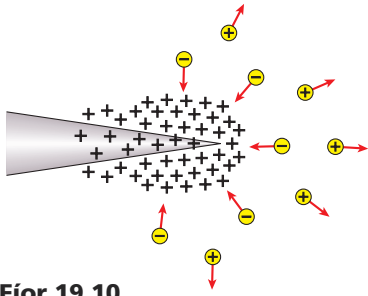
Úsáidtear an gineadóir Van de Graaff chun cainníochtaí móra de lucht statach a ghiniúint.



TURGNAMH

CHUN A LÉIRIÚ GO gCRUINNÍONN AN LUCHT STATACH AR SHEOLTÓIR SAN ÁIT IS BIORAÍ.

- Luchtaigh seoltóir inslithe piorrachruthach trína theagmháil le gineadóir Van de Graaff atá luchtaithe.
- Teagmhaigh promhán leis an gcuid dhíreach den seoltóir piorrachruthach luchtaithe agus le caipín an leictreascóip neamhluchtaithe ansin. Tabhair faoi deara an eisiréimneacht a tharlaíonn.
- Talmhaigh an promhán agus an leictreascóp.
- Teagmhaigh an promhán le cuid bhiorach an tseoltóra piorrachruthaigh agus le caipín an leictreascóip ansin.
- Beidh eisiréimneacht i bhfad níos mó ann an uair seo, rud a léiríonn gur sa chuid sin a chruinníonn an lucht.



Fíor 19.10

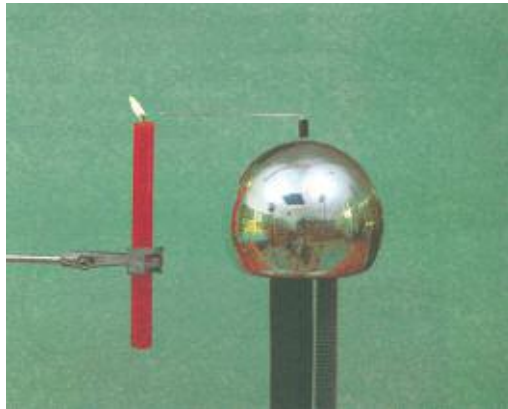
IARMHAIRT DÍLUCHTAITHE POINTE

Má tá pointe an-ghéar ann (Fíor 19.10) carnann lucht mór leictreach ar an bpointe sin, rud a chruthaíonn réimse leictreach an-láidir sa réigiún thart ar an bpointe. Iain ar bith san aer, aomtar go láidir i dreo an phointe sin iad, nó éartar go láidir amach ón bpointe sin iad. Cruthaíonn na hiain sin atá ag gluaiesteacht iain eile nuair a imbhuailéann siad faoi adaimh san aer. Iain atá ar mhalairt lucht leo siúd ar an bpointe, gluaiseann siad i dtreo an phointe agus neodraíonn siad an lucht atá air. Iain a bhfuil an lucht céanna orthu is atá ar na hiain ar an bpointe, gluaiseann siad sin amach ón bpointe, rud a chruthaíonn 'gaoth leictreach'. Is féidir an méid sin a léiriú le lasair choinnle (Fíor 19.11). Neodraíonn na hiain a thuirlingíonn ar an bpointe roinnt den lucht atá air, amhail is gur baineadh an lucht den phointe. An **Iarmhairt Díluchtaithe Pointe** a thugtar ar an gcaillteanas luchtá sin.

Caillfidh corp luchtaithe a lucht leictreach níos tapúla nuair atá pointí air. Mar shampla, má chuireann tú biorán ar chaipín leictreascóip atá luchtaithe, caillfidh sé a lucht go tapa. Sin an fáth a mbíonn cruinneachán mín ar an ngineadóir Van de Graaff, chun go bhfanfaidh cibé lucht leictreach atá air air, agus chun nach sreabhfaidh sé leis.

Fíor 19.11

Iain atá ag sreabhadh amach ó phointe ard luchtaithe a tháirgeann an gaoth leictreach.



Fíor 19.12



GNÁTHIARMHAIRTÍ AN LEICTREACHAIS STATAIGH

- Is i ngeall ar an leictreachas statach a bhíonn éadaí a dhéantar as ábhair shintéiseacha greamaitheach agus ag brioscarnach. Spréacha beaga ar féidir iad a fheiceáil sa dorachadas is cúis leis an mbrioscarnach sin.
- Má chuimlíonn tú badhró plaisteach de do mhuinghille nó de do chuid gruaige luchtaitéar é. Má chuireann tú i ngar do ghiota beag páipéir ansin é déantar luchtanna a ionduchtú ar an bpáipéar agus aomann an badhró an ghiota páipéir chuige. Ar an gcuma chéanna tugann badhró luchtaithe ar shruth tanaí uisce as an sconna sraonadh beagán. (Fíor 19.12).
- Léas leictreon ag bualadh an scáileáin, sin é faoi deara an pictiúr ar scáileán teilifíseáin. Bíonn leictreoin luchtaithe go diúltach. Déantar an scáileán a luchtú dá bhrí sin, agus aomann sé deannach chuige féin díreach mar a dhéanann an badhró leis an bpáipéar.
- Féadann na spréacha a chruthaíonn an leictreachas statach a bheith contúirteach má tá deannach mín, nó gal, nó gáis inlasta i láthair. Is gá réamhchúraim ar leith a ghlacadh i scaglanna ola, i muilte plúir agus i dtionscal na gceimiceán chun íoslaghú ar an mbaol pléasctha ó shubstaintí de bharr an leictreachais stataigh.
- Is minic a bhailíonn méid mór leictreachais stataigh ar eitleán (nó ar héileacaptar) agus é ag eitilt de bharr chuimilt an aeir. Nuair a thuirlingíonn an t-eitleán, ní mór an leictreachas statach sin a dhíluchtú sula gcuirtear breosla ann arís. Bheadh baol pléasctha ann mura ndéanfaí a leithéid. Is chuige sin a dhéantar boinn eitleán as rubar seolta.

- Bailíonn méideanna móra de lucht statach sna scamail uaireanta freisin. An lucht statach á dhíluchtú ó scamall go chéile nó ó scamall go talamh, sin atá sa tintreach (Fíor 19.13 (A)). Sreabhadh ollmhór leictreon (i.e. sruth leictreach) atá inti. Is féidir le sreabhadh mar sin dámaiste suntasach a dhéanamh d'fhoirgnimh. Cuirtear slat mhiotail ar a dtugtar seoltóir tintrí ar bharr an fhoirgnimh chun é a chosaint ar an tintreach. Bíonn pláta mór copair curtha sa talamh agus ceanglaítear an tslat mhiotal de le siall thiubh sheolta déanta as copar (Fíor 19.13 (B)). Má ghabhann néal toirní luchtaithe thar bráid os a chionn thuas sa spéir, tarlaíonn díluchtú pointe de bharr na luchtanna ionductaithe ar an tslat, rud a laghdaíonn an voltas idir an tslat agus an néal agus a laghdaíonn ar an mbaol go mbuailfeadh an tintreach an foirgneamh. Má bhuaileann an tintreach an foirgneamh féadfaidh sí sreabhadh go talamh tríd an seoltóir tintrí, agus ní dhéanfar aon dochar.



(A)



(B)

Fíor 19.13

MÉID AN FHÓRSA IDIR DHÁ LUCHT LEICTREACHA STATACHA

Feidhmeoidh lucht leictreach statach fórsa aomtha nó fórsa éartha ar lucht statach eile atá in aice leis. Braitheann méid an fhórsa a fheidhmíonn gach lucht díobh ar a chéile ar na tosca seo a leanas:

- méid gach luchta,
- an fad slí idir na luchtanna,
- an t-ábhar atá timpeall ar na luchtanna.

Abair go suitear dhá lucht Q_1 cúlóm agus Q_2 cúlóm fad d óna chéile (Fíor 19.14). Abair gurb é F an fórsa a fheidhmíonn lucht amháin díobh ar an gceann eile. Faightear go turgnamhach go bhfuil:

$$F \propto Q_1 \quad F \propto Q_2 \quad \text{agus} \quad F \propto \frac{1}{d^2}$$

Leanann uaidh sin go bhfuil: $F \propto \frac{Q_1 Q_2}{d^2} \Rightarrow F = \frac{k Q_1 Q_2}{d^2}$ nuair is tairiseach é k .

Dlí Coulomb a thugtar air sin.

Braitheann luach k ar an meán atá timpeall ar na luchtanna. Ar chúiseanna stairiúla eile scríobhtar k mar:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon} \quad \text{áit ar tairiseach é } \epsilon$$



DLÍ COULOMB: Bíonn an fórsa aomtha nó éartha idir dhá phonclucht i gcomhréir dhíreach le hiolrach na luchtanna agus i gcomhréir inbhéartach leis an bhfad cearnach eatarthu.

Más iad Q_1 agus Q_2 na luchtanna agus más é d an fad eatarthu, deir Dlí Coulomb go bhfuil:

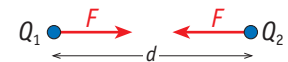


$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

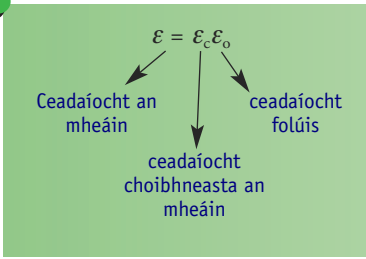
Is sampla de **dhlí an chearnfhaid inbhéartaigh** é Dlí Coulomb, ós rud é go bhfuil an fórsa i comhréir inbhéartach leis an bhfad cearnach idir na luchtanna. Dá réir sin:

Má mhéadaítear an fad idir na luchtanna **faoi dhó**, laghdaítear an fórsa **faoina ceathair**.

Má mhéadaítear an fad idir na luchtanna **faoi thrí**, laghdaítear an fórsa **faoina naoi** etc.



Fíor 19.14



Braitheann méid an fhórsa ar an meán atá mórthimpeall na luchtanna. Bíonn an fórsa is mó ann nuair is i bhfolús atá na luchtanna. Bíonn an fórsa níos lú i meán ar bith eile. Bíonn luach difriúil ag ϵ sna meáin dhifriúla dá réir sin. **Ceadáíocht** an mheáin a thugtar ar ϵ .

Má tá na luchtanna i bhfolús, is ϵ_o a scríobhtar do luach na ceadáíochta. **Ceadáíocht an tsaorspáis** nó **ceadáíocht an fholúis** a thugtar ar ϵ_o . Tá ϵ_o = ceadáíocht an aeir, go neasach. Is é **an farad sa mhéadar** ($F m^{-1}$) **an t-aonad ceadáíochta** – féach lch. 241. Is é $8.9 \times 10^{-12} F m^{-1}$ luach ϵ_o .

Is féidir ceadáíocht meáin ar bith a shlonnú i dtéarmaí ceadáíocht folúis arna iolrú faoi uimhir éigin i.e. maidir le meán ar bith, tá $\epsilon = \epsilon_c \epsilon_o$.

Ceadáíocht choibhneasta an mheáin sin a thugtar ar ϵ_c .

NÓTA

- **Bíonn méid an fhórsa ar gach lucht mar an gcéanna** – fiú má tá lucht amháin díobh níos mó ná an ceann eile. Leanann sé sin ó Thriú Dlí Newton.
- **Feadh na líne a cheanglaíonn an dá lucht a bhíonn treo an fhórsa i gcónaí.** Is fórsa aomtha é más luchtanna neamhchosúla iad, agus fórsa éartha más luchtanna cosúla iad.
- Mura poncluchtanna iad agus má tá an fad idir na luchtanna an-mhór i gcomparáid le toisí na luchtanna, seasann Dlí Coulomb le hardléibhéal cruinnis i gcónaí. Más luchtanna sféarúla iad, seasann sé más é d an fad idir lárphointí na sféar.
- Tá an leagan amach matamaiticiúil céanna ar Dhlí Coulomb agus atá ar Dhlí Uilíoch Imtharraingthe Newton – samplaí de dhlí an chearnfhaid inbhéartaigh is ea an dá cheann acu. Fórsa aomtha amháin a bhíonn san imtharraingt áfach.
- Má chuirtear ponclucht Q i ngar do roinnt poncluchtanna eile, beidh an fórsa comhthoraidh ar Q cothrom le suim veictearach na bhfórsaí a d’fheidhmeodh gach ceann de na luchtanna eile as féin amháin ar Q .

Fadhb 1:

I bhfolús atá na luchtanna sna fadhbanna seo a leanas agus tá $\epsilon_o = 8.9 \times 10^{-12} F m^{-1}$ mura ndeirtear a mhalairt.

Is é 81 ceadáíocht choibhneasta an uisce. Aimsigh ceadáíocht an uisce.

Réiteach:

$$\epsilon = \epsilon_c \epsilon_o = (81)(8.9 \times 10^{-12}) = 7.2 \times 10^{-10} F m^{-1}$$

Fadhb 2:

Ríomh an fórsa a fheidhmíonn lucht +5 C ar lucht +6 C atá suite 4 m uaidh.

Réiteach:

Léiríonn Fíor 19.15 an suíomh.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{Q_1 Q_2}{d^2} = \frac{(5)(6)}{4\pi(8.9 \times 10^{-12})(4)^2} = 1.68 \times 10^{10} N$$

Fórsa ollmhór is ea é sin. Is annamh luchtanna statacha den mhéid sin sa ghnáthshaol.

Ina **micreacúlóim** (μC) atá na luchtanna sna fadhbanna thíos tríd is tríd, áit a bhfuil

$$1 \mu C = 1 \text{ mhilliúnú cuid de chúlóm} = 1 \times 10^{-6} C$$

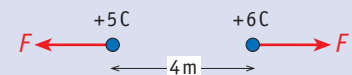
Fadhb 3:

Dhá phonclucht +2 μC agus -3 μC , tá siad 50 cm óna chéile in aer (Fíor 19.16). Aimsigh méid agus treo an fhórsa ar an lucht 2 μC .

Réiteach

Ní mór luachanna na luchtanna a scríobh ina gcúlóim agus na faid ina méadair sula mbaintear úsáid as Dlí Coulomb.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{Q_1 Q_2}{d^2} = \frac{(2 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{4\pi(8.9 \times 10^{-12})(50 \times 10^{-2})^2} = 0.215 N$$



Fíor 19.15



Fíor 19.16

Fadhb 4:

Tá trí lucht socraithe in aer mar atá léirithe i bhFíor 19.17 (A). Aimsigh méid agus treo an fhórsa ar an lucht +2 μC.

Réiteach:

Léiríonn Fíor 19.17 (B) an dá fhórsa atá ag feidhmiú ar an lucht + 2 μC.

An lucht -1 μC faoi deara an fórsa F_1 , agus an lucht -3 μC faoi deara an fórsa F_2 .

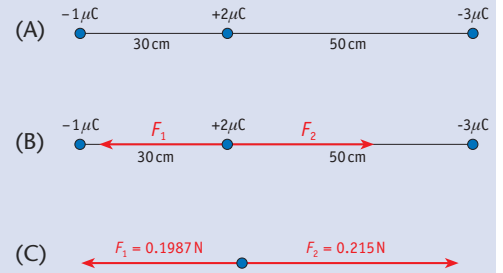
Bainimid feidhm as Dlí Coulomb chun méid gach fórsa díobh sin a aimsiú.

$F_2 = 0.215 \text{ N}$ i dtreo an luchta 3 μC (ón bhfadhb roimhe seo).

$$F_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{d^2} = \frac{(1 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{4\pi(8.9 \times 10^{-12})(30 \times 10^{-2})^2}$$

= 0.1987 N i dtreo an luchta 1 μC.

Tá an fórsa comhthoraidh ar an lucht +2 μC = 0.215 – 0.1987
= 0.0163 N i dtreo an luchta - 3μC.

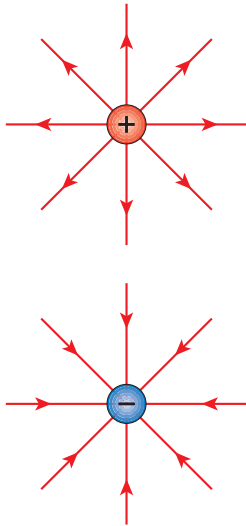


Fíor 19.17

CLEACHTADH 19.1

Glac leis gur i bhfolús atá na luchtanna mura ndeirtear a mhalairt agus go bhfuil $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$.

- Is é 2.2 ceadaíocht choibhneasta na hola. Cad í ceadaíocht na hola?
- Is é $4 \times 10^{-11} \text{ F m}^{-1}$ ceadaíocht inslitheora. Cad í ceadaíocht choibhneasta an inslitheora?
- Aimsigh an fórsa éartha idir dhá phonclucht +1 C agus +3 C, má tá siad suite 1 m óna chéile i bhfolús. Cé acu lucht ar a bhfuil an fórsa is mó?
- Ríomh an fórsa ar lucht +3 μC nuair atá sé suite 4 m ó lucht diúltach 6 μC in aer. An fórsa aomtha nó fórsa éartha é?
- 30 cm ó chéile i bhfolús atá lucht +2 μC agus lucht -2 μC. Cad é méid agus treo an fhórsa ar an lucht +2 μC?
- I meán dar ceadaíocht $7.2 \times 10^{-10} \text{ F m}^{-1}$ atá lucht +2 μC agus é 40 cm ó lucht -4 μC. Cad é méid agus treo an fhórsa ar an lucht +2 μC?
- Is é $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ an lucht ar phrótón i núicléas adaimh. Más é $4 \times 10^{-15} \text{ m}$ an fad idir 2 phrótón i núicléas adaimh iarainn, aimsigh an fórsa éartha eatarthu. (Glac leis gur i bhfolús atá na luchtanna.) Más é $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ mais an phrótóin agus má tá $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, aimsigh an fórsa imtharraingthe idir an dá phrótón.
- Is é 0.2 N an fórsa éartha idir dhá cháithnín a bhfuil an lucht ceannann céanna orthu. Má tá na luchtanna 2 cm óna chéile in aer, cad é méid an luchta ar gach cáithnín díobh?
- Is é F an fórsa aomtha idir dhá lucht bheaga nuair is é x an fad eatarthu. Má mhéadaítear an fad eatarthu go dtí $3x$, cad é an fórsa idir na luchtanna ansin?
- Trí phointe ar líne dhíreach is ea A, B agus C. Tá $|AB| = 10 \text{ cm}$, $|BC| = 5 \text{ cm}$ agus $|AC| = 15 \text{ cm}$. Suítear luchtanna +8 μC agus + 10 μC ag A agus B faoi seach. Cén lucht a chaithfear a chur ag C chun go mbeidh fórsa comhthoraidh nialasach ar an lucht ag B?



Fíor 19.18

Réimse leictreach de bharr lucht deimhneach aonraithe agus lucht diúltach aonraithe.

RÉIMSÍ LEICTREACHA

RÉIMSE LEICTREACH

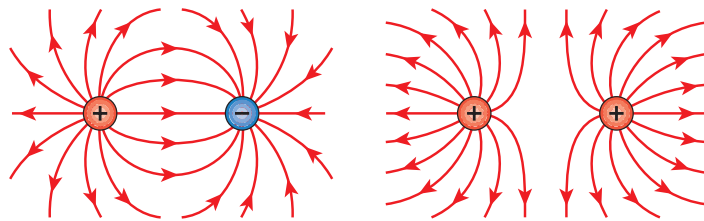
Aon réigiún spáis ina bhfeidhmíonn fórsa, seachas an fórsa imtharraingthe, ar lucht leictreach statach, **sin réimse leictreach**.

Luchtanna statacha eile sa chóngaracht faoi deara **réimse leictreach** i gcónaí.

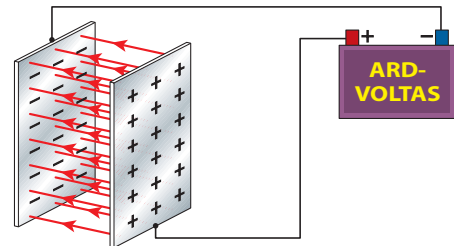
Is féidir réimse leictreach a léiriú ar léaráid le línte ar a dtugtar línte réimse leictreach nó treolíní fórsa. Bíonn reanna saighde ar na línte sin mar léiriú ar threo an fhórsa a d'fheidhmeodh ar lucht deimhneach, dá gcuirfí sa réimse é. Léiríonn Fíor 19.18 cruth na dtreolíní fórsa gar do lucht aonraithe deimhneach agus do lucht aonraithe diúltach. **Tabhair faoi deara go mbíonn na línte réimse gar dá chéile áit a mbíonn réimse leictreach láidir agus go mbíonn siad i bhfad ó chéile áit a mbíonn an réimse lag.** Léiríonn Fíor 19.19 an cruth atá ar réimsí leictreacha eile. Má nasctar dhá phláta chomhthreomhara miotail le foinse ardvoltais, nochtann lucht deimhneach ar phláta amháin agus lucht diúltach den mhéid céanna ar an bpláta eile. Tugann sé sin réimse leictreach atá measartha aonfhoirmeach sa spás idir na plátaí (Fíor 19.20).

TREOLÍNE RÉIMSE LEICTRIGH

Líne a tharraingítear i réimse leictreach agus a léiríonn treo an fhórsa ar lucht deimhneach a shuítear sa réimse sin, sin **treolíní réimse leictreach**.



Fíor 19.19



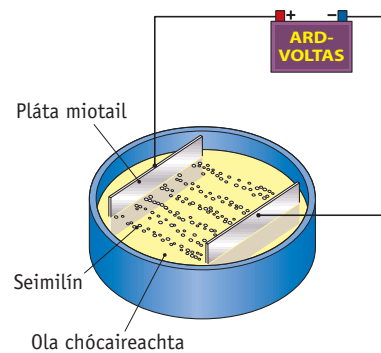
Fíor 19.20

An réimse leictreach idir dhá phláta chomhthreomhara a bhfuil luchtanna contrártha orthu, réimse leictreach atá aonfhoirmeach nach mór.

TURGNAMH

CHUN PATRÚIN RÉIMSE LEICTRIGH A LÉIRIÚ.

- Bain úsáid as an trealamh i bhFíor 19.21.
- Nasc foinse ardvoltais leis na plátaí miotalacha san ola.
- Déanann an seimilín línte in aon treo leis an réimse, rud a léiríonn an réimse leictreach.



Fíor 19.21

Turgnamh chun patrúin réimse leictreach a thaispeáint.

FEIDHMEANNA ATÁ AG RÉIMÍSÍ LEICTREACHA

DEASCAIRÍ LEICTREASTATACHA

Is gaireas é an deascaire leictreastatach a bhaineann deannach agus cáithníní beaga eile as aer salach. Aistríonn sé lucht leictreach go dtí na cáithníní deannaigh ar dtús leis an iarmhairt díluchtaithe pointe agus aomann sé na cáithníní deannaigh luchtaithe ansin i dtreo plátaí miotail a bhfuil lucht urchomhaireach orthu. Fanann na cáithníní ansin go dtí go gcarnann méid sách mór, agus baintear an t-ionlán ansin. Úsáidtear deascairí sa tionsclaíocht (Fíor 19.22). Is minic a oibríonn íontóirí aeir agus glantóirí deataigh i dtithe tabhairne agus i mbialanna ar an bprionsabal céanna.

AN XÉIREAGRAFAÍOCHT – AN FÓTACHÓIPEÁLAÍ

I bhfótachóipeálaí atá bunaithe ar an bpróiseas xéireagrafach is amhlaidh a luchtáitear druma (nó crios) go leictreastatach. Déantar íomhá den doiciméad atá le cóipeáil a fhócasú ar an druma sin. Ligeann an solas don lucht leictreach éalú as na réigiúin den druma ar a dtéann sé. Aomtar cáithníní tónóra i dtreo na réigiún luchtaithe eile agus cruthaítear íomhá den doiciméad bunaidh leis an tónóir ar an druma. Aistrítear an íomhá tónóra sin go dtí bileog pháipéir agus greamaíonn an teas ina hionad í – agus bíonn ‘cóip’ agat.

IARMHAIRT RÉIMSE LEICTRIGH AR CHIORCAID CHOMHTHÁITE

Ach na coinníollacha cearta a bheith ann, féadfaidh méid suntasach de lucht leictreach statach carnadh sa cholainn dhaonna agus duine ag siúl thart ar cháirpéid agus ar urláir eile. Díluchtaítear an lucht sin i bhfoirm spréiche uaireanta nuair a théann an duine an-ghar do radaitheoir nó do sheilf mhiotail, mar shampla, nó má leagann sé lámh air. Dá ndéanfaí an lucht leictreach sin a dhíluchtú trí chiorcad comhtháite fad a bhí duine ag obair ar an gciorcad, d’fhéadfaí dochar buan a dhéanamh don chiorcad. Chun maolú ar an gcontúirt sin ní mór do dhaoine atá ag obair ar chiorcaid chomhtháite a chinntiú go bhfuil siad talmhaithe ionas nach gcruinníonn lucht statach iontu. Is minic sreang atá greamaithe de bhanda ar a rosta á chaitheamh ag daoine a bhíonn ag obair le ciorcaid chomhtháite chun iad a thalmhú.

NEART AN RÉIMSE LEICTRIGH

Is féidir neart nó laige réimse leictrigh a léiriú le veicteoir ar a dtugtar **neart réimse leictrigh**. Tugtar **déine réimse leictrigh** ar an veicteoir sin uaireanta. Seo sainmhíniú air:

NEART AN RÉIMSE LEICTRIGH

An fórsa san aonad lucht a gpointe sa réimse leictreach, **sin neart an réimse leictrigh E** , i.e. an fórsa sa chúlóm is ea neart an réimse leictrigh.

Cuir i gcás go mbaineann fórsa 6000 N do lucht +1 C ag pointe áirithe i réimse leictreach. Deirimid gurb é 6000 níutan sa chúlóm neart an réimse leictrigh ag an bpointe sin.

Má fheidhmítear fórsa 80 000 N ar lucht + 4 C ag pointe, is é neart an réimse leictrigh ag an bpointe sin ná:

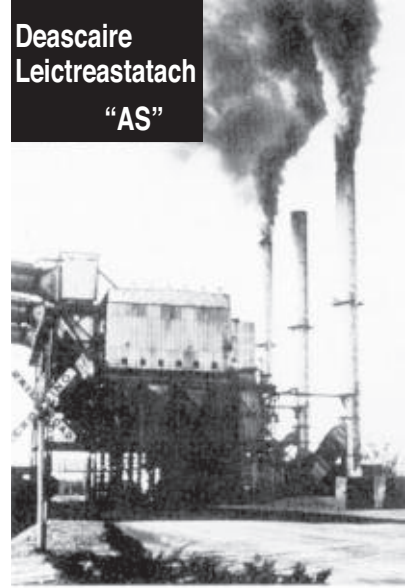
$$E = \frac{80\,000}{4} = 20\,000 \text{ N C}^{-1}$$

Dar ndóigh, is é an **niútan sa chúlóm (N C⁻¹)** an t-aonad ina dtomhaistear neart an réimse leictrigh.

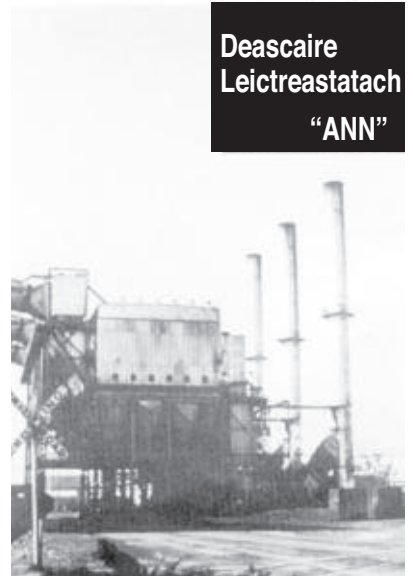
Má bhaineann fórsa F do lucht Q nuair a chuirtear i réimse leictreach é, tugtar neart an réimse E leis an bhfoirmle:

$$E = \frac{F}{Q}$$

Deascaire
Leictreastatach
“AS”



Deascaire
Leictreastatach
“ANN”



Fíor 19.22

Tá an t-ionad deasctha leictreastataigh seo chomh héifeachtach sin ag baint cáithníní beaga as deatach nach mbíonn na hastúcháin as na simléir le feiceáil agus é ag feidhmiú.

Veicteoir is ea neart an réimse leictrigh. Méid an fhórsa a bheadh ag feidhmiú ar lucht +1 C ag pointe i réimse leictreach, sin **méid E**. Is ionann treo E agus treo an fhórsa ar +1 C.



AONAD TOMHAIS NEART AN RÉIMSE LEICTRIGH

Is é **an niútan sa chúlóm (N C⁻¹)** an t-aonad ina dtomhaistear neart an réimse leictrigh.

Feicfidh tú ar leathanach 236 gurb ionann sin agus **an volta sa mhéadar (V m⁻¹)**.

Glac leis go bhfuil $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ agus go bhfuil na luchtanna ar fad i bhfólús sna fadhbanna seo a leanas, mura bhfuil a mhalairt ráite.

Fadhb 5: Feidhmítear fórsa 34 N ar lucht 2 μC nuair a chuirtear é ag pointe áirithe i réimse leictreach. Ríomh neart an réimse leictrigh ag an bpointe sin.

Réiteach:
$$E = \frac{F}{Q} = \frac{34}{2 \times 10^{-6}} = 1.7 \times 10^7 \text{ N C}^{-1}$$

Fadhb 6: Aimsigh méid an fhórsa ar lucht 5 μC nuair a chuirtear é i réimse leictreach dar neart $2 \times 10^{-3} \text{ N C}^{-1}$.

Réiteach:
$$E = \frac{F}{Q} \Rightarrow F = EQ$$

$$= (2 \times 10^{-3}) (5 \times 10^{-6}) = 1 \times 10^{-8} \text{ N}$$

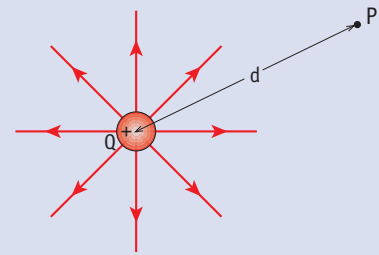
Fadhb 7: Aimsigh neart an réimse leictrigh E ag pointe atá fad d ó phonclucht +Q.

Réiteach: Go gathach amach ó Q atá treo E (Fíor 19.23).

An fórsa F ar +1 μC ag an bpointe P:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(Q)(1)}{d^2} \text{ i.e. } E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$

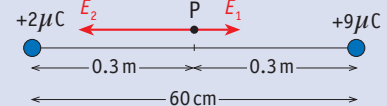
Go gathach amach ó +Q atá treo E. Dá mba lucht diúltach a bhí ar Q is ar mhalairt treo a bheadh E ag feidhmiú.



Fíor 19.23

Fadhb 8: Cad é neart an réimse leictrigh leath bealaigh idir lucht +2 μC agus lucht +9 μC , más é 60 cm an fad idir na luchtanna?

Réiteach: Léiríonn Fíor 19.24 an suíomh. Ríomh neart an réimse ag P de bharr gach lucht a díobh ina n-aonar i dtosach. Is féidir neart comhthoraidh an réimse a fháil ansin.



Fíor 19.24

Neart réimse E_1 ag P de bharr +2 μC = Fórsa ar +1 C curtha ag P de bharr +2 μC

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = \frac{(2 \times 10^{-6})(1)}{4\pi(8.9 \times 10^{-12})(0.3)^2} = 1.9869 \times 10^5 \text{ N C}^{-1} \text{ deiseal.}$$

Neart réimse E_2 ag P de bharr +9 μC = Fórsa ar +1 C curtha ag P de bharr +9 μC

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^{-6})(1)}{4\pi(8.9 \times 10^{-12})(0.3)^2} = 8.941 \times 10^5 \text{ N C}^{-1} \text{ tuathal.}$$

Neart comhthoraidh an réimse leictrigh

$$E \text{ ag } P = 8.941 \times 10^5 - 1.9869 \times 10^5 = 6.954 \times 10^5 \text{ N C}^{-1} \text{ tuathal.}$$

CLEACHTADH 19.2

Mura bhfuil a mhalairt ráite glac leis gur i bhfolús atá na luchtanna. Glac le $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$.

- Baineann lucht $4 \mu\text{C}$ d'fhórsa 12 N nuair a chuirtear é ag pointe áirithe i réimse leictreach. Ríomh neart an réimse leictreach ag an bpointe sin.
- Cad é an fórsa ar lucht $2 \mu\text{C}$ nuair a chuirtear é i réimse leictreach dar neart $3 \times 10^3 \text{ N C}^{-1}$?
- Feidhmíonn fórsa $7 \times 10^{-6} \text{ N}$ ar cháithnín luchtaithe nuair a chuirtear é i réimse dar neart $2 \times 10^3 \text{ N C}^{-1}$. Cén lucht atá ar an gcáithnín?
- Aimsigh méid agus treo neart an réimse leictreach atá 2 m ó lucht $+4 \mu\text{C}$.
- Aimsigh méid agus treo neart an réimse leictreach atá fad r
 - 0.1 mm ,
 - 1 mm ,
 - 10 cm
ó lucht diúltach $20 \mu\text{C}$.
- Aimsigh méid agus treo neart an réimse leictreach atá fad r
 - ó phonclucht deimhneach $+Q$,
 - ó phonclucht diúltach $-Q$.
- Cén luasghéarú atá faoi leictreon má théann sé isteach i réimse leictreach dar neart $3 \times 10^9 \text{ V m}^{-1}$? (An lucht ar an leictreon $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ agus mais an leictreoin $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$).
- Cad é neart an réimse leictreach leath bealaigh idir lucht $+4 \mu\text{C}$ agus lucht $+2 \mu\text{C}$, más é 20 cm an fad eatarthu? Cad é an fórsa ar lucht $5 \mu\text{C}$ ag an bpointe sin?
- Cad é neart an réimse leictreach leath bealaigh idir lucht $+3 \mu\text{C}$ agus lucht $-7 \mu\text{C}$, más é 40 cm an fad idir na luchtanna? Cad é an fórsa ar lucht $2 \mu\text{C}$ suite ag an bpointe sin?
- Cén pointe idir lucht $+10 \mu\text{C}$ agus lucht $+5 \mu\text{C}$ ag a mbeadh neart an réimse leictreach ag nialas, má tá na luchtanna 1 m óna chéile?
- Tá fad 30 cm idir lucht $+5 \mu\text{C}$ agus lucht $-12 \mu\text{C}$. Cén pointe ar an líne ar a bhfuil an dá lucht ag a bhfuil neart an réimse leictreach ag nialas?

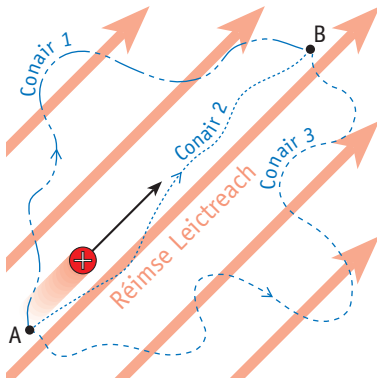


LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

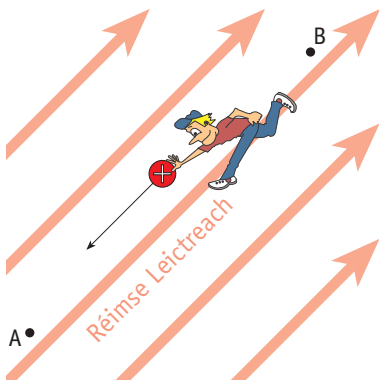
- **Mínigh** na téarmaí: Leictriú (luchtú) trí theagmháil; Seoltóir; Inslitheoir; Leictriú trí Ionduchtú; Díluchtú Pointe, Dlí an Chearnfhaid Inbhéartaigh, Réimse Leictreach; Líne Réimse Leictreach (Treolín Fórsa).
- **Le Meabhrú:** Éarann luchtanna cosúla a chéile agus aomann luchtanna neamhchosúla a chéile; an taobh amuigh de sheoltóir a bhailíonn lucht statach; cruinníonn luchtanna ag an áit is bioraí ar sheoltóir.
- **Tabhair:** An t-aonad luchtá; Dlí Coulomb.
- **Cuir síos** ar leictreascóp agus ar na feidhmeanna a bhaintear as.
- **Cuir síos** ar thurgnamh: chun na fórsaí idir luchtanna a léiriú; chun seoltóir inslithe a luchtú leis an ionduchtú; chun a léiriú go mbailíonn lucht statach ar an dromchla seachtarach de sheoltóir folamh; chun a thaispeáint go gcrúinníonn luchtanna san áit is bioraí ar sheoltóir; chun patrúin réimse leictreach a léiriú. Déan na turgnaimh sin.
- **Tabhair** roinnt samplaí den leictreachas statach sa ghnáthshaol agus bí ar an eolas faoin gcontúirt a bhaineann le spréacha leictreachais stataigh sa tionsclaíocht.
- **Meabhraigh** go mbaintear feidhm as an leictreachas statach i ndeascairí agus sa xéireagrafaíocht agus go bhféadfadh sé a bheith contúirteach do chiorcaid chomhtháite.
- **Sainmhínigh** Neart an Réimse Leictreach agus luaigh an t-aonad ina dtomhaistear é.
- **Meabhraigh** na foirmle seo a leanas agus bain úsáid astu chun fadhbanna a réiteach:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q_1 Q_2}{d^2}; \quad \epsilon = \epsilon_c \epsilon_0; \quad E = \frac{F}{Q}$$

An Difríocht Poitéinsil agus Toilleas



(A) Déanann an réimse leictreach obair ar an lucht agus é ag titim ó A go dtí B.



(B) Déanann an fear obair nuair a bhrúnn sé an lucht ó B go dtí A i gcoinne an réimse.

Fíor 20.1

AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL

Samhlaigh réad a caitheadh in airde píosa beag ó dhromchla an Domhain. De réir mar a théann sé in airde moillíonn ar a luas, agus cailleann sé fuinneamh cinéiteach dá réir. Gnóthaíonn sé an méid céanna d'fhuinneamh poitéinsiúil imtharraingtheach. Má ligtear do réad titim, cailleann sé fuinneamh poitéinsiúil agus é ag titim agus faigheann sé a chothrom sin d'fhuinneamh cinéiteach. Tarlaíonn an rud céanna, nach mór, maidir le cáithnín luchtaithe i réimse leictreach. I bhFíor 20.1 (A), má scaoiltear le lucht deimhneach ag an bpointe A, feidhmeoidh réimse leictreach fórsa air agus gluaisfidh sé in aon treo leis an réimse leictreach. De réir mar a ghluaiseann sé cailleann sé fuinneamh poitéinsiúil leictreach agus gnóthaíonn sé a chothrom sin d'fhuinneamh cinéiteach. Déanann an réimse obair ar an lucht.

Má theastaíonn uainn lucht deimhneach a aistriú ó B go dtí A ní mór fórsa a fheidhmiú ar an lucht. Déanaimid obair ar an lucht chun é a chur ag gluaiseacht in aghaidh fórsa an réimse leictreach (Fíor 20.1 (B)). Má theilgtear lucht deimhneach ó B go dtí A, cailleann sé fuinneamh cinéiteach agus gnóthaíonn sé fuinneamh poitéinsiúil de réir mar a ghluaiseann sé i dtreo A.

Faightear ó thurgnaimh nach mbíonn an obair a dhéantar (i.e. an t-athrú a thagann ar an bhfuinneamh poitéinsiúil) chun lucht a aistriú ó phointe go chéile i réimse leictreach ag brath ar an gconair a leantar. Mar shampla, déantar an obair chéanna chun taisteal ó A go dtí B ar cheann ar bith de na conairí atá léirithe i bhFíor 20.1 (A). Is uimhir sheasta, dá réir sin atá sa mhéid oibre a dhéantar chun lucht **aon chúlóm amháin** a aistriú ó A go dtí B. **An Difríocht Poitéinsil** idir A agus B a thugtar air.

AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL

An Difríocht Poitéinsil (V) idir dhá phointe i réimse leictreach, sin an obair a dhéantar chun lucht $+1\text{ C}$ a aistriú ó phointe díobh go dtí an pointe eile ann.

Tá sé intuigthe uaidh sin gurb ionann an difríocht poitéinsil freisin agus an t-athrú a thagann ar fhuinneamh poitéinsiúil $+1\text{ C}$ agus é ag taisteal ó phointe go chéile.

AN tAONAD DIFRÍOCHTA POITÉINSIL

An giúl sa chúlóm (J C^{-1}), sin an t-aonad difríochta poitéinsil. Tugtar an **volta (V)** ar an aonad sin freisin.

Seo thíos sainmhíniú ar an volta:

AN VOLTA

Is é **1 volta** an difríocht poitéinsil idir dhá phointe más **1 giúl oibre** a dhéantar nuair a thugtar **1 chúlóm amháin** ó phointe amháin go dtí an pointe eile.

$$1 \text{ VOLTA} = 1 \text{ GIÚL sa CHÚLÓM} \quad 1V = 1 \text{ J C}^{-1}$$

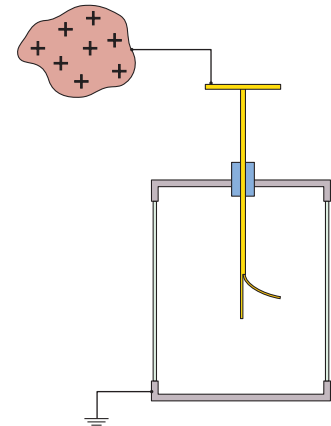
- Is é V an tsiombail ar an difríocht poitéinsil.
- **Cainníocht scálach** is ea an difríocht poitéinsil, ós cainníochtaí scálacha iad an obair agus an fuinneamh.
- **Voltas** a thugtar ar an difríocht phoitéinsil uaireanta.
- Is é an difríocht poitéinsil an difríocht fuinnimh phoitéinsiúil sa chúlóm.

Faightear ó thurgnaimh go bhfuil an obair a dhéantar nuair a thugtar lucht Q ó phointe amháin go dtí pointe eile i gcomhréir leis an lucht Q . Leanann uaidh sin go bhfuil:

$$\left(\begin{array}{l} \text{An obair a dhéantar} \\ \text{chun lucht } Q \\ \text{a thabhairt trí voltas } V \end{array} \right) = \left(\begin{array}{l} \text{líon} \\ \text{na gcúlóm} \\ \text{a aistrítear} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{An obair a dhéantar} \\ \text{chun cúlóm amháin} \\ \text{a aistriú} \end{array} \right)$$

i.e. Obair a dhéantar = An lucht a aistrítear \times Voltas

$$W = QV \quad \text{nó} \quad V = \frac{W}{Q}$$



Fíor 20.2

Léiríonn eisréimniú an órdhuille méid na difríochta poitéinsil idir an seoltóir luchtaithe agus an talamh.

AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL A THOMHAS

Is féidir an difríocht poitéinsil a thomhas le voltmhéadar (lch. 253). Is féidir í a thomhas go neasach le leictreascóp freisin (Fíor 20.2). Nuair a bhíonn caipín an leictreascóip ceangailte le pointe amháin agus an cás miotail ceangailte le pointe eile is tomhas ar an difríocht poitéinsil idir an dá phointe atá i méid eisréimnithe a dhéanann an τ -órdhuille.

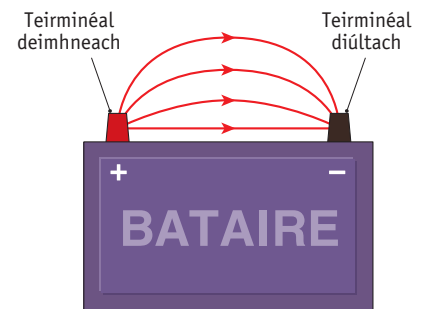
AN GAOL IDIR AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL AGUS AN NEART RÉIMSE LEICTRIGH

Cuir i gcás go bhfuil na pointí A agus B i bhFíor 20.1 fad áirithe óna chéile. Má tá réimse leictreach lag idir A agus B, ní dhéanfar ansin ach beagán oibre chun $+1$ C a thabhairt ó A go dtí B. Dá réir sin, má tá neart an réimse leictreach beag is difríocht poitéinsil bheag a bheidh idir an dá phointe. Ar an gcuma chéanna, má tá neart an réimse leictreach mór, is difríocht poitéinsil mhór a bheidh ann.

Bataire agus siombail chiorcaid air atá i bhFíor 20.3. Tá dhá ionad ann ar a dtugtar na teirminéil. Glacfaimid leis go fóill go bhfuil barraíocht de lucht diúltach ar theirminéal amháin – an teirminéal diúltach, agus go bhfuil barraíocht de lucht deimhneach ar an teirminéal eile, an teirminéal deimhneach. Tá réimse leictreach sa spás idir an dá theirminéal dá réir sin. Dá airde an voltas idir theirminéil an bhataire is ea is láidre an réimse leictreach.

SRUTH LEICTREACH

Má nasctar teirminéil an bhataire i bhFíor 20.3 le seoltóir (e.g. giota de shreang chopair), beidh réimse leictreach sa seoltóir. Faoi thionchar an réimse sin a ghluaiseann saorleictreoin sa seoltóir. Gluaiseann na leictreoin ón teirminéal diúltach tríd an tsreang agus ar ais go dtí an teirminéal deimhneach. Coimeádann an bataire barraíocht leictreon leis an teirminéal diúltach i gcónaí. **Sruth leictreach** a thugtar ar an sreabhadh sin leictreon – agus is sreabhadh lucht leictreach é freisin. Déanfaidh tú staidéar níos mine air i gCaibidil 21.



Fíor 20.3

Bataire agus an tsiombail chiorcaid air.



SRUTH LEICTREACH

Sreabhadh lucht leictreach is ea **sruth leictreach**.

Fadhb 1:	Is é 12 V an difríocht poitéinsil idir dhá phointe. Aimsigh an obair a dhéantar nuair a aistrítear lucht 8 C idir na pointí.
Réiteach:	$W = QV = (8)(12) = 96 \text{ J}$
Fadhb 2:	Is é 10 J an obair a dhéantar nuair a thugtar lucht 4 C ó phointe amháin fad le pointe eile. Cad é an difríocht poitéinsil idir na pointí?
Réiteach:	$W = QV \Rightarrow V = \frac{W}{Q} = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ V}$
Fadhb 3:	Is é 100 kV an difríocht poitéinsil idir dhá phointe. Aimsigh an obair a dhéantar nuair a thugtar lucht 3 μC ó phointe amháin go dtí an pointe eile.
Réiteach:	$W = QV = (3 \times 10^{-6})(100 \times 10^3) = 0.3 \text{ J}$
Fadhb 4:	Leictreon dar lucht $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, cailleann sé $4 \times 10^{-16} \text{ J}$ d'fhuinneamh nuair a ghluaiseann sé ó phointe amháin go dtí pointe eile. Cad é an difríocht poitéinsil idir na pointí?
Réiteach:	$W = QV \Rightarrow V = \frac{W}{Q} = \frac{(4 \times 10^{-16})}{(1.6 \times 10^{-19})} = 2500 \text{ V}$
Fadhb 5:	Dhá phláta a bhfuil luchtanna contrártha orthu, tá siad 3 cm óna chéile. Tá réimse leictreach aonfhoirmeach dar neart $2 \times 10^3 \text{ N C}^{-1}$ eatarthu. (i) Cén fórsa a bheidh ar lucht +1 C más idir na plátaí a chuirtear é? (ii) Aimsigh an obair a dhéantar nuair a thugtar lucht 1 C ó phláta amháin go dtí an pláta eile. (iii) Cad é an difríocht poitéinsil idir na plátaí?
Réiteach:	(i) An fórsa ar lucht +1C, $F = EQ = (2 \times 10^3)(1) = 2 \times 10^3 \text{ N}$ (ii) Obair = Fórsa \times Fad = $(2 \times 10^3)(3 \times 10^{-2}) = 60 \text{ J}$ (iii) An difríocht poitéinsil = An obair a dhéantar nuair a thugtar 1C ó phláta amháin go dtí an pláta eile = 60 V.
Fadhb 6:	Is é 2000 V an difríocht poitéinsil idir dhá phointe. Scaoiltear leictreon (dar lucht $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ agus dar mais $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$) ag pointe amháin agus gluaiseann sé i dtreo an phointe eile faoi thionchar ghníomhú an réimse. Aimsigh an luas atá faoi nuair a bhaineann sé an pointe eile amach.
Réiteach:	An fuinneamh poitéinsil a chailleann an leictreon = an obair a dhéanann an réimse air, agus tugtar é leis an bhfoirmle: $W = QV$ An fuinneamh poitéinsiúil a chailtear = $W = QV = (1.6 \times 10^{-19})(2000) = 3.2 \times 10^{-16} \text{ J}$ An fuinneamh poitéinsiúil sin a chailtear, sin fuinneamh cinéiteach an leictreoin anois. Bíodh v = luas an leictreoin ar shroicheadh an dara pointe dó. $\frac{1}{2} mv^2 = 3.2 \times 10^{-16} \Rightarrow \frac{1}{2}(9 \times 10^{-31}) v^2 = 3.2 \times 10^{-16}$ $\Rightarrow v^2 = \frac{2 \times (3.2 \times 10^{-16})}{(9 \times 10^{-31})} = 7.111 \times 10^{14} \Rightarrow v = 2.7 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$
Fadhb 7:	Cruthaigh go bhfuil an N C^{-1} , an t-aonad do neart réimse leictrigh, coibhéiseach leis an volta sa mhéadar (V m^{-1}).
Réiteach:	$1 \text{ V} = 1 \text{ J C}^{-1}$ agus meabhraigh ó Chaibidil 11 go bhfuil $1 \text{ J} = 1 \text{ N m}$ $\therefore 1 \text{ V m}^{-1} = 1 \text{ J C}^{-1} \text{ m}^{-1} = 1 \text{ N m C}^{-1} \text{ m}^{-1} = 1 \text{ N C}^{-1}$

AN POITÉINSEAL AG POINTE

An difríocht poitéinsil a bhí faoi chaibidil go dtí seo. Bíonn sé caoithiúil uaireanta labhairt faoin bpoitéinseal ag pointe. Chuige sin ní mór dúinn nialas poitéinsil a roghnú. Tá na heolaithe tar éis glacadh leis an Domhan féin mar phointe tagartha áisiúil, agus an difríocht poitéinsil idir pointí eile agus an Domhan féin a thomhas. An difríocht poitéinsil idir pointe áirithe agus an Domhan, tugtar poitéinseal an phointe sin air.

Leis an sainmhíniú sin **tá an Domhan ag poitéinseal nialasach**. Tabhair faoi deara freisin, má chuirtear lucht deimhneach (+) le seoltóir éiríonn sé níos deacra lucht +1 C a aistriú chuige ón Domhan, agus méadaíonn ar a phoitéinseal, dá réir.



AN POITÉINSEAL AG POINTE

An difríocht poitéinsil idir pointe áirithe agus an Domhan, sin **poitéinseal** an phointe sin.

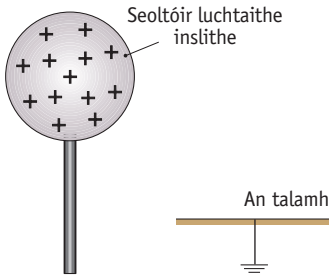
BAINN AN POITÉINSEAL CÉANNA LE GACH POINTE AR SHEOLTÓIR A IOMPRAÍONN LUCHT STATACH

Mura mbeadh an poitéinseal céanna ag baint le dhá phointe ar sheoltóir bheadh difríocht poitéinsil eatarthu, agus bheadh réimse leictreach sa seoltóir mar sin agus bheadh na luchtanna ar an seoltóir ag gluaiseacht faoina thionchar sin. Ní bhíonn na luchtanna ag gluaiseacht áfach. Caithfidh sé, dá réir sin, go mbaineann an poitéinseal céanna leis na pointí go léir ar an seoltóir, poitéinseal ar a dtugtar **poitéinseal an tseoltóra**.

CLEACTADH 20.1

Glac leis go bhfuil lucht an leictreoin = -1.6×10^{-19} C; mais an leictreoin = 9×10^{-31} kg.

- Is é 6 J an obair a dhéantar nuair a thugtar lucht 2 C ó phointe amháin go dtí pointe eile. Cad é an difríocht poitéinsil idir an dá phointe?
- Is é 6×10^{-5} J an obair a dhéantar nuair a thugtar lucht $6 \mu\text{C}$ ó phointe amháin go dtí pointe eile. Cad é an difríocht poitéinsil idir an dá phointe?
- Ríomh an obair a dhéantar chun lucht 4 C a aistriú idir dhá phointe nuair is é 20 V an difríocht poitéinsil eatarthu.
- Ríomh an obair a dhéantar nuair a ghluaiseann lucht $8 \mu\text{C}$ ó phointe amháin go dtí pointe eile más é 12 V an difríocht poitéinsil idir an dá phointe.
- Is é 4.8×10^{-16} J an obair a dhéantar nuair a aistrítear leictreon idir dhá phointe. Cad é an difríocht poitéinsil idir an dá phointe?
- Aimsigh an obair a dhéantar nuair a ghluaiseann leictreon trí:
 - 1 volta,
 - 300 volta.
- Dhá phláta chomhthreomhara a bhfuil luchtanna contrártha orthu, tá siad 20 cm óna chéile. Tá réimse leictreach aonfhoirmeach dar déine $2 \times 10^4 \text{ N C}^{-1}$ idir na plátaí. Aimsigh an obair a dhéantar chun +1 C a thabhairt ó phláta amháin go dtí an pláta eile. Cad é an difríocht poitéinsil idir na plátaí?
- Is é 400 V an difríocht poitéinsil idir dhá phláta chomhthreomhara a bhfuil luchtanna contrártha orthu agus atá 2 cm óna chéile. Aimsigh:
 - an fórsa a fheidhmíonn ar lucht 1 C nuair a chuirtear idir an dá phláta,
 - déine an réimse leictreach idir na plátaí,
 - an fórsa atá ag feidhmiú ar leictreon a chuirfí idir na plátaí,
 - an fuinneamh poitéinsíúil a chailleann leictreon má ghluaiseann sé ón bpláta diúltach go dtí an pláta deimhneach,
 - an fuinneamh cinéiteach atá ag leictreon nuair a shroicheann sé an pláta deimhneach má bhí luas nialasach faoi nuair a scaoileadh ag an bpláta diúltach é,
 - luas an leictreoin nuair a bhaineann sé an pláta deimhneach amach.



Fíor 20.4

De réir mar a chuirtear leis an lucht ar an seoltóir méadaíonn ar an difríocht poitéinsil idir é agus an talamh. Méadaíonn a phoitéinseal dá réir.

TOILLEAS

Seoltóir inslithe atá á léiriú i bhFíor 20.4. Méadaíonn ar phoitéinseal seoltóra de réir mar a chuirtear lucht deimhneach leis. Bíonn poitéinseal an tseoltóra agus an lucht atá air i gcomhréir dhíreach lena chéile, i.e. tá $Q \propto V$. Leanann uaidh sin go bhfuil $Q = CV$ nuair is tairiseach é C . Braitheann luach C ar chruth agus ar mhéid an tseoltóra. **Toilleas an tseoltóra** a thugtar air

TOILLEAS
Toilleas seoltóra (C), sin an cóimheas idir an lucht atá air agus an poitéinseal atá aige, i.e. $C = \frac{Q}{V}$

AN tAONAD TOILLIS
 An **farad (F)**, sin an t-aonad toillis.

AN FARAD
 Toilleas 1 fharad atá ag seoltóir má thagann ardú aon volta amháin ar a phoitéinseal nuair a chuirtear lucht 1 chúlóm (1 C) air, i.e.
1 fharad = 1 chúlóm sa volta (CV⁻¹).

Aonad an-mhór is ea an farad. Is iad an micrefarad, an nanafarad agus an piceafarad is mó a bheidh in úsáid againn, agus:

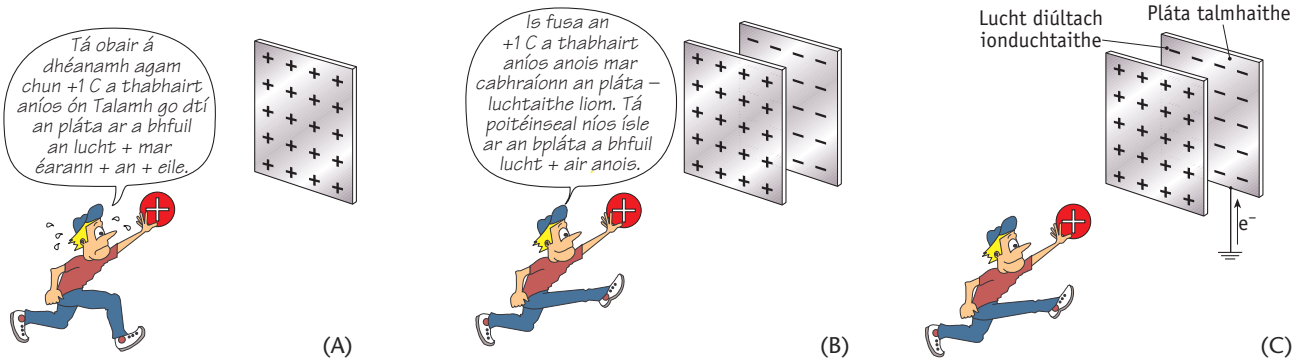
1 micrefarad = 1 μ F = 10^{-6} F,
 1 nanafarad = 1 nF = 10^{-9} F,
 1 piceafarad = 1 pF = 10^{-12} F (Féach Foirmilí agus Táblaí, lch. 45)

Fadhb 8: Is é 6 V poitéinseal seoltóra agus lucht 6 μ C curtha air. Cén toilleas atá aige?
Réiteach: $C = \frac{Q}{V} = \frac{(6 \times 10^{-6})}{9} = 1 \times 10^{-6} \text{ F} = 1 \mu\text{F}$

Fadhb 9: Is é 20 pF an toilleas atá ag sféar seolta. Má tá poitéinseal 5000 volta aige, aimsigh an lucht atá air.
Réiteach: $C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV = (20 \times 10^{-12})(5000) = 0.1 \times 10^{-6} \text{ C} = 0.1 \mu\text{C}$

MÉADAÍONN AR AN TOILLEAS ATÁ AG SEOLTÓIR LUCHTAITHE NUAIR A THUGTAR SEOLTÓIR TALMHAITHE NÓ SEOLTÓIR ATÁ AR MHALAIRT LUCHTA I NGAR DÓ.

Seoltóir agus lucht deimhneach air atá i bhFíor 20.5 (A). I bhFíor 20.5 (B) tugtar seoltóir a bhfuil lucht diúltach air i ngar dó. Laghdaítear poitéinseal an tseoltóra a bhfuil an lucht deimhneach air toisc pláta a bhfuil lucht diúltach air a bheith i ngar dó (mar tá sé níos fusa lucht +1 C a thabhairt ón talamh go dtí an seoltóir anois). Ó tá $C = Q/V$ agus ó tá V laghdaithe, méadaíonn **toilleas** C an tseoltóra. Sheasfadh réasúnaíocht chosúil dá mba seoltóir talmhaithe a tugadh i ngar dó (Fíor 20.5 (C)). Lucht diúltach ionduchtaithe a nochtann ar an seoltóir talmhaithe: is ionann sin is a rá gur seoltóir agus lucht diúltach air atáthar a thabhairt i ngar dó, agus méadaíonn ar a thoilleas.



Fíor 20.5

TOILLEOIR PLÁTAÍ COMHTHREOMHARA

Is é atá sa toilleoir plátaí comhthreomhara, dhá phláta chomhthreomhara agus iad á ndeighlit óna chéile ag inslitheoir. **Tréleictreach** a thugtar ar an inslitheoir sin. Is féidir le toilleoir lucht a stóráil. Nuair atá sé luchtaithe bíonn luchtanna den mhéid céanna ar an dá phláta ach iad ar mhalairt comhartha. Is mar seo a leanas a shainmhínítear an toilleas atá ag toilleoir plátaí comhthreomhara:

$$\text{Toilleas an toilleora plátaí comhthreomhara} = \frac{\text{An lucht ar phláta amháin de na plátaí}}{\text{An difríocht poitéinsil idir na plátaí}} \quad \text{i.e. } C = \frac{Q}{V}$$

Fadhb 10: Is é 50 μF an toilleas atá ag toilleoir. Cad é an difríocht poitéinsil idir na plátaí má stóráilann sé lucht 1.2 μC ?

Réiteach: $C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{(1.2 \times 10^{-6})}{(50 \times 10^{-6})} = 0.024 \text{ volta}$

CLEACHTADH 20.2

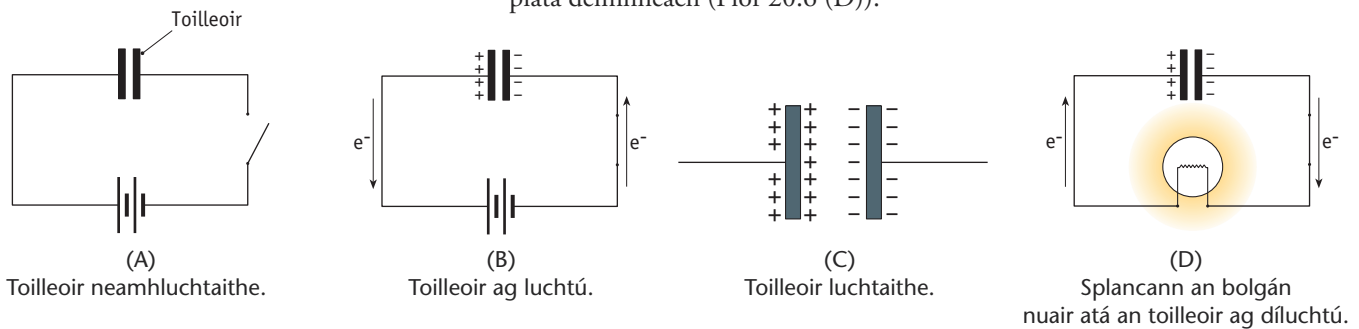
Bíodh $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$

1. Tagann méadú 10 000 V ar phoitéinseal seoltóra nuair a chuirtear lucht 2 μC air. Ríomh toilleas an tseoltóra.
2. Cad é toilleas seoltóra má mhéadaítear a phoitéinseal de 12 V nuair a chuirtear lucht 4 μC air?
3. Is é 8 pF an toilleas atá ag sféar seolta inslithe. Faigh an lucht atá air má mhéadaítear an poitéinseal go dtí 1 000 000 volta.
4. Is é $2 \times 10^{-11} \text{ F}$ toilleas an chruinneacháin ar ghineadóir Van de Graaff den chineál a úsáidtear go coitianta sa tsaotharlann scoile. Baineann sé poitéinseal 300 kV amach go tipiciúil. Cén lucht atá ar an gcrúinneachán?
5. Cuirtear lucht 4 μC ar sheoltóir dar toilleas 3 pF. Aimsigh an méadú ar phoitéinseal an tseoltóra.
6. Le cabhair léaráide, mínigh mar a mhéadaítear toilleas seoltóra inslithe luchtaithe nuair a thugtar seoltóir talmhaithe, nó seoltóir ar mhalairt luchta, i ngar dó.
7. Cén toilleas atá ag toilleoir dar lucht 5 μC nuair is é 12 V an difríocht poitéinsil idir a chuid plátaí?
8. Is é 50 μF an toilleas atá ag toilleoir. Cén lucht atá ar cheann amháin dá phlátaí más é 100 V an difríocht poitéinsil eatarthu?

TOILLEOIR A LUCHTÚ

Ciorcad ina bhfuil bataire, lasc agus toilleoir, sin é atá i bhFíor 20.6(A). Tabhair faoi deara an tsiombail chiorcaid ar an toilleoir. Nuair a dhúntar an lasc sa chiorcad i bhFíor 20.6(A):

- Sreabhann leictreoin ó theirminéal diúltach an bhataire go dtí an pláta ar an taobh deas den toilleoir, agus cruinníonn lucht diúltach ar an bpláta sin.
- Ina theannta sin sreabhann leictreoin ó phláta clé an toilleora go dtí teirminéal deimhneach an bhataire agus cruinníonn lucht deimhneach ar phláta clé an toilleora (Fíor 20.6 (B))
- Méadaíonn an voltas ar fud an toilleora de réir mar a chruinníonn an lucht ar phlátaí an toilleora agus laghdaíonn sreabhadh na leictreon dá réir.
- Stopann sreabhadh na leictreon, i.e. an sruth leictreach, nuair atá an voltas ar fud phlátaí an toilleora cothrom le voltas an bhataire.
- Má bhaintear an bataire ansin beidh an toilleoir luchtaithe i gcónaí, i.e. lucht diúltach ar phláta amháin agus a chothrom sin de lucht deimhneach ar an bpláta eile (Fíor 20.6 (C)).
- Má chónasctar na plátaí le chéile le seoltóir ina dhiaidh sin, déanfaidh an toilleoir díluchtú de réir mar a shreabhann na leictreoin ar ais ón bpláta diúltach go dtí an pláta deimhneach (Fíor 20.6 (D)).



Fíor 20.6



TURGNAMH

CHUN A THAISPEÁINT GO STÓRÁLANN TOILLEOIR LUCHTAITHE FUINNEAMH.

- Socraigh an gaireas mar atá léirithe i bhFíor 20.6 (A).
- Luchtaigh an toilleoir trí bhataire a nascadh trasna air.
- Bain an bataire agus nasc bolgán leis na plátaí le giotáí sreinge (Fíor 20.6 (D)).
- Tiochfaidh splanc sholais ón mbolgán nuair atá an toilleoir ag díluchtú, rud a léiríonn go raibh fuinneamh stóráilte ann.
- Nó, nasc an toilleoir luchtaithe le mótar leictreach ísealvoltais. Rothlóidh an mótar fad atá an toilleoir ag díluchtú. Tiontaítear an fuinneamh a bhí stóráilte sa toilleoir ina fhuinneamh cinéiteach rothlach.

TOILLEOIRÍ IN ÚSÁID

- Feicfidh tú ar leathanach 325 go ligeann toilleoir do shruth ailtéarnach (s.a.) sreabhadh tríd, ach go gcoisceann sé sruth díreach (s.d.).
- Toilleoir inathraithe a úsáidtear chun stáisiúin ar leith a thiúnadh ar raidió. Agus tú ag gluaiseacht ó stáisiún go chéile is amhlaidh a bhíonn luach toilleora inathraithe á choigeartú agat.
- Baintear úsáid as toilleoirí chun comhathruithe ar shruth díreach (s.d.) leictreach (féach Caibidil 33) a chothromú.

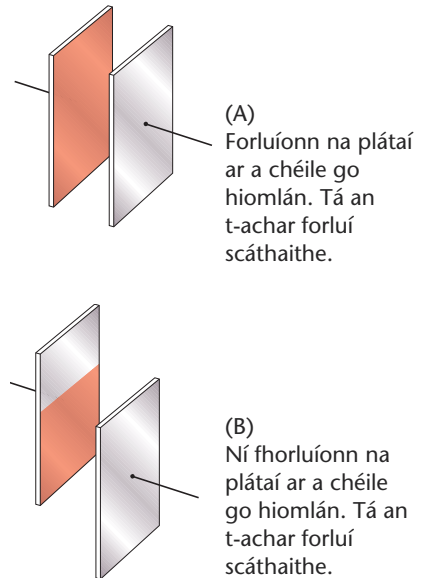
- Baintear úsáid as toilleoirí sa ghunna splaince i gceamaraí. Luchtaítear an toilleoir go mall as bataire agus dfluchtaítear go tapa é nuair a thugann an bolgán splanc sholais.
- Úsáidtear toilleoirí chun comharthaí ailtéarnacha ar mhinicíochtaí áirithe a ligean tríd, agus chun comharthaí eile a chosc. Scagadh a thugtar ar an bpróiseas sin.

AN FHOIRMLE TOILLIS DO THOILLEOIR PLÁTAÍ COMHTHREOMHARA

Leis an bhfoirmle seo a thugtar toilleas toilleora plátaí comhthreomhara:

$$C = \frac{\epsilon A}{d} \quad \text{Nuair is é: } \begin{cases} A & \text{achar forluí na bplátaí} \\ d & \text{an fad idir na plátaí} \\ \epsilon & \text{Ceadáíocht an tréleictrigh.} \end{cases}$$

Ní mór an fhoirmle sin a bheith ar eolas ach ní gá a bheith in ann í a dhíorthú. Dhá phláta chomhthreomhara, sin é atá i bhFíor 20.7. An chuid atá scáthaithe, sin an t-achar forluí, i.e. an t-achar de phláta amháin a fhorluíonn ar an bpláta eile.



Fíor 20.7

Fadhb 11:	Is é 20 cm ² an t-achar forluí ar na plátaí i dtoilleoir aerspásaithe. Is é 1 mm an fad idir na plátaí. Má tá $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$, faigh toilleas an toilleora. Má líontar an spás idir na plátaí le míoca dar ceadáíocht choibhneasta 7, ríomh toilleas an toilleora ansin.
Réiteach:	$A = 20 \text{ cm}^2 = 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $d = 1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$ (i) $C = \frac{\epsilon A}{d} = \frac{(8.9 \times 10^{-12})(20 \times 10^{-4})}{(1 \times 10^{-3})} = 1.78 \times 10^{-11} \text{ F} = 0.178 \text{ pF}$ (ii) Ceadáíocht mhíoca $\epsilon = \epsilon_c \epsilon_0 = (7)(8.9 \times 10^{-12}) = 6.23 \times 10^{-11} \text{ F m}^{-1}$ $C = \frac{\epsilon A}{d} \Rightarrow \frac{(6.23 \times 10^{-11})(20 \times 10^{-4})}{(1 \times 10^{-3})} = 1.25 \times 10^{-10} \text{ F}$
Fadhb 12:	Aimsigh an fad idir na plátaí i dtoilleoir aerspásaithe dar toilleas 2 pF más é 100 cm ² achar taobh amháin de phláta amháin. ($\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$).
Réiteach:	$100 \text{ cm}^2 = 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0.01 \text{ m}^2$ $C = \frac{\epsilon A}{d} \Rightarrow d = \frac{\epsilon A}{C} = \frac{(8.9 \times 10^{-12})(0.01)}{(2 \times 10^{-12})} = 0.0445 \text{ m} = 4.45 \text{ cm}$
Fadhb 13:	Cruthaigh gurb é an farad sa mhéadar (F m⁻¹) an t-aonad ceadáíochta.
Réiteach:	$C = \frac{\epsilon A}{d} \Rightarrow \epsilon = \frac{Cd}{A} \Rightarrow \text{Aonad } \epsilon = \frac{(\text{Aonad } C)(\text{Aonad } d)}{(\text{Aonad } A)}$ $= \frac{(\text{farad})(\text{méadar})}{(\text{méadar cearnach})} = \text{an farad sa mhéadar} = \text{F m}^{-1}$



TURGNAMH

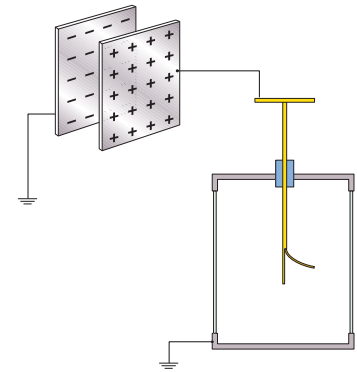
CHUN A LÉIRIÚ GO mBRAITHEANN TOILLEAS TOILLEORA PLÁTAÍ COMHTHREOMHARA AR NA RUDAÍ SEO:

- An Fad idir na Plátaí,
- Achar forluí na bPlátaí,
- Nádúr an Tréleictrigh.

Úsáid an trealamh i bhFíor 20.8. Tomhas ar an difríocht poitéinsil idir na plátaí atá in eisiréimniú an órdhuille.

Ó tá $C = Q/V$ agus ó tá méid an lucht Q fosaithe, leanann uaidh sin, dá mhéad é eisiréimneacht an órdhuille is ea is lú an toilleas, agus a mhalairt.

- Luchtaigh na plátaí trína nascadh trasna foinse ardvoltais (2000 V abair).
- Druid na plátaí níos gaire dá chéile, i.e. laghdaigh d .
Laghdaíonn eisiréimneacht an órdhuille \Rightarrow méadaíonn C .
Má mhéadaítear d is é a mhalairt a tharlóidh.
- Laghdaigh an t-achar forluí agus méadaíonn ar an eisiréimneacht \Rightarrow laghdaíonn C .
Má mhéadaítear ar an achar forluí is é a mhalairt a tharlóidh.
- Cuir leaca d'ábhair inslithe éagsúla idir na plátaí. Feicfear go mbeidh an eisiréimneacht níos lú anois ná an eisiréimneacht d'aer.
- Tá ábhair áirithe a thugann ar an toilleas méadú i gcomparáid lena luach nuair is é an t-aer an tréleictreach.



Fíor 20.8

AN FHOIRMLE DON FHUINNEAMH A STÓRÁILTEAR I dTOILLEOIR LUCHTAITHE



Is é seo an fhoirmle don **fhuinneamh (W) a stóráiltear** i dtoilleoir luchtaithe:

$$W = \frac{1}{2} C V^2$$

Ní mór an fhoirmle a chur de ghlanmheabhair, ach ní gá a bheith in ann í a dhíorthú.

Fadhb 14: Toilleoir dar toilleas $2 \mu\text{F}$, luchtáitear é go dtí difríocht poitéinsil 200 V. Aimsigh an fuinneamh atá stóráilte ann.

Réiteach: $E = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} (2 \times 10^{-6}) (200)^2 = 0.04 \text{ J}$

Fadhb 15: Toilleoir dar toilleas $0.47 \mu\text{F}$, is é $2.0 \mu\text{C}$ an lucht atá air. Ríomh:

(i) an difríocht poitéinsil idir na plátaí,

(ii) an fuinneamh a stóráiltear.

Réiteach: (i) $C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{(2 \times 10^{-6})}{(0.47 \times 10^{-6})} = 4.26 \text{ V}$

(ii) $W = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} (0.47 \times 10^{-6}) (4.26)^2 = 4.26 \times 10^{-6} \text{ J}$

Fadhb 16: Toilleas $6.3 \mu\text{F}$ atá ag toilleoir. Cén lucht atá ar na plátaí nuair is 0.44 mJ fuinnimh a stóráiltear?

Réiteach: $C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C}$ Ach é sin a ionadú i gcomhair V in: $W = \frac{1}{2} C V^2$ faightear $W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$

$$\therefore 0.44 \times 10^{-3} = \frac{Q^2}{2(6.3 \times 10^{-6})} \Rightarrow Q^2 = (2)(0.44 \times 10^{-3})(6.3 \times 10^{-6}) = 5.544 \times 10^{-9}$$

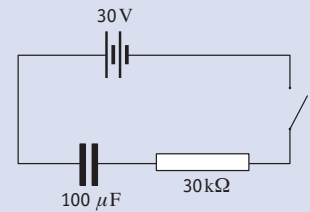
$$\Rightarrow Q = \sqrt{5.544 \times 10^{-9}} = 7.4458 \times 10^{-5} \text{ C} = 74 \mu\text{C}.$$

Déan staidéar ar an gcéad fhadhb eile seo nuair a bheidh staidéar déanta agat ar an sruthleictreachas i gCaibidlí 22 agus 23.

Fadhb 17:

Is é 0.5 mA an sruth a shreabhann ag meandar áirithe sa chiorcad i bhFíor 20.9, agus an lasc dúnta. Aimsigh:

- (i) an difríocht poitéinsil trasna an toilleora ag an meandar sin,
- (ii) An lucht ar an toilleoir ag an meandar sin,
- (iii) An obair a dhéantar nuair a chuirtear lucht 1 μC ar an toilleoir.



Fíor 20.9

Réiteach:

- (i) An difríocht poitéinsil trasna an toilleora
 $= IR = (0.5 \times 10^{-3})(30\,000) = 15\text{ V}$
 \therefore Difríocht poitéinsil trasna an toilleora $= 30 - 15 = 15\text{ V}$
- (ii) An lucht ar an toilleoir $Q = CV = (100 \times 10^{-6})(15) = 1.5 \times 10^{-3}\text{ C}$
- (iii) Nuair is é 1 μC an lucht ar an toilleoir, is é seo a leanas an difríocht poitéinsil trasna air:

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{(1 \times 10^{-6})}{(100 \times 10^{-6})} = 0.01\text{ V}$$

An obair a dhéantar = An fuinneamh a stóráiltear sa toilleoir

$$= \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (100 \times 10^{-6})(0.01)^2 = 5 \times 10^{-9}\text{ J}$$

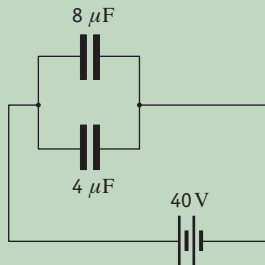
CLEACHTADH 20.3

Bíodh $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12}\text{ F m}^{-1}$

1. Is é 0.02 m² achar forluí na bplátaí i dtoilleoir plátaí comhthreomhara aerspásaithe. Is é 0.001 m an fad idir na plátaí. Ríomh toilleas an toilleora.
2. Is é 150 cm² achar forluí na bplátaí i dtoilleoir plátaí comhthreomhara aerspásaithe. Tá na plátaí 1 mm óna chéile. Ríomh toilleas an toilleora.
3. Toilleas 1 F atá le bheith ag toilleoir plátaí comhthreomhara aerspásaithe. Más é 1 mm an fad idir na plátaí, aimsigh achar pláta amháin.
4. Cén toilleas atá ag toilleoir plátaí comhthreomhara aerspásaithe más é 100 cm² achar pláta amháin agus má tá na plátaí 2 mm óna chéile. Faigh an toilleas má líontar an spás idir na plátaí le peirspéacs a bhfuil ceadáíocht choibhneasta 2.6 aige.
5. Is é 1 mm an fad idir na plátaí i dtoilleoir plátaí comhthreomhara agus is é 25 cm² achar gach pláta díobh. Míoca atá sa tréleictreach. Aimsigh an lucht ar phláta amháin nuair is é 500 V an difríocht poitéinsil idir na plátaí (ceadaíocht choibhneasta míoca = 7).
6. Toilleoir dar toilleas 6 mF, aimsigh an fuinneamh atá stóráilte ann más é 200 V an difríocht poitéinsil idir na plátaí.
7. Aimsigh an fuinneamh a stóráiltear i dtoilleoir dar toilleas 2 μF má tá lucht 4 μC ar gach pláta.
8. Toilleas 4.6 μF atá ag toilleoir. Cén fuinneamh a stóráiltear ann más é 8 V an difríocht poitéinsil idir na plátaí?
9. Is é 7 μC an lucht a stóráiltear i dtoilleoir, is é 30 V an difríocht poitéinsil trasna air. Cén fuinneamh a stóráilann sé?
10. Toilleoir dar toilleas 2.4 μF . Cén lucht atá ar na plátaí más 23 mJ fuinnimh a stóráiltear ann?

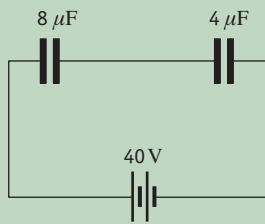
Bíodh $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$

- 11. Cén toilleas a theastaíonn chun 0.01 J fuinnimh a stóráil nuair atá difríocht poitéinsil 12 V trasna ar na plátaí?
- 12. Aimsigh an difríocht poitéinsil trasna ar gach toilleoir i bhFíor 20.10, agus an lucht ar gach toilleoir díobh.



Fíor 20.10

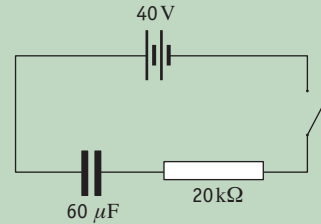
- 13. Tá an lucht céanna ar gach toilleoir i bhFíor20.11. Aimsigh an difríocht poitéinsil trasna ar gach ceann díobh, agus an lucht atá ar gach ceann díobh.



Fíor 20.11

- 14. Sruth 0.2 mA atá ag sreabhadh sa chiorcad atá léirithe i bhFíor 20.12 ag meandar ar bith nuair atá an lasc dúnta. Aimsigh:

- (i) an difríocht poitéinsil trasna ar an toilleoir ag an meandar sin,
- (ii) an lucht ar an toilleoir ag an meandar sin,
- (iii) an obair a dhéantar chun lucht $2 \mu\text{C}$ a chur ar an toilleoir.



Fíor 20.12



LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Tabhair** an t-aonad a bhaineann le: Difríocht poitéinsil; An poitéinseal; Toilleas.
- **Sainmhínigh:** An difríocht poitéinsil; An Poitéinseal; Toilleas; An Volta; An Farad.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmlí $C = \frac{Q}{V}$ agus $W = QV$ chun fadhbanna a réiteach.
- **Liostaigh** ceithre húsáid choitianta a bhaintear as toilleoirí.
- **Cuir síos** ar thurgnamh chun a léiriú go stóráilann toilleoir luchtaithe fuinneamh, agus déan an turgnamh sin.
- **Cuir síos** ar thurgnamh chun a léiriú go mbraitheann an toilleas atá ag toilleoir plátaí comhthreomhara ar an achar forluí, ar an bhfad idir na plátaí agus ar nádúr an tréleictrigh. Déan an turgnamh sin.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmlí: $C = \frac{\epsilon A}{d}$ agus $W = \frac{1}{2} CV^2$ chun fadhbanna a réiteach.

Sruth agus Lucht

21

CAIBIDIL

TRÍ IARMHAIRT A BHÍONN AG SRUTH LEICTREACH

Má chónasctar bolgán, bataire, lasc agus eascra d'aigéad sulfarach caol le giotáí sreinge copair (Fíor 21.1) agus má dhúntar an lasc, beidh gach iarmhairt díobh seo a leanas le feiceáil:

TEASIARMHAIRT

Tugann an bolgán teas. Tugann na sreanga roinnt teasa amach freisin, agus tugann an taobh istigh den bhataire teas. Ní tháirgtear ach méid beag teasa sna sreanga agus sa bhataire, áfach, agus is deacair é a bhrath.

IARMHAIRT MHAIGHNÉADACH

Nuair a thugtar snathaid chompáis mhaighnéadaigh i ngar don tsreang, sraonann an tsnáthaid ón líne thuaidh – theas, ar a luíonn sí de ghnáth. Rud a léiríonn go bhfuil réimse maighnéadach timpeall na sreinge.

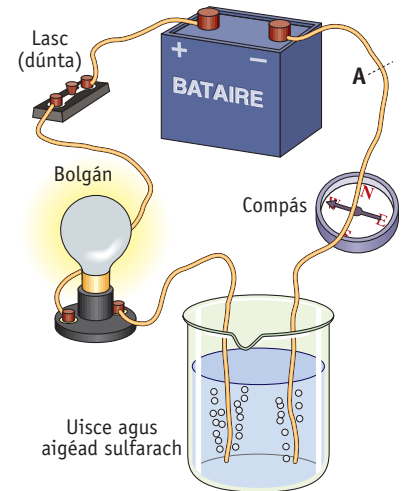
IARMHAIRT CHEIMICEACH

Tarlaíonn imoibriú ceimiceach san eascra agus feictear boilgeoga gáis ag teacht ó na sreanga atá tumtha san aigéad.

Má bhrítear an tsreang in áit ar bith, má osclaítear an lasc nó má bhaintear an t-aigéad as an eascra, stopfaidh na trí iarmhairt. Má dheisítear an briseadh sin feicfear arís iad. Léiríonn sé sin go bhfuil rud éigin ag sreabhadh tríd an tsreang agus tríd an aigéad, i.e. **lucht leictreach**. **Sruth leictreach** a thugtar ar shreabhadh sin an lucht leictreach. **Ciorcad** a thugtar ar an gconair trína sreabhann an lucht leictreach.

SEOLTOIRÍ AGUS INSLITHEOIRÍ

Seoltóir leictreach a thugtar ar aon substaint ar féidir le lucht leictreach sreabhadh tríthi. Is seoltóirí iad an tsreang agus an t-aigéad i bhFíor 21.1. **Inslitheoir leictreach** a thugtar ar aon substaint nach féidir le lucht leictreach sreabhadh tríthi. Is inslitheoirí maithe iad plaisteach, gloine agus rubar. Dá gcuirfí giota plaistigh isteach in áit cheann amháin de na giotáí sreinge i bhFíor 21.1, ní shreabhfadh an sruth agus cuirfí stop leis na trí iarmhairt.



Fíor 21.1

SEOLTÓIR

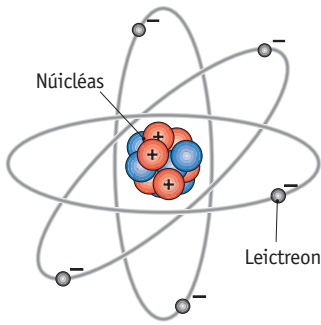
Seoltóir a thugtar ar shubstaint ar féidir le lucht leictreach sreabhadh tríthi.

INSLITHEOIR

Inslitheoir a thugtar ar shubstaint nach féidir le lucht leictreach sreabhadh tríthi.

SRUTH LEICTREACH

Lucht leictreach ag sreabhadh is ea **sruth leictreach**.



Fíor 21.2
Adamh.

CAD IS LUCHT LEICTREACH ANN?

Adaimh atá sa damhna. Bíonn cuid lárnach i ngach adamh ar a dtugtar an **núicléas**, agus cáithníní ar a dtugtar prótóin istigh sa núicléas. Bíonn cáithníní ar a dtugtar **leictreoin** ag fithisiú sa spás timpeall an núicléis (Fíor 21.2). Aomann prótóin leictreoin, agus éarann leictreoin leictreoin eile. Éarann prótóin a chéile. Ní fórsaí imtharraingthe iad na fórsaí aomtha agus éartha sin. Tá siad i bhfad níos láidre ná sin, agus is **fórsaí leictreastatacha** a thugtar orthu (Féach lch. 221). Cáithníní a fheidhmíonn fórsaí leictreastatacha ar a chéile, deirtear go bhfuil siad **luchtaithe go leictreach**. Deirtear **go bhfuil na leictreoin luchtaithe go diúltach** agus **go bhfuil na prótóin luchtaithe go deimhneach**. Bíonn a chothrom féin de lucht deimhneach ar phrótón is a bhíonn de lucht diúltach ar leictreon. **Cáithníní luchtaithe atá ag gluaiseacht is ea sruth leictreach.**

SRUTH LEICTREACH I SEOLTÓIR MIOTAIL

Bíonn roinnt de na leictreoin i seoltóir miotail saor chun aistriú ó adamh go chéile. Má dhéantar an dá cheann de phársa miotail a nascadh le bataire, faightear go ngluaiseann na leictreoin tríd an miotail. Dá réir sin:



Sreabhadh leictreon is ea **sruth leictreach** i seoltóir **miotail**.



AN tAONAD LUCHTA LEICTRIGH

Is é an **cúlóm (C)** an t-aonad luchta leictrigh.



AN tAONAD SRUTHA LEICTRIGH

Is é **an t-aimpéar (A)** an t-aonad srutha leictrigh.

1 aimpéar

= 1 chúlóm sa soicind

$1 \text{ A} = 1 \text{ C s}^{-1}$

AN tAONAD LUCHTA LEICTRIGH

Is é an **cúlóm (C)** an t-aonad luchta leictrigh. Tá sainmhíniú ar an gcúlóm ar lch. 308. Is ionann cúlóm agus méid an luchta ar timpeall 6.25×10^{18} leictreoin.

MÉID SRUTHA LEICTRIGH



MÉID SRUTHA LEICTRIGH

An lucht a ghluaiseann thar pointe ar bith i seoltóir sa soicind, sin **méid an tsrutha leictrigh** de réir an tsainmhíneithe.

Is í an litir **I** an tsiombail ar shruth leictreach. Is é **an t-aimpéar (A)** an t-aonad srutha. Má ghluaiseann lucht dhá chúlóm thar pointe ar bith (cuir i gcás A) sa soicind i bhFíor 21.2, is é dhá aimpéar an sruth. Tá sainmhíniú cruinn ar an aimpéar ar lch. 308.

Ós rud é gurb é is sruth ann an méid luchta a ghabhann thart sa soicind, leanann uaidh sin má shreabhann sruth seasta I aimpéar ar feadh t soicind go dtugtar méid an luchta Q (ina chúlóim) a ghabhann thart leis an bhfoirmle: $Q = It$



i.e. An lucht a ghabhann thart = Sruth seasta \times Am

$$Q = It$$

Fadhb 1: Má ghabhann lucht 10 C thar phointe i gciorcad ar ráta seasta ar feadh 5 s, cén sruth a shreabhann sa tsreang?

Réiteach: $Q = It \Rightarrow I = \frac{Q}{t} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$

Fadhb 2: Cén lucht a ghabhann thar phointe i gciorcad ina sreabhann sruth seasta 5 A ar feadh:
a) 1 s, (b) 12 s, (c) 2 uair ?

Réiteach:
(a) $Q = It = (5)(1) = 5 \text{ C}$
(b) $Q = It = (5)(12) = 60 \text{ C}$
(c) Tiontaigh 2 uair ina soicindí 2 u = (2)(60)(60) = 7200 s
 $Q = It = (5)(7200) = 36\,000 \text{ C}$

AN LUCHT AR AN LEICTREON

Is leictreoin iad na luchtanna gluaisteacha i seoltóir miotail. Bíonn lucht 1.6×10^{-19} cúlóim ar gach leictreon. Sin lucht **an-bheag** ar fad.

An lucht ar aon leictreon amháin: $e = 1.6 \times 10^{-19}$ cúlóim = 0.000 000 000 000 000 000 16 cúlóim

Fadhb 3: Is é $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ an lucht ar leictreon amháin. Cé mhéad leictreon a theastaíonn chun lucht 1 C a thabhairt? Aimsigh an líon leictreon atá ag gabháil thar phointe ar bith sa soicind i gciorcad ina bhfuil sruth 10 A ag sreabhadh?

Réiteach: Abair gurb é n an líon leictreon a theastaíonn.
An lucht iomlán ar n leictreon = $(n)(\text{lucht ar 1 leictreon}) = (n)(1.6 \times 10^{-19})$
I gcás 1 chúlóim amháin: $(n)(1.6 \times 10^{-19}) = 1$
 $\Rightarrow n = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{18}$ leictreoin
 $10 \text{ A} = 10 \text{ C s}^{-1} \Rightarrow (10)(6.25 \times 10^{18})$ leictreoin ag gabháil thart sa soicind
i.e. I sruth 10 A gabhann 6.25×10^{19} leictreon thar phointe ar bith sa soicind.

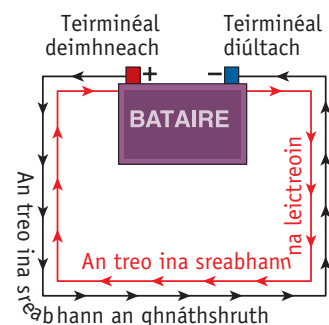
GNÁTHSHRUTH

Bíonn dhá theirminéal ar bhataire a gceanglaítear sreanga díobh. An **teirminéal deimhneach (+)** a thugtar ar cheann díobh agus an **teirminéal diúltach (-)** a thugtar ar an gceann eile. Tugann Fíor 21.3 an tsiombail chiorcaid ar bhataire. Tabhair faoi deara gurb é an taobh fada an teirminéal deimhneach agus an taobh gearr an teirminéal diúltach.

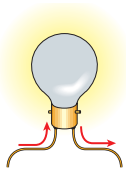
Bhí an-chuid ar eolas faoin sruth leictreach fiú sula bhfuair na heolaithe amach go raibh leictreoin ann. Bhí a fhios acu breis is 150 bliain ó shin go raibh rud éigin ag sreabhadh i gciorcaid cosúil leis an gceann i bhFíor 21.1. Ní raibh a fhios acu cén treo ina raibh sruth leictreach i seoltóir miotail ag sreabhadh áfach agus, faraor, thomhais siad an treo mícheart. Dar leo gur ón teirminéal deimhneach go dtí an teirminéal diúltach a bhí an sruth leictreach ag sreabhadh. Deirtear fós gur ón deimhneach (+) go dtí an diúltach (-) a shreabhann sruth leictreach (**gnáthshruth leictreachais**), cé gur ar mhalairt treo a bhíonn na leictreoin ag sreabhadh i miotal, i.e. ón diúltach (-) go dtí an deimhneach (+) (Fíor 21.4). Tuigtear gurb é an gnáthshruth atá i gceist uair ar bith a luaitear sruth.



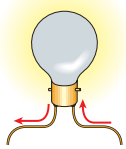
Fíor 21.3 Siombail chiorcaid le haghaidh bataire. Is é an taobh fada an teirminéal deimhneach.



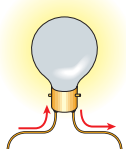
Fíor 21.4



Sreabhann an sruth isteach ar chlé agus amach ar dheis.



Sreabhann sé ar mhalairt treo 1/100 de shoicind ina dhiaidh sin.



Sreabhann sé sa bhuntreo 1/100 de shoicind ina dhiaidh sin arís. Leanann an ciogal.

Fíor 21.5

Bolgán atá nasctha le príomhlíonra s.a. Athraíonn treo an tsrutha go rialta.



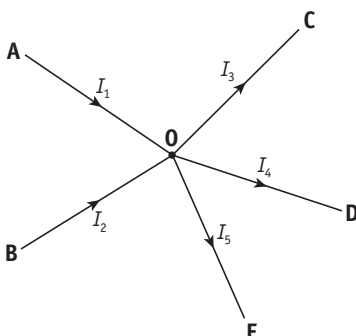
Fíor 21.6

Aimpmhéadar.

Bíonn an **sruth céanna** ann ag gach pointe **i sraithchiorcad**.

$$1 \text{ mA} = \frac{1}{1000} \text{ A} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$1 \text{ } \mu\text{A} = \frac{1}{1000000} \text{ A} = 10^{-6} \text{ A}$$



Fíor 21.8

NÓTA

Deirtear gur ón + go dtí an – a shreabhann gnáthshruth leictreachais. Ach i ndáiríre is ar mhalairt treo a shreabhann na leictreoin i miotal.

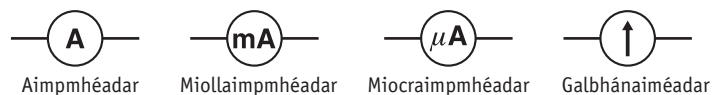
SRUTH DÍREACH (s.d.) AGUS SRUTH AILTÉARNACH (s.a.)

Sreabhann an sruth i dtreo amháin i gcónaí sna ciorcaid thuas. **Sruth díreach (s.d.)** a thugtar ar shruth mar sin. Sruth díreach a bhíonn sa sruth leictreach a thugann cill cheimiceach nó bataire.

Sruth leictreach a athraíonn a threo droim ar ais ar bhonn rialta, is **sruth ailtéarnach (s.a.)** a thugtar air, mar shampla, an sruth leictreach a shreabhann trí ghnáthbholgán solais sa teach. Bíonn sé ceangailte leis an soláthar sa phríomhlíonra leictreachais agus athraíonn a threo droim ar ais céad uair sa soicind. Is sruth ailtéarnach é dá réir sin (Fíor 21.5). Is ag plé le sruth díreach amháin a bheimid go fóill.

SRUTH DÍREACH A THOMAS

Le haimpmhéadar (Fíor 21.6) a dhéantar méid srutha leictrigh a thomhas, sin gléas a thugann méid an tsrutha ina aimpéir. Déantar sruthanna níos lú a thomhas ar mhéadair ar a dtugtar **miollaimpmhéadair** nó **miocraimpmhéadair**. Ainm eile ar mhiollaimpmhéadar nó miocraimpmhéadar is ea **galbhánaiméadar** (Fíor 21.7).



Fíor 21.7

AN SRUTH LEICTREACH I SRAITHCHIORCAD

Sraithchiorcad a thugtar ar an gchiorcad i bhFíor 21.1 (lch. 245) toisc nach féidir leis an sruth gluaiseacht ach in aon chonair amháin. Ní chruinníonn an sruth ná ní éalaíonn sé ón tsreang ag pointe ar bith. Is é an méid céanna lucht a ghabhann thar pointe ar bith gach soicind. **Bíonn an sruth céanna ag gach pointe ar an tsreang i sraithchiorcad.** Is ionann méid an trsrutha a shreabhann amach as an mbataire agus an méid a shreabhann isteach ann arís.

Cailleann na luchtanna fuinneamh poitéinsil de réir mar a ghluaiseann siad ar fud an chiorcaid. Fanann an meánluas atá fúthu agus an meánfhuinneamh cinéiteach atá acu gan athrú. Ní ídítear na luchtanna féin; agus ní ídítear an sruth.

AN SRUTH LEICTREACH AG CUMAR SEOLTÓIRÍ

I bhFíor 21.8 tagann cúig sheoltóir le chéile ag pointe O. **Cumar** is ea O. Má tá na sreanga A agus B ag iompar sruthanna I_1 agus I_2 go dtí O, agus má tá na sreanga C, D agus E ag iompar sruthanna I_3 , I_4 agus I_5 ó O, ní chailltear aon lucht ná ní stóráiltear aon lucht ag an gcumar agus leanann uaidh sin go bhfuil:

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$$

i.e. $\left(\begin{matrix} \text{Suim na sruthanna a} \\ \text{shreabhann isteach sa cumar} \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} \text{Suim na sruthanna a} \\ \text{shreabhann amach ón gcumar.} \end{matrix} \right)$

Fadhb 4:

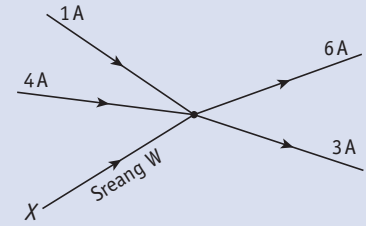
Aimsigh an struth atá ag sreabhadh trí shreang W i bhFíor 21.9

Réiteach:

Suim na sruthanna ag dul isteach sa chumar = suim na sruthanna ag fágáil an chumair.

$$\Rightarrow 1 + 4 + x = 6 + 3$$

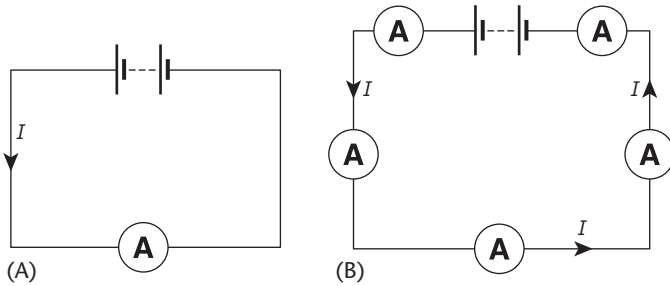
$$\Rightarrow x = 4 \text{ A}$$



Fíor 21.9

SRUTH A THOMHAS LE HAIMPHEÁDAR

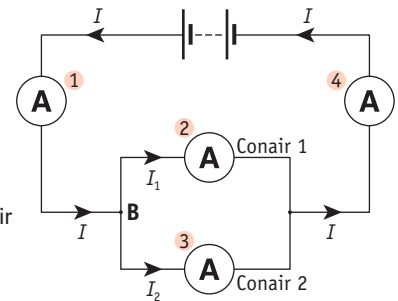
Chun an struth atá ag sreabhadh i gciorcad cosúil leis an gceann i bhFíor 21.10 (A) a thomhas le haimpmhéadar, ní mór an ciorcad a bhriseadh áit éigin agus an t-aimpmhéadar a chur isteach ann, i.e. **ní mór an t-aimpmhéadar a chur i sraithcheangal** leis an gciorcad ina sreabhann an struth atá le tomhas. Is cuma cén áit sa sraithchiorcad a gcuirtear an t-aimpmhéadar, ó tá an struth céanna ann ar fud an chiorcaid. Tugann gach aimpmhéadar i bhFíor 21.10(B) an léamh céanna.



Fíor 21.10

Cuirtear **aimpmhéadar i sraithcheangal** leis an gcuide sin den chiorcad ina sreabhann an struth atá le tomhas.

Fíor 21.11
Deirtear go bhfuil conair 1 agus conair 2 i dtreochheangal.
 $I = I_1 + I_2$



SRUTH I gCIORCAID CHOMHTHREOMHARA

Scoiltear an struth ag an bpointe B i bhFíor 21.11, téann cuid de trí chonair 1, agus cuid de trí chonair 2. Tá an léamh céanna ar aimpmhéadar 1 is atá ar aimpmhéadar 4, agus is ionann suim na luachanna ar aimpmhéadair 2 agus 3 agus an luach atá le léamh ar aimpmhéadar 1 (agus dá réir sin, ar aimpmhéadar 4 freisin), i.e. tá $I = I_1 + I_2$. Deirtear go bhfuil conair 1 agus conair 2 i dtreochheangal le chéile. Níor ghá gurb é an struth céanna a bheadh ag dul tríd an dá chonair. Bheadh na sruthanna tríd an dá chonair mar an gcéanna dá mba as giotaí comhionanna sreinge a bhí na conairí déanta.

CLEACHTADH 21.1

1. Tiontaigh gach ceann díobh seo a leanas ina aimpéir:

- (i) 1 mA (ii) 0.05 mA
- (iii) 50 μ A (iv) 1000 mA (v) 0.2 μ A

2. Tiontaigh gach ceann díobh seo a leanas ina mhiollaimpéir:

- (i) 1 A (ii) 100 A
- (iii) 0.025 A (iv) 1 μ A (v) 0.0006 A

3. Aimsigh luach an tsrutha X i ngach cuid d'Fhíor 21.12.

4. Sreabhann lucht 3A trí bholgán.

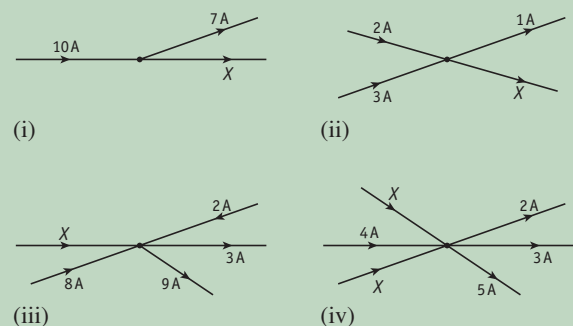
Cén lucht a ghabhann isteach sa bbholgán in:

- (i) 1 soicind (ii) 1 nóiméad (iii) 1 uair?

5. Gabhann lucht leictreach thar phointe i gciorcad ar ráta:

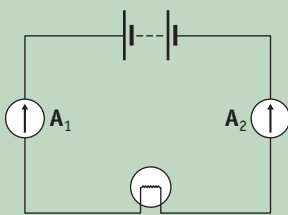
- (i) 10 gcúlóm gach 10 soicind, (ii) 1 chúlóm sa nóiméad, (iii) 10 gcúlóm sa soicind.

Aimsigh an lucht atá ag sreabhadh i ngach cás.

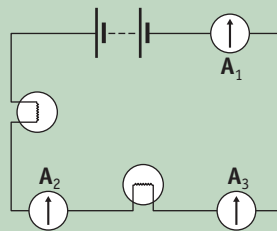


Fíor 21.12

6. Cén lucht a ghabhann thar phointe i gciorcad ina sreabhann sruth 6 A ar feadh 4 huair an chloig?
7. Más é 1.6×10^{-19} C an lucht ar leictreon amháin, cé mhéad leictreon a theastaíonn chun lucht aon chúlóm amháin a thabhairt?
8. Más é 1.6×10^{-19} C an lucht ar leictreon amháin, cé mhéad leictreon a shreabhann thar phointe ar bith i gciorcad ina sreabhann sruth 20 A ar feadh 6 soicind?
9. Gabhann 2×10^{20} leictreon thar phointe i gciorcad gach soicind. Cén lucht a shreabhann tríd an gciorcad? Glac leis gurb é 1.6×10^{-19} C an lucht ar leictreon amháin.
10. Cén fad ama a thogann sé ar shruth 5 A chun lucht 36 000 C a thraschur?
11. Léas leictreoin ag gluaiseacht go mear trí fholús i bhfeadán teilifíseáin, buaileann sé an scáileán agus táirgeann pictiúr. Más é 1 mA meánsruth an léis, cé mhéad leictreon a bhuaileann an scáileán le linn clár teilifíse a mhaireann 1 uair an chloig? (An lucht ar leictreon amháin = 1.6×10^{-19})
12. Cad é an léamh ar gach aimpmhéadar ar leith i bhFíor 21.13?

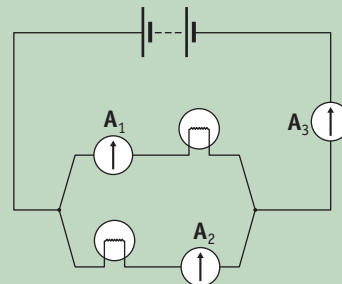


(i) 2 A an léamh ar A_1

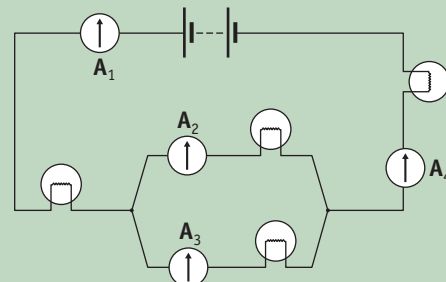


(ii) 2 A an léamh ar A_1

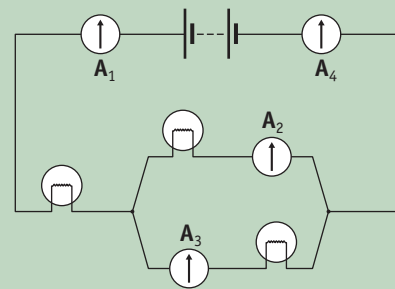
Fíor 21.13



(iii) 4 A an léamh ar A_3 .
Is mar a chéile na bolgáin agus na méadair



(iv) 4A an léamh ar A_3 . Is mar a chéile na bolgáin agus na méadair



(v) Ní mar a chéile na bolgáin:
2 A an léamh ar A_2 agus 10 A an léamh ar A_1

Fíor 21.13 (ar lean)



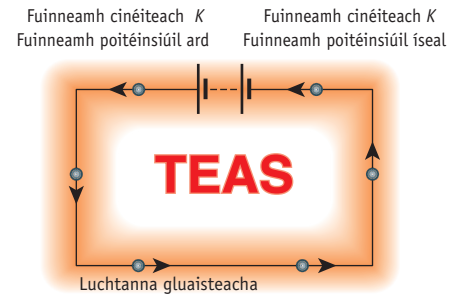
LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Sainmhíneadh** gach ceann díobh seo a leanas: Sruth leictreach; Seoltóir; Inslitheoir; Sruth díreach (s.d.); Sruth ailtéarnach (sa).
- **Tabhair:** An t-aonad luchta leictrigh; An t-aonad srutha leictrigh.
- **Le meabhrú:** Sreabhadh leictreon is ea sruth leictreach i miotal; an lucht a ghabhann thar phointe sa soicind, sin sruth ($1 \text{ A} = 1 \text{ C s}^{-1}$); Deirtear gur ón + go dtí an – a shreabhann gnáthshruth, ach is ar mhalairt treo a shreabhann leictreoin i miotal; Bíonn an sruth mar an gcéanna ag gach pointe i gciorcad sraithcheangailte; Is i sraithcheangal a chuirtear aimpmhéadar; Is ionann suim na sruthanna ag dul isteach i gcumar agus suim na sruthanna a fhágann an cumar.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as an bhfoirmle $Q = It$ chun fadhbanna a réiteach.
- **Liostaigh** trí iarmhairt atá ag sruth leictreach.

Fórsa Leictreaghluaisneach agus Difríocht Poitéinsil

ATHRUITHE FUINNIMH I gCIORCAD LEICTREACH SIMPLÍ

Nuair a shreabhann sruth i seoltóir tugtar fuinneamh teasa amach ag gach pointe ar an seoltóir sin. Is ón mbataire a thiomáineann an sruth tríd an seoltóir (nó ó fhoinse eile, e.g. gineadóir) a thagann an fuinneamh sin. Tiontaítear fuinneamh ceimiceach ina fhuinneamh leictreach i mbataire. Gnóthaíonn na luchtanna leictreacha poitéinseal leictreach agus fuinneamh cinéiteach agus iad ag dul tríd an mbataire. Agus iad ag gluaiseacht timpeall an chiorcaid fanann a meánluas agus a meánfhuinneamh cinéiteach tairiseach, ach cailleann siad fuinneamh poitéinsiúil leictreach. An fuinneamh poitéinsiúil sin a chailtear, braitear i bhfoirm teasa é. Léiríonn Fíor 22.1 é sin go simplí.



Fíor 22.1

Fanann meánfhuinneamh cinéiteach na luchtanna gluaiasteacha mar a bhí. Tiontaítear an fuinneamh poitéinsiúil a chailtear ina theas de réir mar a ghluaiseann na luchtanna timpeall an chiorcaid.

AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL IDIR DHÁ PHOINTE I gCIORCAD

An difríocht poitéinsil (d.p.) idir dhá phointe i gciorcad, sin an méid fuinnimh a chailleann aon chúlóm amháin agus é ag gluaiseacht idir an dá phointe sin.



AN tAONAD DIFRÍOCHTA POITÉINSIL

An giúl sa chúlóm ($J C^{-1}$) ar a dtugtar an **volta (V)** freisin, sin an t-aonad difríochta poitéinsil.

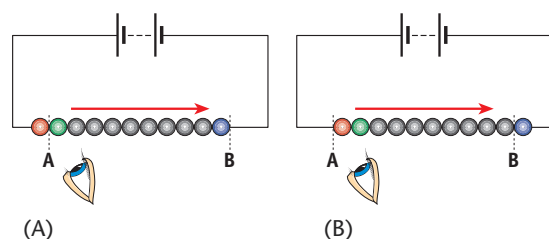
Ós rud é gur ina voltaí a thomhaistear an difríocht poitéinsil, tugtar **voltas** ar an difríocht poitéinsil freisin. Cuir i gcás gurb é 4 volta an difríocht poitéinsil idir na pointí A agus B sa chiorcad i bhFíor 22.2. Dá réir sin, cailleann gach cúlóm 4 ghiúl d'fhuinneamh poitéinsiúil de réir mar a ghluaiseann sé ó A go dtí B.

SLÍ EILE CHUN FÉACHAINT AR AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL

Féach an seoltóir i bhFíor 22.3 (A). Tá na luchtanna gluaiasteacha léirithe mar chúlóim ann ar mhaithe le simplíocht. Cuir i gcás go mbímid ag faire an chiorcaid go dtí go ngabhann lucht 1 C thar A (Fíor 22.3 (B)). Lena linn sin, tugann gach ceann de na luchtanna eile idir A agus B fuinneamh amach. Ós rud é go bhfuil gach cúlóm ag cailleadh fuinnimh ar an ráta céanna, is féidir an méid seo a leanas a rá:



An méid fuinnimh a thiontaítear ó fhuinneamh leictreach ina chineálacha eile fuinnimh idir dhá phointe nuair a ghabhann 1 chúlóm luchtá thar phointe ar bith sa chiorcad, sin an **difríocht poitéinsil** idir an dá phointe sin.



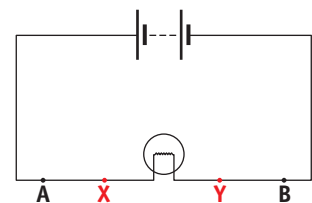
Fíor 22.3

Is ionann an fuinneamh iomlán a thugtar amach idir A agus B, nuair a ghabhann aon chúlóm amháin thar A, agus an fuinneamh a thugann aon chúlóm amháin amach agus é ag gluaiseacht an bealach ar fad ó A go B.



DIFRÍOCHT POITÉINSIL

An **difríocht poitéinsil (d.p.)** idir dhá phointe i gciorcad, sin an méid fuinnimh a chailleann aon chúlóm amháin agus é ag gluaiseacht ó phointe go chéile ann.



Fíor 22.2



Dá réir sin, nuair a ghabhann 1 C thar phointe ar bith (ar nós X agus Y) i bhFíor 22.2 cailleann na luchtanna gluaiasteacha ar fad idir A agus B 4 ghiúl fuinnimh san iomlán.

Leanann uaidh sin, más é V volta an difríocht poitéinsil idir dhá phointe i gciorcad agus más é W giúl an fuinneamh a thugtar amach idir an dá phointe nuair a ghabhann Q cúlóm thar phointe ar bith sa chiorcad sin, go bhfuil:

$$V = \frac{W}{Q} = \frac{\text{Fuinneamh a tugadh amach}}{\text{Lucht atá gafá thairis}}$$

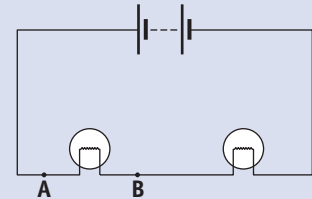
Fadhb 1:
Réiteach:
Fadhb 2:
Réiteach:

Is é 20 volta an d.p. idir A agus B i bhFíor 22.4. Gabhann lucht 40 C thar A in achar áirithe ama. Cad é an méid fuinnimh teasa a tháirgtear idir A agus B?

$$V = \frac{W}{Q} \Rightarrow W = QV = (40)(20) = 800 \text{ J}$$

Tugann sreang 300 J teasa amach nuair a ghabhann lucht 60 C thar phointe ar an tsreang. Cad é an d.p. trasna ar an tsreang?

$$V = \frac{W}{Q} = \frac{300}{60} = 5 \text{ V}$$



Fíor 22.4

CUMHACHT

Is é cumhacht (lch. 133) a thugtar ar an ráta ar a ndéantar fuinneamh a thiontú ó fhoirm amháin ina fhoirm eile (nó an ráta ar a ndéantar obair), agus má thiontaítear W giúl fuinnimh ó fhoirm amháin ina fhoirm eile ar ráta tairiseach in t soicind, tá:

$$\text{Cumhacht } P = \frac{\text{Fuinneamh a thiontaítear ó fhoirm amháin ina fhoirm eile}}{\text{am (a thógtar)}} \text{ i.e. } P = \frac{W}{t}$$

Is é an vata (W) an t-aonad cumhachta, áit a **bhfuil 1 vata = 1 ghiúl sa soicind.**

$$\text{Má roinntear an dá thaobh de } W = QV \text{ ar } t \text{ faighimid: } \frac{W}{t} = \frac{V \times Q}{t}$$

Is é $\frac{W}{t}$ an ráta ar a ndéantar fuinneamh a thiontú ó fhuinneamh leictreach ina chineálacha eile fuinnimh sa chiorcad idir A agus B. **An chumhacht (P)** a ídítear idir A agus B a thugtar air. Is é $\frac{Q}{t}$ (ó $Q = It$ ar lch. 246) an sruth I a shreabhann. Dá bhrí sin faighimid:

$$P = VI$$

An chumhacht a chaitear idir A agus B = (d.p. idir A agus B)(Sruth ag sreabhadh idir A agus B)

Fadhb 3:
Réiteach:
Fadhb 4:
Réiteach:

Is é 2 A an sruth i mbolgán nuair is é 230 V an d.p. trasna air. Cén cumhacht a ídítear sa bholgán?

$$P = VI = (230)(2) = 460 \text{ W}$$

Cén sruth a shreabhann trí bholgán 60 vata nuair atá sé ceangailte le soláthar príomhlionra 230 V?

$$P = VI \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{60}{230} = 0.261 \text{ A}$$

VOLTAIS I SRAITHCHEANGAL AGUS I dTRECHEANGAL

VOLTAS I SRAITHCHEANGAL

Tá an difríocht poitéinsil trasna ar dhá chuid leantacha (nó níos mó) de shraithchiorcad cothrom le suim na ndifríoictaí poitéinsil trasna ar gach cuid ar leith i.e. i bhFíor 22.5:

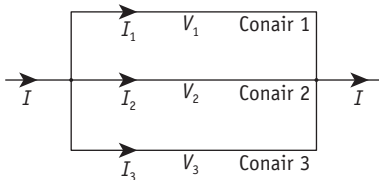
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

Tá sé sin amhlaidh mar tá iomlán an fhuinnimh sa chúlóm a chailltear idir A agus B cothrom leis an bhfuinneamh sa chúlóm a chailltear idir A agus X, móide an fuinneamh a chailltear idir X agus Y, móide an fuinneamh a chailltear idir Y agus B.

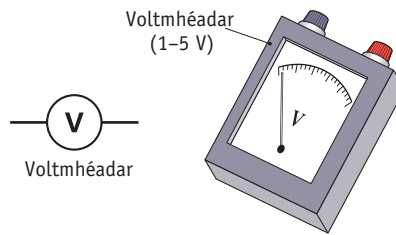
VOLTAS I dTRECHEANGAL

Is mar a chéile an difríocht poitéinsil trasna gach ceann de roinnt seoltóirí i dtreochangal lena chéile, i.e. i bhFíor 22.6
 tá an d.p. trasna chonair 1 = d.p. trasna chonair 2 = d.p. trasna chonair 3.
 i.e. $V_1 = V_2 = V_3$

Ní gá a bheith in ann an toradh sin a chruthú; is leor é a mheabhrú.



Fíor 22.6



Fíor 22.7

Voltmhéadar agus an tsiombail chiorcaid air.

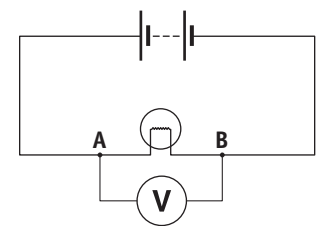
AN DIFRÍOCHT POITÉINSIL A THOMHAS

Voltmhéadar (Fíor 22.7) a úsáidtear chun an difríocht poitéinsil a thomhas.

VOLTMHÉADAR

Bíonn **voltmhéadar** i dtreochangal i gcónaí leis an gcuid sin den chiorcad a bhfuil an difríocht poitéinsil le tomhas trasna air.

Mar shampla, ceanglaítear an voltmhéadar mar atá léirithe i bhFíor 22.8 chun an difríocht poitéinsil idir A agus B a thomhas (i.e. trasna an bholgáin). Ceanglaítear an méadar idir dhá phointe gan an chiorcad eatarthu a bhriseadh. Is féidir na torthaí thuas le haghaidh voltais sraithcheangailte agus treochangailte a fhíorú go héasca sa tsaotharlann le voltmhéadair.



Fíor 22.8

FÓRSA LEICTREAGHLUAISNEACH (flg)

Chun sruth a choinneáil ag sreabhadh i gchiorcad is gá réimse leictreach a choinneáil sa chiorcad sin. Is é sin, is gá go mbeidh difríocht poitéinsil (voltas) idir dhá fhoirceann an chiorcaid. Is é flg a thugtar ar an voltas sin a bhíonn ag feidhmiú i gchiorcad. Is é **E** an tsiombail ar flg, agus arís is é an volta an t-aonad tomhais.

FÓRSA LEICTREAGHLUAISNEACH (flg): ROINNT FOINSÍ

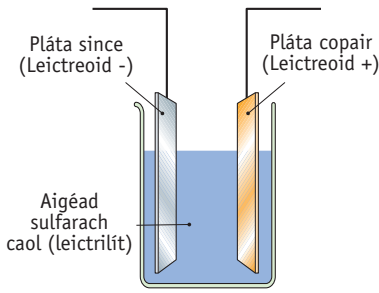
CEALLA LEICTREACHA

Gaireas is ea cill leictreach a thiontaíonn fuinneamh ceimiceach ina fhuinneamh leictreach, agus is foinse flg í dá réir. Is iondúil go mbíonn dhá mhíotal éagsúla ann (nó carbón agus míotal) ar a dtugtar leictreoidí, agus iad tumtha i substaint ar a dtugtar leictрилít.

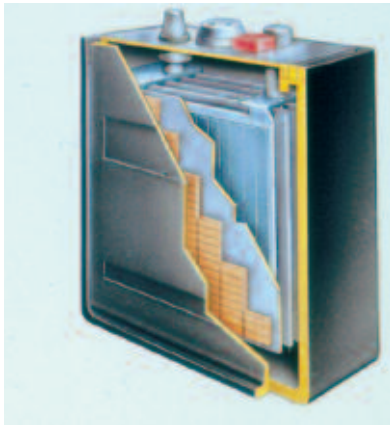


FÓRSA LEICTREAGHLUAISNEACH (flg)

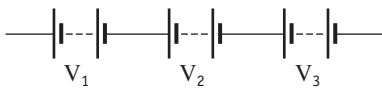
Tugtar **flg** ar voltas atá ag feidhmiú i gchiorcad.



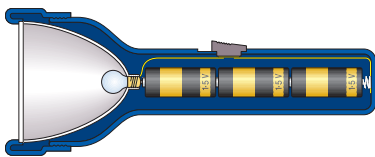
Fíor 22.10
Cill shimplí.



Fíor 22.11
Taisc-cheallra luaidhe-aigéadach is ea bataire gluaisteáin. Úsáidtear é chun an t-inneall a thosú agus chun cumhacht a sholáthar do chomhpháirteanna leictreacha an ghluaisteáin nuair nach bhfuil an t-inneall ar siúl.

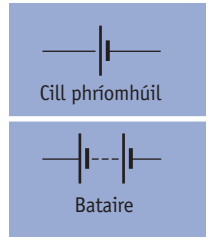


Fíor 22.12
Voltag iomlán an bhataire = $V_1 + V_2 + V_3$



Fíor 22.13

Braitheann flg cille ar na hábhair as a bhfuil na leictreoidí agus an leictrilít déanta. Tá an tsiombail chiorcaid ar chill i bhFíor 22.9 (A). **Bataire** a thugtar ar scata ceall i sraithcheangal. Suim fórsaí leictreaghluaisneacha na gceall as a bhfuil sé déanta, sin flg an bhataire féin. Tá an tsiombail chiorcaid ar bhataire i bhFíor 22.9 (B).



Fíor 22.9

CILL SHIMPLÍ

Is é a bhíonn sa chill shimplí, pláta copair agus pláta since in easca aigéid shulfaraigh chaoil (Fíor 22.10). Tarlaíonn imoibriú ceimiceach idir na plátaí agus an t-aigéad, rud a chuireann lucht diúltach ar an bpláta since agus lucht deimhneach ar an bpláta copair. Ídítear na ceimiceáin de réir mar a tharraingítear sruth as an gcill. Nuair a bhíonn siad ídithe ar fad, ní féidir a thuilleadh srutha a bhaint as an gcill. Ní féidir cill dá leithéid a athluchtú. Ní cill róphraiticiúil í agus is flg thart ar 1 V a bhíonn aici.

CEALLA PRÍOMHÚLA AGUS CEALLA STÓRAIS

Cill **phríomhúil** a thugtar ar chill nach féidir í a athluchtú. Taos seachas leacht a bhíonn sa leictrilít i bhformhór na gceall príomhúla atá in úsáid inniu. Is minic a thugtar **batairí tirim** ar a leithéid, an bataire since agus carbóin agus an bataire mangainéise alcalí na cineálacha is coitianta.

Is féidir cealla áirithe a athluchtú. **Cill stórais** nó **taisc-cheallra** a thugtar ar chill is féidir a athluchtú. Is iad an taisc-cheallra luaidhe-aigéadach agus an taisc-cheallra chadmiam-nicile na cineálacha is coitianta. Is féidir iad sin a athluchtú na céadta uair sula dteipeann orthu. Is é atá sa taisc-cheallra luaidhe-aigéadach, dhá phláta luaidhe i dtuaslagán aigéid shulfaraigh. Déantar an luchtú tosaigh trí shruth díreach ó fhoinsé eile a chur tríd. Díluchtaíonn sé agus é in úsáid. Athluchtaítear arís é trí shruth a chur ar ais tríd ar mhalairt treo (i.e. isteach tríd an + agus amach tríd an -). Sampla coitianta den taisc-cheallra luaidhe-aigéadach is ea an bataire gluaisteáin ina mbíonn sé chill luaidhe-aigéadacha i mbataire (Fíor 22.11).

AN TEIRMEACHÚPLA

Is foinsé flg é. Féach lch. 155.

AN PRÍOMHLÍONRA

Leictreachas príomhlíonra a thugtar ar an soláthar leictreachais go dtí do theach. Is flg 230V a bhíonn i gceist.

BATAIRÍ I SRAITHCHEANGAL

Má cheanglaítear roinnt batairí (nó foinsí eile flg) i sraithcheangal agus an teirminéal deimhneach de cheann amháin ceangailte leis an teirminéal diúltach den chéad cheann eile mar atá i bhFíor 22.12, is ionann voltag iomlán an chórais agus suim na voltag aonair. Is iomaí slí ina fheidhmítear an fhíríc sin sa ghnáthshaol, e.g. sa tóirse i bhFíor 22.13 tá trí bhataire dar voltag 1.5 V i sraithcheangal lena chéile, rud a thugann voltag iomlán 4.5 V.

Fadhb 5:

Cad é flg comhiomlán na mbatairí i bhFíor 22.14?

Réiteach:

Ó tá na batairí i sraithcheangal + le -, is é an flg iomlán ná suim na flg aonair i.e. flg iomlán = $4 + 6 + 2 = 12$ voltag.



Fíor 22.14

CLEACHTADH 22.1

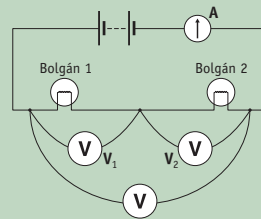
1. Cad é flg iomlán na mbatairí i bhFíor 22.15?



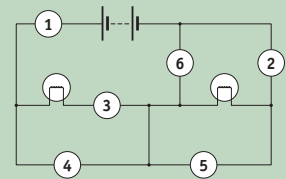
Fíor 22.15

- Is é 10 V an d.p. trasna ar bholgán. Cén fuinneamh teasa agus fuinneamh solais a thugtar amach nuair a ghabhann (a) 1 C, (b) 6 C (c) 1 μ C, tríd?
- Táirgtear 200 J teasa i sreang nuair a ghabhann lucht 50 C tríthi. Cad é an voltas trasna ar an tsreang?
- Is é 60 volta an d.p. idir dhá phointe A agus B, i sreang. Gabhann lucht 20 C thar A in achar ama áirithe. Cén fuinneamh teasa a tháirgtear idir A agus B?
- Tugann sreang amach 4000 J teasa nuair a ghabhann lucht 80 C thar phointe sa tsreang. Cad é an d.p. trasna ar an tsreang?
- Cén sruth a shreabhann trí bholgán 100 vata atá nasctha le soláthar 230 volta?
- Bataire gluaisteáin 12 V, cuireann sé sruth 6.67 A trí bholgán ceannsolas gluaisteáin. Cén chumhacht a tháirgtear sa bholgán?
- Tarraingíonn mótar leictreach atá ag feidhmiú ag 220 volta sruth 4 A. Ríomh:
 - cumhacht an mhótair,
 - an fuinneamh leictreach a úsáideann an mótar in 1 uair an chloig.
- Scaiptear fuinneamh teasa agus solais ar ráta 100 vata i mbolgán solais. Más é 230 volta an voltas trasna ar an mbolgán, aimsigh an sruth atá ag sreabhadh tríd an mbolgán.

- Gineadóir leictreach 220 volta agus é ceangailte le 50 bolgán chomhionanna atá i sraithcheangal. Más é 5 vata an chumhacht a scaiptear i ngach bolgán díobh, aimsigh an sruth sa chiorcad.
- Is é 10 volta an d.p. idir dhá phointe i gchiorcad. Cad é an méid fuinnimh a scaoiltear idir an dá phointe nuair:
 - a shreabhann sruth 5 A ar feadh 5 nóiméad,
 - a ghabhann 1 C thar phointe díobh?
- Trí bhataire dar flg 2 V, 3 V agus 12 V faoi seach agus iad i sraithcheangal le bolgán. Aimsigh an chumhacht a scaiptear sa bholgán má tá an teirminéal + i mbataire amháin ceangailte leis an teirminéal – sa chéad cheann eile agus más é 2 A an sruth sa bholgán.
- I bhFíor 22.16 is é 6 volta an léamh ar V1, is é 20 volta an léamh ar V agus is é 3 A an léamh ar A. Cad é an méid teasa agus solais a tháirgtear i mBolgán 2 in 2 uair an chloig?

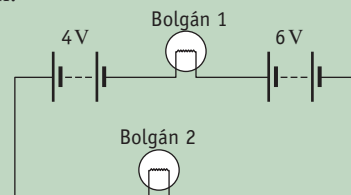


Fíor 22.16



Fíor 22.17

- Cé acu méadar i bhFíor 22.17 ar aimpmhéadair iad agus cé acu ar voltmhéadair iad?
- Bolgáin chomhionanna atá i bhFíor 22.19 agus tá flg na mbatairí mar atá léirithe. Cé acu bolgán is gile a shoillsíonn?



Fíor 22.18



LIOSTA SEICEÁLA NA CAIBIDLE

- **Luaigh:** An t-aonad d.p.; An t-aonad flg; An t-aonad cumhachta.
- **Sainmhínigh:** Difríocht poitéinsil; Voltas; Fórsa leictreaghluaisneach (flg); Cumhacht; An volta; An vata.
- **Le meabhrú:** voltas a thugtar ar an difríocht poitéinsil; flg a thugtar ar voltas agus é ag feidhmiú ar chiorcad; déantar voltais agus flg atá i sraithcheangal a shuimiú; bíonn voltais atá i dtreocheangal mar a chéile; I dtreocheangal a chuirtear voltmhéadar.
- **Cuir síos** ar chill shimplí.
- **Liostaigh** cúig fhoinsé flg.
- **Meabhraigh** agus bain úsáid as na foirmlí: $V = \frac{W}{Q}$; $P = IV$ chun fadhbanna a réiteach.