



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ na hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2006

FISIC – ARDLEIBHÉAL

Dé Luain, 19 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** ceist as an roinn seo.
Tá 40 marc ag gabháil le gach ceist.

1. Chun an gaol idir peiriad agus fad luascadán shimplí a scrúdú, socraíodh luascadán chun go bhféadfadh sé luascadh go saor thart ar phointe fosaithe. Taifeadadh fad l an luascadán agus an t-am t a thóg 25 ascalúchán. Leanadh den nós imeachta sin i gcás luachanna éagsúla an fhaid.

Taispeánann an tábla na sonraí taifeadta.

| | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------|
| l/cm | 40.0 | 50.0 | 60.0 | 70.0 | 80.0 | 90.0 | 100.0 |
| t/s | 31.3 | 35.4 | 39.1 | 43.0 | 45.5 | 48.2 | 50.1 |

Is é a bhí sa luascadán a úsáideadh ná mirleán beag trom, ceangailte le sreang neamh-insínte.

Mínigh

- (i) cén fáth ar úsáideadh mirleán beag trom;
- (ii) cén fáth ar úsáideadh sreang neamh-insínte. (9)

Déan cur síos ar conas a socraíodh an luascadán le go luascadh sé go saor thart ar phointe fosaithe.

Tabhair réamhchúram amháin eile a tógadh nuair a ligeadh don luascadán luascadh. (7)

Tarraing graf oiriúnach chun an gaol idir peiriad an luascadán shimplí agus a fhad a scrúdú. Cad é an gaol é seo? Cosain do fhreagra. (24)

2. I dturgnamh chun tonnfhad solais mhonacrómataigh a thomhas, thit léas cúng an tsolais go normálta ar ghríl díraonta. Bhí 300 líne an milliméadar ar an ngríl. Táirgeadh patrún díraonacháin. Tomhaiseadh an uillinn idir íomhá an dara hord ar clé agus íomhá an dara hord ar dheis den íomhá gheal lárnach sa phatrún. Ba é an uillinn a tomhaiseadh ná 40.6° .

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar conas a fuarthas na sonraí. (9)

Conas a táirgeadh léas cúng solais? (6)

Bain úsáid as na sonraí chun tonnfhad an tsolais mhonacrómataigh a ríomh. (15)

Mínigh conas a bhíonn toradh níos cruinne ann nuair a úsáidtear gríl díraonta 500 líne an mm. (6)

Luaigh bealach eile chun cruinneas an turgnaimh seo a fheabhsú. (4)

3. Úsáideadh colún sorcóireach aeir, dúnta ag foirceann amháin, agus trí ghabhlóg thiúnta éagsúla i dturgnamh chun luas na fuaimne san aer a thomhas. Cuireadh gabhlóg thiúnta de mhinicíocht f ag creathadh agus coimeádadh í os cionn an cholúin aeir. Coigeartaíodh fad an cholúin aeir go dtí go raibh sé ag creathadh ag a chéad armónach agus ansin tomhaiseadh a fhad l . Leanadh den nós imeachta sin i gcás gach gabhlóg thiúnta. Ar deireadh, tomhaiseadh trastomhas an cholúin aeir.

Taifeadh na sonraí seo a leanas.

| | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|
| f/Hz | 512 | 480 | 426 |
| l/cm | 16.0 | 17.2 | 19.4 |
| trastomhas an cholúin aeir = 2.05 cm | | | |

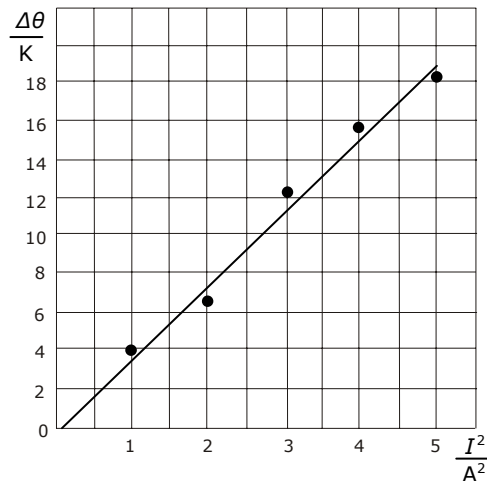
Déan cur síos ar

- (i) conas a coigeartaíodh fad an cholúin aeir;
 - (ii) conas a tomhaiseadh minicíocht an cholúin aeir;
 - (iii) conas a tomhaiseadh trastomhas an cholúin aeir.
- (16)

Cén chaoi a rabhthas ar an eolas go raibh an colún aeir ag creathadh ag a **chéad** armónach? (9)

Bain úsáid as na sonraí ar fad agus ríomh luas na fuaimne san aer. (15)

4. I dturgnamh chun dlí Joule a fhíorú, chuir mac léinn sruth trí chorna teasa i gcalraiméadar ina raibh mais bhuan uisce agus thomhais sé an t-ardú sa teocht $\Delta\theta$ i gcás sraith luachanna éagsúla den sruth I . Lig an mac léinn don sruth sreabhadh ar feadh trí nóiméad i ngach cás.



Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar conas a shocraigh an mac léinn an gaireas. (12)

Cén fáth ar úsáideadh mais bhuan uisce le linn an turgnaimh? (6)

Tharraing an mac léinn graf, mar a thaispeántar. Míneigh conas a fhíoraíonn an graf sin dlí Joule. (7)

Bain úsáid as an ngraf chun friotaíocht an chorna teasa a aimsiú, nuair bhí mais 90 g uisce sa chalraiméadar i ngach cás, agus tú ag glacadh leis gur ionsúigh an t-uisce an fuinneamh leictreach go léir a soláthraíodh. Is é saintoilleadh teasa an uisce ná $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(15)

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 tríú dlí gluaisne Newton. (7)

(b) Cén fáth a bhfuil sé níos éasca cnó a chasadh le castaire fada ná le ceann gearr? (7)



(c) Is é meánluach an ghriantairisigh in Éirinn ná $1.2 \times 10^2 \text{ W m}^{-2}$. Cad é an meánmhéid fuinnimh a thiteann de ghnáth ar achar talún 5 m^2 in Éirinn in aon nóiméad amháin? (7)

(d) Díraontar fuaimthonn agus é ag gabháil trí dhoras ach ní dhíraontar tonn solais. Mínigh cén fáth. (7)

(e) Cad is iarmhairt Doppler ann? (7)

(f) Tá grádú 30 mA ag FSI (RCD i mBéarla). Mínigh suntasacht an tsrutha seo. (7)



(g) Cén fáth a bhfuil dlí Coulomb ina shampla de dhlí an chearnfhaid inbhéartaigh? (7)

(h) Déan sceitse de ghraf chun an comhathrú srutha agus an difríocht poitéinsil a thaispeáint i gcás dhé-óid leathsheoltóra agus í tul-laofa. (7)

(i) Déan cur síos ar mhionsamhail Bohr den adamh. (7)

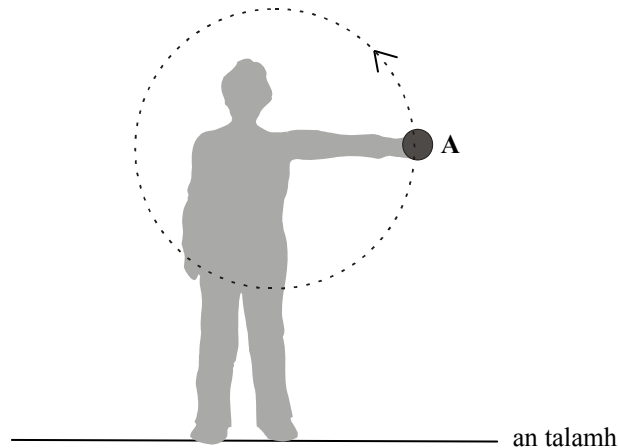
(j) Ainmnigh na trí leaptón atá luchtaithe go diúltach.

nó

Conas is féidir galbhánaiméadar a thiontú ina voltmhéadar? (7)

6. Sainmhíneadh (i) treoluas, (ii) treoluas uilleach. (12)

Díorthaigh an gaol idir treoluas cáithnín i ngluaisne ciorclach aonfhoirmeach agus a threoluas uilleach. (12)



Luascann mac léinn liathróid i gciorcal dar ga 70 cm i bplána ceartingearach, mar a thaispeántar. Is é treoluas uilleach na liathróide ná 10 rad s^{-1} .

Cad é treoluas na liathróide? Cá fhad a thógann sé imrothlú amháin a dhéanamh? (9)

Tarraing léaráid chun na fórsaí atá ag gníomhú ar an liathróid nuair atá sí ag suíomh A, a thaispeáint. (6)

Scaoileann an mac léinn an liathróid nuair atá sí ag A, atá 130 cm os cionn na talún, agus gluaiseann sí suas go ceartingearach.

Ríomh

- (i) an pointe is airde os cionn na talún a shroichfidh an liathróid;
- (ii) an t-am a thógann sé ar an liathróid an talamh a bhualadh tar éis í a scaoileadh ó A. (17)

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

7. Cad is ciall le hathraonadh an tsolais? (6)

Úsáidtear lionsa inréimneach mar ghloine formhádúcháin. Tarraing ga-léaráid chun a thaispeáint conas a chruthaíonn gloine formhádúcháin íomhá dhíreach. (12)



Ní féidir lionsa eisiréimneach a úsáid mar ghloine formhádúcháin. Mínigh cén fáth. (5)

Tá fad fócasach 8 cm ag an lionsa inréimneach. Aimsigh an dá shuíomh a bhféadtar frithne a chur iontu chun íomhá a tháirgeadh atá ceithre huairé níos mó ná an fhrithne? (15)

Ba chóir cumhacht 60 m^{-1} a bheith sa tsúil agus í ag féachaint ar fhrithne i bhfad uaithe. Tá cumhacht íosta 64 m^{-1} ag duine áirithe a bhfuil radharc lochtach aige.

Ríomh fad fócasach an lionsa atá ag teastáil chun an locht sin a cheartú. (12)

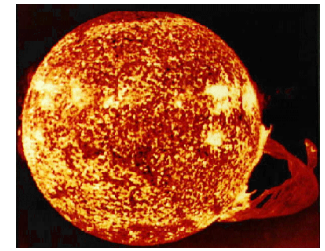
Cén cineál lionsa a úsáidtear? Ainmnigh an locht. (6)

8. Déan idirdhealú idir eamhnú agus comhleá. (12)

Tá croileacán na ngréine fíor-the agus gníomhaíonn sé mar imoibreoir comhleá. Cén fáth a bhfuil teochta móra ag teastáil chun go dtarlódh comhleá? (5)

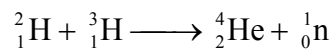
Tarlaíonn sraith imoibríthe éagsúla comhleá sa ghrian. In imoibriú amháin, comhcheanglaíonn 2 iseatóp héiliam, a bhfuil maisuimhir 3 acu araon, chun iseatóp héiliam eile a chruthú, agus scaoiltear 2 phrótón lena linn sin.

Scríobh cothromóid don imoibriú núicléach seo. (12)



pictiúir den ghrian ón skylab

Táthar tar éis comhleá rialaithe núicléach a bhaint amach ar domhan agus is é seo a leanas an t-imoibriú:



Cén choinníoll atá riachtanach chun go dtarlódh an t-imoibriú sin ar domhan? Ríomh an fuinneamh a scaoiltear le linn an imoibríthe seo. (18)

Luaigh sochar amháin atá ag imoibreoir comhleá ar domhan faoi gach ceann de na ceannteidil seo a leanas:

- (i) breosla;
- (ii) fuinneamh;
- (iii) truailliú. (9)

(luas an tsolais = $2.998 \times 10^{-8} \text{ m s}^{-1}$; mais núicléas hidrigine-2 = $3.342 \times 10^{-27} \text{ kg}$; mais núicléas hidrigine-3 = $5.004 \times 10^{-27} \text{ kg}$; mais núicléas héiliam = $6.644 \times 10^{-27} \text{ kg}$; mais neodróin = $1.674 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

9. Cad is sruth leictreach ann? Sainmhínigh an t-aimpéar, an t-aonad srutha SI. (12)

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

Tarraing graf chun léiriú a dhéanamh ar an ngaol idir sruth agus am iontu seo:

- (i) sruth ailtéarnach;
- (ii) sruth díreach. (9)

Is é buaic-luach voltas an phríomhlíonra leictreachais ná 325 V. Cad é voltas fmc an phríomhlíonra? (6)

Cad é friotaíocht filiméad bolgáin a bhfuil grádú 40 W aige agus atá ceangailte leis an bpríomhlíonra? (9)

Mínigh cén fáth a mbíonn friotaíocht an bholgáin difriúil nuair **nach** mbíonn sé ceangailte leis an bpríomhlíonra. (5)

10. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

(a) I rith idirghníomhú núicléach imbhuailéann frithphrótón le prótón. Tarlaíonn díothú díse agus táirgtear dhá fhótón gháma-ghathacha agus an mhinicíocht chéanna acu.

Cad is fótón ann? Ríomh minicíocht fótóin a tháirgtear i rith an idirghníomhaithe. (12)

Cén fáth a dtáirgtear dhá fhótón? Déan cur síos ar ghluaisne na bhfótón tar éis an idirghníomhaithe. (9)

Conas a imchoimeádtar lucht i rith an idirghníomhaithe seo? (6)

Táirgtear díseanna pión tar éis an díothaithe, pión diúltach agus pión deimhneach i ngach dís. Míniú cén fáth. (6)

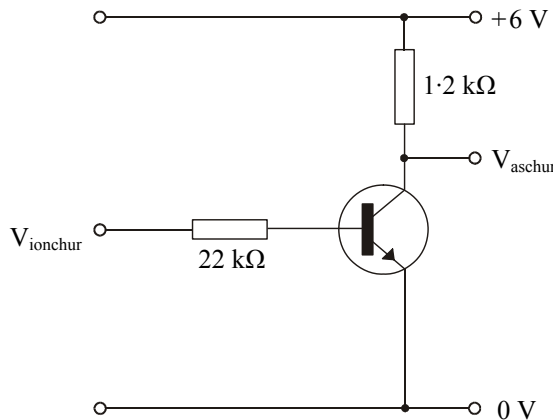
Is méasóin iad pióin a dhéantar as uaschuaire agus as íoschuaire, agus a gcuid frithchuarc. Tabhair cuarc-chomhdhéanamh (i) pión deimhneach, (ii) pión diúltach. (9)

Liostaigh fórsaí bunúsacha an nádúir a théann i bhfeidhm ar na pióin. (6)

Tá pión neodrach éagobhsaí agus tá meath-thairiseach $2.5 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$ aige. Cad é an leathré atá ag pión neodrach? (8)

(mais phrótóin = $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$; tairiseach Planck = $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$; luas an tsolais = $2.998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$)

(b) Cad is trasraitheoir ann? Déan cur síos ar struchtúr trasraitheora dhépholaigh. (12)



Taispeánann an léaráid chiorcaid inbhéartóir voltais.

Cén fheidhm atá ag gach friotóir sa chiorcad? (6)

Míniú cén fáth a mbíonn an voltas aschuir beagnach cothrom le 0 V nuair is é 6 V an voltas ionchuir. (12)

Ríomh an sruth tiomsaitheora nuair is é 6 V an voltas ionchuir. (Glac leis gurb é 0 V an voltas aschuir.) (9)

Is geata NOT é inbhéartóir voltais freisin.

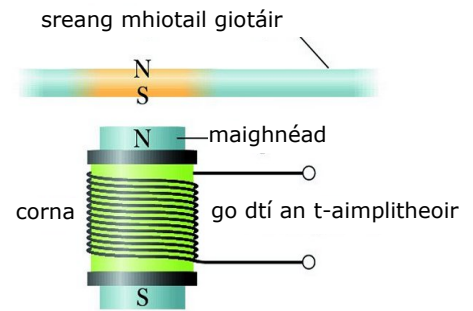
Tarraing an tsiombail agus an tábla fírinne do gheata NOT. (12)

Cad é suntasacht na hoibre ag George Boole i leictreonaic an lae inniu? (5)

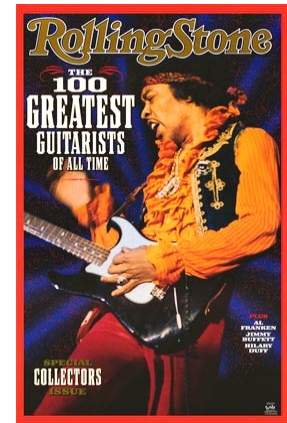
11. Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceistanna ina dhiaidh.

Le fás an rac-cheoil sna 1960-idí d'fhág ceoltóirí an giotár fuaimiúil ina ndiaidh agus tharraing chucu an giotár leictreach. Tá oibriú gach ceann de na giotáir sin difriúil ar fad.

Is féidir minicíocht ascalúcháin na sreang sa dá chineál giotáir a choigeartú ach an teannas iontu a athrú. Sa giotár fuaimiúil braitheann an fhuaim ar an athshondas a tháirgeann creathanna na sreang i gcorp cuasach na hionstraime. Is ionstraim sholadach é an giotár leictreach agus ní bhíonn athshondas ann.



Cuirtear barra-mhaighnéid bheaga faoi shreanga cruach an ghiotáir leictirigh, mar a thaispeántar. Cuirtear gach maighnéad laistigh de chorna agus maighnéadaíonn sé sreang chruach an ghiotáir díreach taobh thuas de. Nuair a chreathann an tsreang, athraíonn an floc maighnéadach atá ag gearradh an chorna, ionductaítear emf agus cuireann sé sin sruth athraitheach ag sreabhadh sa chorna. Aimplítear an comhartha agus cuirtear chuig foireann callairí é.



D'fhorbair Jim Hendrix an giotár leictreach mar ionstraim leictreonach. Thaispeáin sé go bhféadfaí smacht breise a bheith ag ceoltóir ar an gceol ach cornaí agus lúba éagsúla iontu a úsáid.

(Arna oiriúnú ó *Europhysics News* (2001), Iml. 32, Uimh. 4)

- (a) Conas a tharlaíonn athshondas i ngiotár fuaimiúil? (7)
- (b) Cad é an gaol idir minicíocht agus teannas i gcás sreang rite? (7)
- (c) Bíonn minicíocht bhunúsach chreatha 400 Hz ag sreang rite atá 80 cm ar fad. Cad é luas na fuaimthoinne sa tsreang rite? (7)
- (d) Cén fáth a gcaithfidh na sreanga i ngiotár leictreach bheith déanta de chruach? (7)
- (e) Sainmhínigh floc maighnéadach. (7)
- (f) Cén fáth a n-athraíonn an sruth a tháirgtear i gcorna an ghiotáir leictirigh? (7)
- (g) Cén tionchar a bhíonn ar an bhfuaim a tháirgtear nuair a mhéadaítear líon na lúb i gcorna? (7)
- (h) Tá 5000 lúb i gcorna. Cad é an emf a ionductaítear sa chorna nuair a athraíonn an floc maighnéadach, a ghearrann an corna, de 8×10^{-4} Wb i 0.1 s? (7)

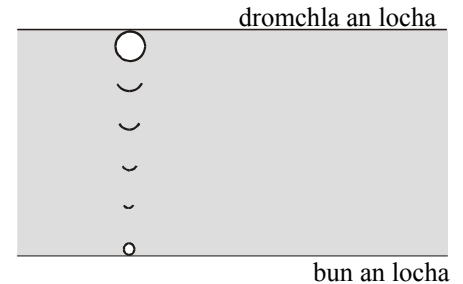
12. Freagair **dhá cheann** ar bith de na míreanna seo a leanas (a), (b), (c), (d).

(a) Sainmhínigh brú. (6)

An bhfuil brú ina chainníocht veicteoireach nó ina chainníocht scálach?
Cosain do fhreagra. (6)

Luaigh dlí Boyle. (6)

Éiríonn boilgeog bheag gháis ó bhun locha. Tá toirt na boilgeoige méadaithe faoi thrí nuair a shroicheadh sí dromchla an locha, áit ina bhfuil brú atmaisféarach 1.01×10^5 Pa. Is é teocht an locha ná 4°C .



Ríomh

- (i) an brú ag bun an locha;
- (ii) doimhneacht an locha. (10)

(luasghéarú de bharr na domhantarraingthe = 9.8 m s^{-2} ; dlús an uisce = $1.0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$)

(b) Liostaigh na fachtóirí a théann i bhfeidhm ar thoilneas toilleora plátaí comhthreomhara. (6)

Tá comhachar 40 cm^2 ag plátaí toilleora atá líonta le haer agus a bhfuil plátaí comhthreomhara ann, agus tá na plátaí 1 cm ó chéile. Tá an toilleoir ceangailte le soláthar 12 V s.d.

Ríomh

- (i) toilleas an toilleora;
- (ii) méid an luchtá ar gach pláta. (15)

Cad é an glanlucht ar an toilleoir?

Luaigh úsáid amháin a bhaintear as toilleoir. (7)

(ceadaíocht saorspáis = $8.85 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$)

(c) Sainmhínigh (i) cumhacht, (ii) saintoilleadh teasa. (9)

400 g uisce ag teocht 15°C , cuirtear i gciteal leictreach é. Is é grádú cumhachta an chitil ná 3.0 kW .

Ríomh

- (i) an fuinneamh atá ag teastáil chun teocht an uisce a ardú go 100°C ;
- (ii) an fuinneamh a sholáthraíonn an citeal sa soicind;
- (iii) an méid is lú ama a thógfaidh sé an t-uisce a théamh go 100°C . (15)

I bhfírinne, tógfaidh sé níos mó ama chun an t-uisce a théamh. Mínigh cén fáth. (4)

(saintoilleadh teasa an uisce = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- (d) Bronnadh an chéad Duais Nobel san Fhisic i 1901 as fionnachtain X-ghathanna. Cad is X-ghathanna ann? Cé a d'fhionn iad? (9)

I bhfeadán X-ghathach astaítear leictreoin as catóid mhiotail agus luasghéaraítear iad trasna an fheadáin go dtí go mbuaileann siad anóid mhiotail.

Conas

- (i) a astaítear na leictreoin as an gcatóid;
- (ii) a luasghéaraítear na leictreoin? (6)

Ríomh an fuinneamh cinéiteach a ghnóthaíonn leictreon nuair a luasghéaraítear é trí dhifríocht poitéinsil 50 kV i bhfeadán X-ghathach.

Ríomh an tonnfhad íosta ag X-gha a astaítear ón anóid. (13)

(tairiseach Planck = 6.6×10^{-34} J s; luas an tsolais = 3.0×10^8 m s⁻¹;
lucht ar leictreon = 1.6×10^{-19} C)

Leathanach Bán

Leathanach Bán