



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2003

FISIC – ARDLEIBHÉAL

Dé Luain, 16 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 ann do gach ceist.

1. I dturgnamh chun dlí Boyle a fhíorú thomhais mac léinn toirt V de ghás ag luachanna éagsúla den bhrú p . Níor ligeadh do mhais an gháis athrú agus coinníodh a theocht tairiseach.

Taispeánann an tábla seo a leanas na sonraí a thaifead an mac léinn.

p/kPa	120	180	220	280	320	380	440
V/cm^3	9.0	6.0	5.0	4.0	3.5	3.0	2.5

Déan cur síos, le cabhair léaráide, ar conas a fuair an mac léinn na sonraí seo. (12)

Tarraing graf oiriúnach ar ghrafpháipéar chun an gaol idir bhrú an gháis agus a thoirt a léiriú. (15)

Mínigh conas a fhíoraíonn do ghraf dlí Boyle. (6)

Déan cur síos ar conas a chinntigh an mac léinn gur coinníodh teocht an gháis tairiseach. (7)

2. I dturgnamh chun saineas folaigh galúcháin uisce a thomhas, cuireadh uisce fuar isteach i gcalraiméadar copair. Cuireadh gal isteach san uisce fuar go dtí go bhfuarthas ardú oiriúnach i dteocht an uisce. Fuarthas na torthaí seo a leanas.

Mais an chalraiméadair	= 73.4 g
Mais an uisce fhuair	= 67.5 g
Teocht tosaigh an uisce	= 10 °C
Teocht na gaile	= 100 °C
Mais na gaile a cuireadh isteach.....	= 1.1 g
Teocht deiridh an uisce.....	= 19 °C

Déan cur síos ar conas a fuarthas mais na gaile. (9)

Trí úsáid a bhaint as na sonraí, ríomh luach do shaineas folaigh galúcháin uisce. Is é saintoilleadh teasa copair ná $390 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ agus is é saintoilleadh teasa uisce ná $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. (18)

Cén fáth gurb é an t-ardú sa teocht an luach is lú cruinneas? Tabhair dhá shlí chun cruinneas an luacha seo a fheabhsú. (13)

3. I dtuairisc ar thurgnamh chun fad fócasach lionsa inréimnigh a thomhas scríobh mac léinn an sliocht seo a leanas.

“Fuair mé amach gurbh é 15 cm an garluach do fhad fócasach an lionsa. Ansin chuir mé frithne ag suímh éagsúla os comhair an lionsa ionas gur cruthaíodh fíoríomhá i ngach cás.”

Taispeánann an tábla na tomhais a thairfead an mac léinn d’fhad na frithne u agus d’fhad na híomhá v .

u/cm	20.0	25.0	35.0	45.0
v/cm	66.4	40.6	27.6	23.2

Conas a fuair an mac léinn an garluach do fhad fócasach an lionsa? (6)

Déan cur síos, le cabhair léaráide, ar conas a fuair an mac léinn suíomh na híomhá. (10)

Trí úsáid a bhaint as na sonraí sa tábla, aimsigh meánluach do fhad fócasach an lionsa. (15)

Tabhair dhá fhoinsé earráide le linn tomhas a dhéanamh ar fhad na híomhá agus luaigh conas is féidir ceann amháin de na hearráidí sin a laghdú. (9)

4. I dturgnamh chun dlí Joule a fhíorú, cuireadh corna teasa isteach i mais bhuan uisce. Tairfeadadh an t-ardú sa teocht $\Delta\theta$ a bhí ann i gcás luachanna éagsúla srutha I a cuireadh tríd an gcorna. I ngach cás ligeadh don sruth sreabhadh ar feadh faid bhuan ama.

Sa tábla seo a leanas tugtar na sonraí a tairfeadadh.

I/A	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
$\Delta\theta/^\circ C$	3.5	7.0	10.8	15.0	21.2	27.5	33.0

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar an gcaoi a socraíodh an gaireas sa turgnamh seo. (12)

Trí úsáid a bhaint as na sonraí seo, tarraing graf oiriúnach ar ghrafpháipéar agus mínigh conas a fhíoraíonn do ghráf dlí Joule. (18)

Mínigh cén fáth gur ligeadh don sruth sreabhadh ar feadh faid bhuan ama i ngach cás. (5)

Seachas insliú a úsáid, tabhair slí amháin eile chun caillteanais teasa a laghdú sa turgnamh. (5)

ROINN B (280 marc)

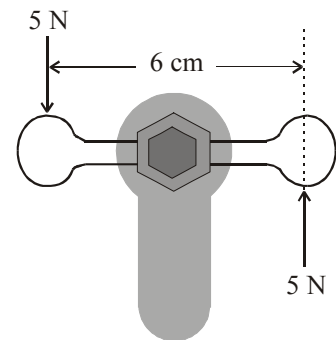
Freagair **cúig** cheist as an roinn seo.
Tá 56 marc ann do gach ceist.

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

(a) Luaigh dlí Hooke. (7)

(b) Cad é an gaol idir luasghéarú de bharr domhantarraingthe g agus an fad ó lár an domhain? (7)

(c) Taispeánann an léaráid fórsaí 5 N a fheidhmítear ar sconná. Ríomh casmhóimint an chúpla (an torc) ar an sconná. (7)



(d) Cén feiniméan tonnach is féidir a úsáid chun idirdhealú a dhéanamh idir trastonnata agus fadtonnta? (7)

(e) Is féidir leibhéal fuaimdhéine a thomhas in dB nó in dB(A). Cad é an difríocht idir an dá scála? (7)

(f) Ríomh an uillinn chriticiúil do dhiamant. Is é 2.4 comhéifeacht athraonta diamaint. (7)

(g) Cén fheidhm atá ag mionscoradán ciorcaid (MSC) i gciorcad leictreach? (7)

(h) Cad is ea an iarmhairt fhótaileictreach? (7)

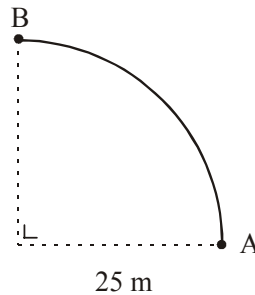
(i) Cad is ciall le comhleá núicléach? (7)

(j) Luaigh slí amháin inar chuir Paul Dirac **nó** Nicholas Callan lenár n-eolas ar an bhFisic. (7)

6. Tabhair an difríocht idir cainníochtaí veicteoireacha agus cainníochtaí scálacha agus tabhair sampla amháin de gach ceann díobh. (8)

Déan cur síos ar thurgnamh chun comhthoradh dhá veicteoir a aimsiú. (18)

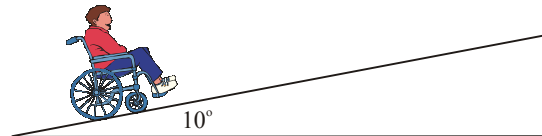
Taistealaíonn rothaí ó A go B feadh stua ciorcail de gha 25 m, de réir mar a thaispeántar. Ríomh (i) an fad a thaistil agus (ii) an díláithriú a rinne an rothaí. (12)



Tá duine i gcathaoir rotha ag gluaiseacht suas rampa ag luas tairiseach. Is é meáchan an duine agus na cathaoireach rotha le chéile ná 900 N. Déanann an rampa uillinn 10° leis an gcothromán.

Ríomh an fórsa is gá chun an chathaoir rotha a choimeád ag gluaiseacht suas an rampa ag luas tairiseach. (Ná bac le héifeacht na frithchimilte.) (9)

Tá an rampa 5 m ar fad. Ríomh an chumhacht a ghineann an duine sa chathaoir rotha má thógann sé 10 s uirthi taisteal suas an rampa. (9)



7. Déan cur síos ar thurgnamh chun a thaispeáint gur tonnghluaiseacht atá i bhfuaim. (12)

Cad é iarmhairt Doppler? Mínigh, le cabhair léaráidí lipéadaithe, conas a tharlaíonn an feiniméan seo. (14)

Úsáideann sciatháin leathair tonnta ardmhinicíochta chun constaicí a bhraith. Astaíonn sciathán leathair tonn de mhinicíocht 68 kHz agus tonnfhad 5.0 mm i dtreo balla uaimhe. Braitheann sé an tonn fhrithchaite 20 ms níos déanaí. Ríomh luas na toinne agus an fad idir an sciathán leathair agus an balla. (12)

Más é 70 kHz minicíocht na toinne fhrithchaite, cad é luas an sciatháin leathair i dtreo an bhalla? (12)

Tabhair dhá fheidhm eile a bhaineann le hiarmhairt Doppler. (6)

8. Sainmhíneadh an t-aonad srutha, i.e. an t-aimpéar. (9)

Déan cur síos ar thurgnamh chun léiriú a dhéanamh ar an bprionsabal a bhfuil sainmhíniú an aimpéir bunaithe air. (15)

Seolann ábhair éagsúla leictreachas. Bain úsáid as graf chun léiriú a dhéanamh ar an ngaol idir sruth agus voltas i gcás gach ceann de na seoltóirí seo a leanas:

- (i) miotal ag teocht thairiseach
- (ii) tuaslagán ianach agus leictreoidí neamh-ghníomhacha ann
- (iii) gás. (18)

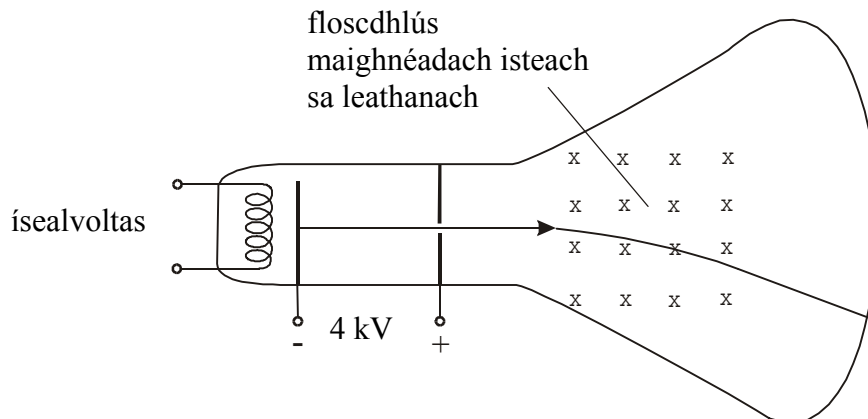
Conas a bheadh an graf don mhíotal difriúil dá mbeadh a theocht ag méadú? (7)

Conas a bheadh an graf don tuaslagán ianach difriúil dá laghdófaí a thiúchan? (7)

9. Liostaigh dhá airí de chuid an leictreoin. (6)

Ainmnigh an tÉireannach a bhaist an t-ainm ar an leictreon sa naoú haois déag. (6)

Tabhair slonn don bhfórsa a ghníomhaíonn ar lucht q atá ag gluaiseacht le treoluas v dronuillinneach le réimse maighnéadach a bhfuil floscdhlús B aige. (6)



Astaítear leictreon ón gcatóid agus luasghéaraítear é trí dhifríocht phoitéinsil 4 kV i bhfeadán ga-chatóideach (FGC) mar a thaispeántar sa léaráid.

Cé mhéad fuinnimh a ghnóthaíonn an leictreon? Cad é luas an leictreoin ag an anóid? (Glac leis go bhfuil luas an leictreoin diomaibhseach agus é ag imeacht ón gcatóid.) (18)

Tar éis imeacht ón anóid, taistealaíonn an leictreon le luas tairiseach agus téann sé isteach i réimse maighnéadach ag dronuillinn, áit a shraontar é. Is é atá i bhfloscdhlús an réimse mhaighnéadaigh ná 5×10^{-2} T.

Ríomh (i) an fórsa a ghníomhaíonn ar an leictreon agus (ii) ga na conaire ciorclaí a leanann an leictreon sa réimse maighnéadach. (15)

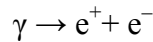
Cad a tharlaíonn d'fhuinneamh an leictreoin nuair a bhuaileann sé scáileán an FCG? (5)

(mais leictreoin = 9.1×10^{-31} kg; lucht ar leictreon = 1.6×10^{-19} C)

10. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

- (a) Baineann leaptóin, baróin agus méasóin le “zú na gcáithníní”.
Tabhair (i) sampla, (ii) airí, de gach ceann de na cáithníní seo. (18)

Léiríonn an t-imoibriú seo a leanas dísiú:



Ríomh minicíocht íosta an fhótóin γ -gha is gá le gur féidir leis an imoibriú seo tarlú. (15)

Cad é an éifeacht ar tháirgí an imoibríthe más rud é go dtéann minicíocht an fhótóin γ -gha thar an luach íosta? (5)

Tugtar díothú díse ar mhalairt an imoibríthe thuas. Scríobh imoibriú a léiríonn díothú díse. (6)

Mínigh conas atá feidhm ag an bprionsabal imchoimeád luchtá agus ag an bprionsabal imchoimeád an mhóimintim le linn díothú díse. (12)

(mais leictreoin = 9.1×10^{-31} kg; luas an tsolais, $c = 3.0 \times 10^8$ m s⁻¹
tairiseach Planck, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s)

- (b) Mínigh an difríocht idir seoladh intreach agus seoladh eistreach i leathsheoltóirí. (12)

Tarraing léaráid lipéadaithe de chomhchumar p-n. (9)

Mínigh conas is féidir dé-óid p-n a úsáid chun s.a. a athrú go s.d. (9)

Tarraing léaráid de chiorcad a úsáidtear chun aschur s.d. mín a fháil ó fhoinse s.a. (9)

Mínigh cén fáth go n-astaíonn dé-óid sholas-astaíoch (DSA) solas nuair a fheidhmítear tul-laofacht oiriúnach uirthi. (9)

Tabhair dhá shlí ina bhfuil difríocht idir fótaidhé-óid agus DSA agus tabhair úsáid le haghaidh fótaidhé-óide. (8)

11. Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceisteanna a ghabhann leis.

Irish Times: Dé Luain, 11 Eanáir, 1999

Cabhraíonn meath radaighníomhach chun dátaí cruinn-chearta a aimsiú.

Tarlaíonn meath radaighníomhach ar shlí chomh cruinn sin gur minic a úsáidtear mar chlog é. Tá dátú le carbón an-luachmhar le haghaidh seandálaithe, staraithe agus antraipeolaithe. Tá an modh bunaithe ar an tomhas ^{14}C , is é sin, iseatóp radaighníomhach carbóin a bhfuil leathré 5730 bliain aige. Tá méid beag ^{14}C ar marthain san atmaisféar in éineacht le ^{12}C atá i bhfad níos coitianta. Bíonn orgánaigh bheo ag malartú carbóin i gcónaí leis an atmaisféar agus tá an cóimheas idir ^{14}C agus ^{12}C i bhfíochán beo comhionann leis an gcóimheas eatarthu san atmaisféar. Glactar leis gur fhan an cóimheas seo gan athrú ón aimsir réamhstaire. Nuair a fhaigheann orgánach bás stadann sé de bheith ag malartú carbóin leis an atmaisféar agus leanann a chuid núicléas ^{14}C de bheith ag díscáileadh ach fanann an ^{12}C san fhíochán marbh gan athrú.

- (a) Cad is meath radaighníomhach ann? (7)
- (b) Cad is iseatóp ann? (7)
- (c) Seachas “dátú le carbón”, tabhair dhá úsáid eile le haghaidh iseatóp radaighníomhach. (7)
- (d) Cé mhéad neodrón atá i núicléas ^{14}C ? (7)
- (e) Meathann ^{14}C go ^{14}N . Scríobh cothromóid chun an t-imoibriú núicléach sin a léiriú. (7)
- (f) Cén méid de shampla ^{14}C atá fágtha tar éis 11 460 bliain? (7)
- (g) Ríomh meath-thairiseach ^{14}C . (7)
- (h) Cén fáth go bhfanann an ^{12}C i bhfíochán marbh “gan athrú”? (7)

(Féach Tábla Peiriadach na nDúl sna Táblaí Matamaitice, lch. 44.)

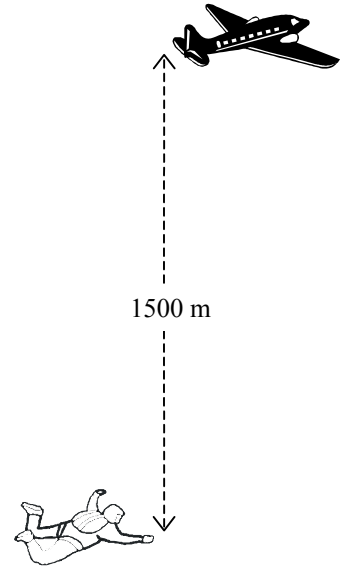
12. Freagair **dhá** cheann ar bith de na míreanna seo a leanas (a), (b), (c), (d).

(a) Luaigh dara dlí Newton um ghluaisne. (6)

Titeann spéirthumadóir as aerárthach atá ag eitilt go cothrománach. Sroicheann sé luas tairiseach 50 m s^{-1} tar éis titim trí fhad 1500 m. Ríomh meán-luasghéarú ingearach an spéirthumadóra.

Más é 90 kg mais an spéirthumadóra, cad é méid agus treo an mheánfhórsa chomhthoraidh a ghníomhaíonn air? (10)

Bain úsáid as léaráid chun na fórsaí a ghníomhaíonn ar an spéirthumadóir a thaispeáint agus mínigh cén fáth go sroicheann sé luas tairiseach. (12)



(b) Cad é an difríocht idir teas agus teocht? (6)

Is féidir emf teirmeachúpla a úsáid mar airí teirmiméadrach.

Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu. (10)

Ainmnigh airí teirmiméadrach seachas emf. Mínigh cén fáth gur gá teirmiméadar caighdeánach a bheith ann. (12)

(c) Luaigh dlí Coulomb maidir le fórsa idir luchtanna leictreacha. (6)

Sainmhínigh neart an réimse leictirigh agus tabhair a aonad. (9)

Conas a léireofá patrún réimse leictirigh? (9)



Taispeánann an léaráid lucht diúltach $-Q$ ag pointe X. Cóipeáil an léaráid agus taispeáin uirthi treo neart an réimse leictirigh ag Y. (4)

(d) Luaigh dlíthe an ionductaithe leictreamaighnéadaigh. (12)

Cuirtear maighnéad beag i gceangal le lingeán mar a thaispeántar sa léaráid. Cuirtear an maighnéad agascalú suas síos. Déan cur síos ar an sruth a shreabhann tríd an gciorcad. (6)

Má tá an lasc ag A ar oscailt, tógfaidh sé níos faide ar an maighnéad stopadh. Mínigh cén fáth. (10)

