



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ na hARDTEISTIMÉIREACHTA 2007

FISIC – ARDLEIBHÉAL

Dé Luain 18 Meitheamh – Maidin 9:30 go 12:30

Freagair **trí** cheist as **Roinn A** agus **cúig** cheist as **Roinn B**.

ROINN A (120 marc)

Freagair trí cheist as an roinn seo.
Tá 40 marc ag gabháil le gach ceist.

1. Rinne mac léinn scrúdú ar dhlíthe na cothromaíochta maidir le foireann ar leith fórsaí comhphlánacha ag gníomhú ar mhéadarshlat.
Fuair an mac léinn amach go raibh meáchanlár na méadarshlaite ag an marc 50.4 cm agus gurbh é a meáchan ná 1.2 N.

Conas a fuair an mac léinn (i) meáchanlár, (ii) meáchan, na méadarshlaite?

Cén fáth nach bhfuil meáchanlár na méadarshlaite ag an marc 50.0 cm?

D'fheidhmigh an mac léinn fórsaí ceartingearacha ar an méadarshlat agus rinne sé iad a choigeartú go dtí go raibh an méadarshlat i gcothromaíocht.

Conas a bhí a fhios ag an mac léinn go raibh an méadarshlat i gcothromaíocht? (19)

Thaifead an mac léinn na sonraí seo a leanas.

suíomh ar an méadarshlat/cm	11.5	26.2	38.3	70.4	80.2
méid an fhórsa/N	2.0	4.5	3.0	5.7	4.0
treo an fhórsa	síos	suas	síos	suas	síos

Ríomh:

- (i) an glanfhórsa atá ag gníomhú ar an méadarshlat
- (ii) an móimint iomlán deiseal timpeall ar ais cheartingearach na méadarshlaite
- (iii) an móimint iomlán tuathal timpeall ar ais cheartingearach na méadarshlaite.

Bain úsáid as na torthaí seo chun dlíthe na cothromaíochta a fhíorú. (21)

2. Fuarthas saintoilleadh teasa an uisce trí chopar te a chur le huisce i gcalraiméadar copair. Thaifeadadh na sonraí seo a leanas.

mais an chalraiméadair	55.7 g
mais an chalraiméadair + uisce	101.2 g
mais an chopair + calraiméadar + uisce	131.4 g
teocht tosaigh an uisce	16.5 °C
teocht an chopair the	99.5 °C
teocht deiridh an uisce	21.0 °C

Déan cur síos ar conas a téadh an copar agus conas a tomhaiseadh a theocht. (9)

Bain úsáid as na sonraí agus ríomh:

- (i) an fuinneamh a chaill an copar te
- (ii) saintoilleadh teasa an uisce. (16)

Tabhair dhá réamhchúram a glacadh chun cailiteanas teasa chuig an timpeallacht a laghdú.

Mínigh cén fáth a bhfeabhsófaí cruinneas an turgnaimh dá gcuirfí mais níos mó den chopar leis. (15)

(saintoilleadh teasa copair = $390 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

3. I dturgnamh chun fad fócasach scátháin chuasaigh a thomhas, fuarthas garluach ar an bhfad fócasach. Ansin, fuarthas fad na híomhá v i gcás raon luachanna ar fhad na frithne u .
Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

u/cm	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
v/cm	60.5	30.0	23.0	20.5	18.0	16.5

Conas a fuarthas garluach ar an bhfad fócasach?

Cén buntáiste a bhí ann garluach ar an bhfad fócasach a fháil? (10)

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar conas a fuarthas suíomh na híomhá. (12)

Ríomh fad fócasach an scátháin chuasaigh trí ghraf oiriúnach a tharraingt atá bunaithe ar na sonraí taifeadta. (18)

4. Anseo thíos tá cuid de thuarascáil mhic léinn ar thurgnamh chun fiosrú a dhéanamh ar an athrú srutha I le difríocht poitéinsil V do dhé-óid leathsheoltóra.

Chuir mé an dé-óid i dtul-laofacht mar a thaispeántar sa léaráid chiorcaid. Mhéadaigh mé an difríocht poitéinsil trasna na dé-óide go dtí go raibh sruth ag sreabhadh. Thomhais mé an sruth a bhí ag sreabhadh, i gcás luachanna éagsúla den difríocht poitéinsil.

Taifead mé na sonraí seo a leanas.

V/V	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80
I/mA	2	4	10	18	35	120

Tarraing léaráid chiorcaid a d'úsáid an mac léinn.

Conas a d'athraigh agus conas a thomhais an mac léinn an difríocht poitéinsil? (15)

Tarraing graf chun a thaispeáint conas a athraíonn an sruth leis an difríocht poitéinsil.

Ó do ghraf déan voltas cumair na dé-óide a mheas. (12)

Ansin, chuir an mac léinn an dé-óid i gcúl-laofacht agus rinne sé an turgnamh arís.

Cad iad na hathruithe a rinne an mac léinn ar an mbunchiorcad?

Tarraing sceitse den ghraf a fuair an mac léinn don dé-óid agus é cúl-laofa. (13)

ROINN B (280 marc)

Freagair **cúig** cheist as an roinn seo.
Tá 56 marc ag gabháil le gach ceist.

5. Freagair **ocht** gcinn ar bith de na míreanna seo a leanas (a), (b), (c), etc.

(a) Luaigh prionsabal Archimedes. (7)

(b) Cén fáth **nach** bhfuil bolgán filiméad solais ina fhoinsé éifeachtach solais? (7)



(c) Cén fáth a laghdaíonn teocht lúthchleasaí nuair a chuireann sí allas? (7)



(d) Conas a bhraitear radaíocht infridhearg? (7)

(e) Más é 1.35 comhéifeacht athraonta leachta, cad é uillinn chriticiúil an leachta? (7)

(f) Ríomh an fuinneamh a taisctear i dtuilleoir 5 μF nuair a fheidhmítear difríocht poitéinsil 20 V air. (7)

(g) Cén fáth a mbíonn maighnéad, atá saor le rothlú, ag pointeáil i dtreo an tuaiscirt? (7)

(h) Luaigh an prionsabal a bhfuil sainmhíniú an aimpéir bunaithe air. (7)

(i) Conas a luasghéaraítear leictreoin i bhfeadán ga-chatóideach? (7)

(j) Is é atá i gcéon ná cuarc aduain agus uas-fhrithchuar. Cén cineál hadróin é céon? (7)

nó

Tarraing an bunstruchtúr atá ag trasraitheoir dépholach. (7)

6. Luaigh dlí Hooke. (6)

Gníomhaíonn lingeán rite de réir dhlí Hooke. Nuair a cheanglaítear sféar ar mais dó 300 g de lingeán atá 200 mm ar fad, méadaítear fad an lingeáin go 285 mm.

Ríomh a thairiseach lingeáin. (9)

Tarraingítear an sféar anuas go dtí go mbíonn lingeán 310 mm ar fad. Ansin scaoiltear an sféar agus ascalaíonn sé thart ar phointe fosaithe.

Díorthaigh an gaol idir luasghéarú an sféir agus a dhíláithriú ón bpointe fosaithe. Cén fáth a n-ascalaíonn an sféar le gluaisne armónach shimplí? (18)

Ríomh:

- (i) peiriad ascalaithe an sféir
- (ii) luasghéarú uasta an sféir
- (iii) fad an lingeáin nuair is é luasghéarú an sféir ná nialas. (23)

(luasghéarú de bharr domhantarraingthe = 9.8 m s^{-2})

7. Cad is iarmhairt Doppler ann? (18)
Mínigh, le cabhair léaráidí lipéadaithe, conas a tharlaíonn an feiniméan seo.

Baineadh úsáid as iarmhairt Doppler chun anailís a dhéanamh ar línespeictream astaithe réalta.

Déan cur síos ar conas a tháirgtear línespeictream astaithe. (12)



Tá tonnfhad 656 nm ag an líne dhearg a astaíonn feadán díluchtúchán hidrigine sa tsaotharlann. Tá tonnfhad 720 nm ag an líne dhearg chéanna i speictream hidrigine réalta atá ag gluaiseacht.

An bhfuil an réalta ag teacht i dtreo an domhain? Cosain do fhreagra. (8)

Ríomh:

- (i) minicíocht na líne deirge i speictream na réalta
- (ii) luas na réalta atá ag gluaiseacht. (18)

(luas an tsolais = $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$)

8. Sainmhíneadh neart réimse leictirigh agus tabhair aonad tomhais. (9)

Déan cur síos ar conas a léireofaí patrún réimse leictirigh sa tsaotharlann. (12)

Luchtaítear cruinneachán gineadóra Van de Graff. Tá trastomhas 30 cm ag an gcruinneachán agus is é 4 C a lucht. Cuirtear lucht pointe $5 \mu\text{C}$, 7 cm ó dhromchla an chruinneacháin.

Ríomh:

- (i) neart an réimse leictirigh ag pointe 7 cm ón gcruinneachán
- (ii) an fórsa leictreastatach a oibrítear ar an lucht pointe $5 \mu\text{C}$. (15)

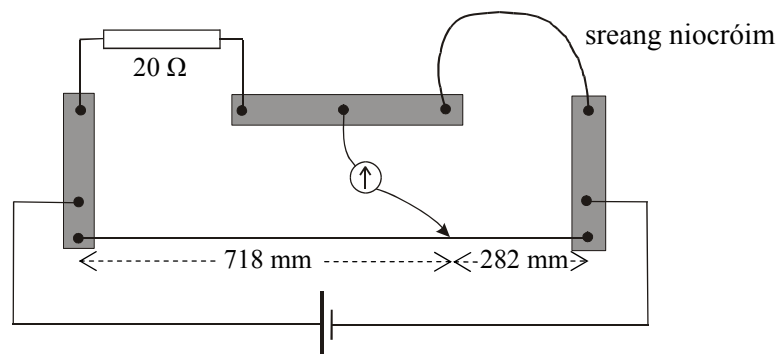
Fanann an lucht go léir ar dhromchla cruinneachán gineadóra Van de Graff. Mínigh cén fáth. Déan cur síos ar thurgnamh chun a léiriú go bhfanann lucht iomlán ar an taobh amuigh de sheoltóir.

Tabhair feidhm a bhaintear as an iarmhairt seo. (20)

(ceadaíocht saorspáis = $8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$)

9. Sainmhíneadh (i) friotaíocht, (ii) friotachas. (12)

Baineadh úsáid as droicheadmhéadar chun an fhriotaíocht atá ag sampla de sreang niocróim a thomhas. Sa léaráid taispeántar na léamha a tógadh nuair a cothromaíodh an droicheadmhéadar. Tá fad 220 mm agus ga 0.11 mm ag an tsreang.



Ríomh:

- (i) friotaíocht na sreinge niocróim
- (ii) friotachas niocróim. (18)

Déan graf a sceitseáil chun an gaol idir an teocht agus an fhriotaíocht ag sreang niocróim a thaispeáint de réir mar a mhéadaítear a teocht. (6)

Cad a tharlaíonn do fhriotaíocht na sreinge:

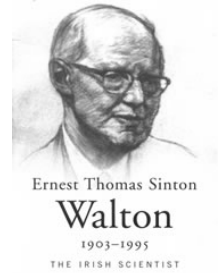
- (i) de réir mar a thiteann a teocht faoi 0°C ?
- (ii) de réir mar a mhéadaítear a fad?
- (iii) má mhéadaítear a trastomhas? (11)

Ainmnigh feiste eile, seachas droicheadmhéadar, is féidir a úsáid chun friotaíocht a thomhas. Tabhair buntáiste amháin agus míbhuntáiste amháin a bhaineann leis an fheiste seo a úsáid in ionad droicheadmhéadair. (9)

10. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

(a) Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceisteanna ina dhiaidh.

Bhí Ernest Walton ar dhuine de na ceannródaíthe cáiliúla a rinne *annus mirabilis* den bhliain 1932 don fhisic núicléach thurgnamhach. Sa bhliain sin d'fhionn James Chadwick an neodrón; d'fhionn Carl Anderson an posatrón; chuir Fermi a theoiric maidir le meath radaighníomhach in iúl; agus rinne Ernest Walton agus John Cockcroft an núicléas a scoilteadh go saorga. Ina dturgnamh ceannródaíoch rinne Cockcroft agus Walton núicléis litiam a thuairgneáil le prótóin ard-fhuinnimh, luasghéaraithe go líneach trasna difríocht poitéinsil ard (c. 700 kV). Thug díscáileadh gach núicléis litiam, a lean uaidh sin, dhá núicléas héiliam agus fuinneamh. Bhuaigh siad an Duais Nobel dá gcuid oibre sa bhliain 1951.



(Curtha in oiriúint ó “Ernest Thomas Sinton Walton 1903–1995, The Irish Scientist” McBrierty; 2003)

(i) Bain úsáid as léaráid lipéadaithe chun a thaispeáint conas a rinne Cockcroft agus Walton na prótóin a luasghéarú. (6)

Cad é treoluas prótóin nuair a luasghéaraítear é ó fhos, trí dhifríocht poitéinsil 700 kV? (12)

Scríobh cothromóid núicléach chun díscáileadh núicléas litiam a léiriú nuair a dhéantar é a thuairgneáil le prótón. (9)

Ríomh an fuinneamh a scaoiltear sa díscáileadh seo. (12)

(ii) Cuir airíonna leictreoin i gcomparáid le hairíonna posatróin. (5)

Cad a tharlaíonn nuair a bhuaileann leictreon le posatrón? (3)

(iii) Sa bhéite-mheath bhí an dealramh air nár imchoimeádh móiminteam. Conas a réitigh teoiric Fermi, maidir le meath radaighníomhach, é seo? (9)

(lucht ar leictreon = 1.6022×10^{-19} C; mais prótóin = 1.6726×10^{-27} kg; mais núicléis litiam = 1.1646×10^{-26} kg; mais núicléis héiliam = 6.6443×10^{-27} kg; luas an tsolais = 2.9979×10^8 m s⁻¹)

(b) Luaigh prionsabal imchoimeáda an fhuinnimh. Cad é an príomhthiontú fuinnimh a tharlaíonn i mótar leictreach? (12)

Cén fheidhm atá (i) ag an gcómhalartán, (ii) ag na scuaba carbóin, (iii) ag an maighnéad, i mótar leictreach? (15)

Cén fáth a gcasann an mótar nuair a shreabhann sruth tríd an gcorna? (9)

Thionscain Nicholas Tesla an mótar ionduchtaithe. Tabhair buntáiste atá ag mótar ionduchtaithe ar mhótar s.d. (5)

Déan cur síos ar thurgnamh chun léiriú a dhéanamh ar an bprionsabal a n-oibríonn an mótar ionduchtaithe air. (15)

11. Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceistanna ina dhiaidh.

Faoi láthair, soláthraíonn imoibreoirí eamhnaithe núicléach an séú cuid de leictreachas an domhain. In éineacht le stáisiúin hidrileictreacha, is iad an phríomhfhoinsé fuinnimh iad atá 'saor ó charbón' sa lá inniu. Tá iontaofacht agus éifeachtacht iontach léirithe ag imoibreoirí núicléacha, cé gur cuireadh moill ar fhorbairt na teicneolaíochta núicléiche de bharr na dtionóiscí núicléacha in Chernobyl agus Three Mile Island.

D'fhéadfadh athbheochan núicléach a theacht chun cinn. D'fhéadfadh stoc domhanda an úráiniam líon i bhfad níos mó imoibreoirí, ná mar atá ann sa lá inniu, a choimeád ar siúl. D'fhéadfadh méadú a theacht ar ghiniúint na cumhachta núicléiche ó thrí chéad gigeavata sa lá inniu go míle gigeavata faoin mbliain 2050, agus dá bharr sin, shábhálfaí an domhan ó astuithe de 1.5 billiún tona carbóin gach bliain. Cheana féin tá níos mó ná fiche gigeavata de thoilleadh núicléach tagtha ar an bhfód ó 2000. Thabharfadh an chumhacht núicléach cúnamh tábhachtach do chobhsú na n-astuithe gáis ceaptha teasa.

Is é an cineál imoibreora is mó a bheidh in úsáid sa scór bliain atá romhainn ná an t-imoibreoir éadromuisce, a úsáideann gnáthuisce (seachas uisce trom ina bhfuil deoitéiriam) mar fhuarthán agus mar mhaolaire.

Tá grianchealla, tuirbíní gaoithe agus bithbhreoslaí ag teacht ar bheith ina bhfoinsí inmharthana fuinnimh. Úsáideann grianchealla ábhair leathsheoltóra, mar shileacan, chun solas na gréine a thiontú ina leictreachas, ach faoi láthair ní sholáthraíonn siad ach 0.15% de riachtanais fuinnimh an domhain. Fós, d'fhéadfaí leas a bhaint as solas na gréine chun 5000 uair níos mó fuinnimh, ná mar a úsáideann an domhan faoi láthair, a sholáthar.

(Curtha in oiriúint ó "Scientific American; Energy's Future beyond Carbon"; Meán Fómhair 2006)

- (a) Cad is eamhnú núicléach ann? (7)
- (b) Cé mhéad fuinnimh a ghintear sa domhan gach nóiméad le cumhacht núicléach sa lá inniu? (7)
- (c) Faoi láthair, cén fáth a bhfuil an t-imoibreoir eamhnach ina fhoinsé fuinnimh níos inmharthana ná an t-imoibreoir comhleá? (7)
- (d) Is iseatóp hidrigine é deoitéiriam. Cad is iseatóp ann? (7)
- (e) Cén fheidhm atá ag maolaire in imoibreoir eamhnach? (7)
- (f) Cén fáth ar leathsheoltóir é sileacan? (7)
- (g) Cuirtear uimhir mhór de ghrianchealla i sraithcheangal le chéile agus tá achar 20 m^2 acu. Is é éifeacht na ngrianchealla ná 20%. Más é 1400 W m^{-2} luach an ghriantairisigh, cad é an chumhacht is airde a ghintear ag na grianchealla? (7)
- (h) Cén fhoinsé atá ag fuinneamh na gréine? (7)

12. Freagair **dhá** cheann ar bith de na míreanna seo a leanas (a), (b), (c), (d).

(a) Cad is frithchuimilt ann? (6)

Tá gluaisteán de mhais 750 kg ag taisteal soir ar bhóthar comhréidh. Oibríonn a inneall fórsa tairiseach 2.0 kN agus dá bharr seo luasghéaraíonn an gluaisteán ar 1.2 m s^{-2} go dtí go sroicheadh sé luas 25 m s^{-1} .

Ríomh (i) an glanfhórsa, (ii) fórsa na frithchuimilte, atá ag gníomhú ar an ngluaisteán. (12)

Má stoptar an t-inneall ansin, ríomh cé chomh fada agus a thaistealóidh an gluaisteán sula dtiocfaidh sé ar fos. (10)

(b) Sainmhínigh fuaimdhéine. (6)

Tá grádú cumhachta 25 mW ag callaire. Cad é an déine fuaime ag fad 3 m ón gcallaire? (9)

Cuirtear callaire le grádú cumhachta 50 mW in áit an chéad challaire.

Cad é an t-athrú:

(i) san fhuaimdhéine?

(ii) sa leibhéal fuaimdhéine? (9)

Tá cluas an duine níos braití ar mhinicíochtaí áirithe fuaime.

Conas a chuirtear é seo san áireamh nuair a thomhaistear leibhéil fuaimdhéine? (4)

(c) Luaigh dlí Faraday um ionduchtú leictreamaighnéadach. (6)

Déan cur síos ar thurgnamh chun dlí Faraday a léiriú. (12)

Cuirtear friotóir i sraithcheangal le haimpmhéadar agus le soláthar cumhachta s.a. Sreabhann sruth sa chiorcad. Ansin cuirtear corna in áit an fhriotóra. Ní athraíonn friotáíocht an chiorcaid.

Cad é an iarmhairt ar an sruth atá ag sreabhadh sa chiorcad? Cosain do fhreagra. (10)

(d) Mínigh an téarma leathré. (6)

Carbón-12, nach bhfuil radaighníomhach, is mó atá i sampla carbóin, agus tá méid bheag de charbón-14 atá radaighníomhach ann freisin. Nuair a leagtar crann, meathann an carbón-14 atá san adhmaid ag an am sin, trí astú béite.

Scríobh cothromóid núicléach chun meath carbón-14 a léiriú. (9)

Tá gníomhaíocht 2.1 Bq ag cupán ársa adhmaid a fuarthas i láithreán seandálaíochta.

Is é 8.4 Bq an ghníomhaíocht chomhfhreagrach ag adhmaid nuaghearrtha.

Más é 5730 bliain leathré carbón-14, déan aois an chupáin a mheas. (6)

Ainmnigh gléas a úsáidtear chun gníomhaíocht sampla a thomhas.

Cad é prionsabal oibrithe an ghléis seo? (7)

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán