



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ na hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2011

FISIC – ARDLEIBHÉAL

DÉ LUAIN, 20 MEITHEAMH – MAIDIN, 9:30 go 12:30

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

N.B. Tá sonraí ábhartha liostaithe sa leabhrán Foirmlí agus Táblaí, atá ar fáil ón bhFeitheoir.

ROINN A (120 marc)

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

1. Rinne mac léinn turgnamh chun prionsabal imchoimeáda an mhóimintim a fhíorú. Choigeartaigh an mac léinn an gaireas go dtí go raibh corp **A** ag gluaiseacht ar treoluas tairiseach u . Ansin ligeadh dó imbhuiladh le corp eile **B**, a bhí ar fos ar dtús, agus ghluais an dá chorp le chéile ar treoluas coiteann v .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas:

mais chorp A	= 230 g
mais chorp B	= 160 g
treoluas u	= 0.53 m s^{-1}
treoluas v	= 0.32 m s^{-1}

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaireas a úsáideadh sa turgnamh.

Cad iad na coigeartuithe a rinne an mac léinn ar an ngaireas chun go ngluaisfeadh corp **A** ar treoluas tairiseach? (15)

Conas a bhí a fhios ag an mac léinn go raibh corp **A** ag gluaiseacht ar treoluas tairiseach?

Déan cur síos ar conas a thomhais an mac léinn treoluas v na gcorp tar éis an imbhuilte. (15)

Agus na sonraí taifeadta á n-úsáid agat, taispeáin conas mar a fhíoraíonn an turgnamh seo prionsabal imchoimeáda an mhóimintim.

Conas a d'fhéadfaí cruinneas an turgnaimh a fheabhsú? (10)

2. I rith turgnaimh chun dlí Boyle a fhíorú, athraíodh brú mais bhuan gáis. Taifeadadh, mar a thaispeántar, sraith tomhas de bhrú p agus de thoirt chomhfhreagrach V an gháis. Coimeádadh an teocht tairiseach.

p/kPa	325	300	275	250	200	175	150	125
V/cm^3	12.1	13.0	14.2	15.5	19.6	22.4	26.0	31.1

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaireas a úsáideadh sa turgnamh.

Conas a athraíodh brú an gháis le linn an turgnaimh?

Déan cur síos ar conas a tomhaiseadh brú agus toirt an gháis.

Cén fáth ar chóir moill a bheith idir brú an gháis a choigeartú agus a luach a thaifeadadh? (22)

Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir brú agus toirt mais bhuan gáis a thaispeáint. Mínigh conas a dhéanann do ghráf dlí Boyle a fhíorú. (18)

3. I dturgnamh chun tonnfhad foinse de sholas monacrómatach a thomhas, bhí léas cúng solais ionsaitheach go normalach ar ghríl díraonta a raibh 400 líne in aghaidh an mm inti. Breathnaíodh líon d'íomhánna geala. Tomhaiseadh na huillinneacha θ idir an íomhá lárnach gheal agus an chéad dá íomhá ar clé agus ar dheis uaithi agus taifeadadh iad sa tábla mar a thaispeántar.

	an dara híomhá ar clé ón íomhá lárnach	an chéad íomhá ar clé ón íomhá lárnach	an chéad íomhá ar dheis ón íomhá lárnach	an dara híomhá ar dheis ón íomhá lárnach
$\theta/^\circ$	30.98	14.90	14.81	31.01

Ainmnigh foinse de sholas monacrómatach.

Déan cur síos, le cabhair léaráide, ar conas a fuarthas na sonraí.

Agus na sonraí á n-úsáid agat, ríomh tonnfhad an tsolais mhonacrómataigh. (24)

Cén iarmhairt a bheadh ag gach ceann de na hathruithe seo a leanas ar na híomhánna geala a dhéantar:

- (i) foinse de sholas monacrómatach de thonnfhad níos faide a úsáid
- (ii) gríl díraonta le 200 líne in aghaidh an mm a úsáid
- (iii) foinse de sholas bán a úsáid seachas solas monacrómatach? (16)

4. D'fhiosraigh mac léinn an t-athrú ar an sruth I trí leictrilít de réir mar a athraíodh an difríocht poitéinsil V trasna ar an leictrilít. Ba é an leictrilít a úsáideadh ná tuaslagán de shulfáit chopair. Bhí na leictreoidí a úsáideadh déanta as copar.

Thaifead an mac léinn na sonraí seo a leanas:

V/V	0	1	2	3	4	5	6
I/mA	0	30	64	93	122	160	195

Tarraing léaráid chiorcaid oiriúnach don fhiosrú seo agus lipéadaigh na comhbhaill.

Conas a athraíodh an difríocht poitéinsil le linn an turgnaimh? (12)

Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir an sruth agus an difríocht poitéinsil san fhiosrú seo a thaispeáint.

Bain úsáid as do ghraf chun friotaíocht na leictrilíte a ríomh. (18)

Cad a bhí le breathnú ag na leictreoidí nuair a bhí sruth ag sreabhadh tríd an leictrilít? (10)

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) Tá gluasteán de mhais 1500 kg ag taisteal ar treoluas tairiseach 20 m s^{-1} . Cén fórsa atá ag teastáil chun é a stopadh in achar 50 m?
 - (b) Cén fáth a n-athraíonn luach g , luasghéarú de bharr na domhantarraingthe, ag suímh dhifriúla ar dhromchla an domhain?
 - (c) Cén fáth a n-úsáidtear scáthán dronnach, seachas scáthán plánach, mar scáthán ar dhoras gluasteáin?
 - (d) Cad is cúis le hiarmhairt Doppler?
 - (e) Is é an toilleas atá in aerthoilleoir plátaí comhthreomhara ná 5 pF . Má tá plátaí an toilleora 2 cm óna chéile, cad é achar coiteann na bplátaí? Tóg $\epsilon_{\text{air}} = \epsilon_0$.



- (f) Taispeántar gaireas srutha iarmharaigh (RCD *i mBéarla*) a bhfuil rátáil 30 mA aige. Mínigh suntasacht na rátála.
- (g) Cad í an chainníocht fhisiceach a luaitear de ghnáth leis an bhfisiceoir Robert Millikan?
- (h) Cén t-airí de chuid an tsolais a rialaíonn an sruth i bhfótaichill?
- (i) Cad é ról na neodróin in imoibreoir núicléach?
- (j) Tabhair an difríocht idir chuarc-chomhdhéanamh baróin agus chuarc-chomhdhéanamh méasóin.

nó

Tabhair dhá shlí chun caillteanas fuinnimh i gclaochladán a laghdú.

(8 × 7)

6. (a) Sainmhínigh móimint fórsa.

Tá bonn leathsféarach trom ar bhréagán, mar a thaispeántar, agus tá a mheáchanlár lonnaithe ag C. Nuair a leagtar an bréagán, filléann sé i gcónaí ar a staid ingearach. Mínigh cén fáth a dtarlaíonn sé seo. (12)



- (b) Luaigh na coinníollacha a bhíonn ag teastáil do chothromaíocht coirp faoi thacar d'fhórsaí comhphlánacha. (9)

Cuireann triúr páistí iad féin ar mhaide corrach aonfhoirmeach, sa tslí go bhfuil sé cothrománach agus i gcothromaíocht. Tá buthal an mhaide chorrach ag a mheáchanlár. Suíonn páiste de mhais 30 kg, 1.8 m ar clé ón mbuthal agus suíonn páiste eile de mhais 40 kg, 0.8 m ar dheis ón mbuthal.

Cá háit ar chóir don tríú páiste suí má tá mais 45 kg ann, chun an maide corrach a chothromú? (12)

- (c) Is é atá i roithleagán simplí ná diosca réidh a rothlaítear go cothrománach. Seasann páiste de mhais 32 kg, ag ciumhais an roithleagáin, 2.2 m óna lár. Is é an fórsa frithchuimilte atá ag gníomhú ar an bpáiste ná 50 N.

Tarraing léaráid a thaispeánann na fórsaí atá ag gníomhú ar an bpáiste nuair a rothlaítear an roithleagán.

Cad é treoluas uilleach uasta an roithleagáin, chun nach dtitfidh an páiste de agus é ag rothlú? (18)



Mura mbeadh fórsa frithchuimilte ar bith idir an páiste agus an roithleagán, cé acu treo a ghluaisfeadh an páiste nuair a bheadh an roithleagán ag tosú ag rothlú? (5)

7. (a) Agus deoch the á déanamh, cuirtear gal ag 100 °C le 160 g de bhainne ag 20 °C. Más é 70 °C an teocht deiridh atá le bheith sa deoch, cén mhais de ghal ba chóir a chur léi? Ná cuir cailteanais fuinnimh sa timpeallacht san áireamh.

Ansin cuirtear spúnóg mhiotail, agus teocht tosaigh de 20 °C inti, sa deoch the agus titeann an teocht sa deoch the go 68 °C dá bharr. Cad é toilleadh teasa na spúnóige? Ná cuir traschuir teasa fhéideartha eile san áireamh. (24)



- (b) Ainmnigh dhá phróiseas trína bhfuaráinn deoch the. Conas a laghdaítear an fuinneamh a chailltear sa dá phróiseas seo i gcás deoch the a chuirtear ar fáil i gcupán indiúscartha? (14)

- (c) Úsáidtear teirmeachúpla chun teocht na gaile a thomhas.

Conas a léireofá prionsabal oibrithe teirmeachúpla?

Déan cur síos ar conas cuar calabraithe teirmeachúpla a bhunú. (18)

($c_{\text{bainne}} = 3.90 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c_{\text{uisce}} = 4.18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c_{\text{deoch the}} = 4.05 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
sainteas folailigh galúchán uisce = $2.34 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$)

8. (a) Is féidir le trasnaíocht mhíllteach tarlú nuair a bhuaileann tonnta ó fhoinsí comhleanúnacha le chéile.

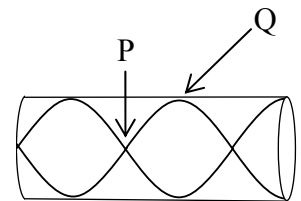
Mínigh an téarma a bhfuil líne faoi.

Tabhair dhá choinníoll eile atá riachtanach chun go dtarlódh trasnaíocht mhíllteach iomlán.

(14)

Sa léaráid taispeántar tonn sheasta i bphíobán atá dúnta ag foirceann amháin. Is é fad an phíobáin ná 90 cm.

- (i) Ainmnigh na pointí ar an tonn lipéadaithe P agus Q.
 (ii) Ríomh minicíocht na toinne seasta.
 (iii) Cad é minicíocht bhunúsach an phíobáin?



Is gaothuirilis í an chláirnéid atá bunaithe ar phíobán atá dúnta ag foirceann amháin.

Cén cineál armónaice a tháirgtear le cláirnéid?

(24)



- (b) Déanann gcallaire fuaim ag ceolchoirm fuaim a astú go haonfhoirmeach i ngach treo ar ráta 100 W. Ríomh an fhuaimdhéine a bhraitheann éisteoir atá 8 m ar fad ón gcallaire.

Druideann an t-éisteoir siar ón gcallaire chun a héisteacht a chosaint.

Cén fad ón gcallaire a bhfuil leibhéal na fuaimdhéine laghdaithe de 3 dB?

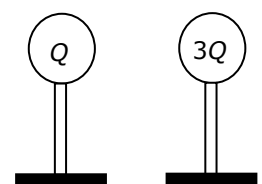
(18)

(luas na fuaimne in aer = 340 m s^{-1})

9. (a) Luaigh dlí Coulomb.

(6)

Cuirtear dhá sheoltóir sféarúla chomhionanna ar sheastáin inslithe agus fad áirithe eatarthu. Tugtar lucht Q do sheoltóir amháin agus tugtar lucht $3Q$ don seoltóir eile, agus braitheann siad fórsa éartha F . Ansin teagmhaíonn an dá sheoltóir lena chéile agus cuirtear ar ais ina suíomh bunaidh iad. Cad é an fórsa nua, i dtéarmaí F , idir na seoltóirí sféaracha?



(18)

- (b) Tarraing léaráid lipéadaithe de leictreascóp.

Cén fáth ar chóir fráma leictreascóip a bheith talmhaithe?

Déan cur síos ar conas leictreascóp a luchtú trí ionduchtú.

(15)

- (c) Conas a chosnaíonn culaith de scragall miotail, a chlúdaíonn an corp ar fad, oibreoir agus é ag obair ar línte cumhachta ardvoltais?

Déan cur síos ar thurgnamh chun fiosrú a dhéanamh ar an bprionsabal trína dtugtar cosaint don oibreoir.

(17)



10. Freagair cuid (a) **nó** cuid (b).

(a) Liostaigh trí chainníocht a imchoimeádtar in imoibrithe núicléacha. (6)

Scríobh cothromóid do núicléas atá ag dul faoi bhéite-mheath.

I mbreathnuithe tosaigh ar bhéite-mheath, dealraíonn sé nach n-imchoimeádtar na trí chainníocht go léir. Cad é an réiteach ar an dealramh bréagach seo? (12)

Liostaigh fórsaí bunúsacha an nádúir in ord méadaitheach a nirt.

Cé acu ceann d'fhórsaí bunúsacha an nádúir atá i gceist sa bhéite-mheath? (12)

San Imbhualteoir Mór Hadrón, imbhuaileann dhá phrótón den fhuinneamh céanna agus atá ag taisteal i gcoinne a chéile. Táirgtear dhá phrótón agus dhá phi-mhéasón luchtaithe san imbhualadh.

Cén fáth a dtáirgtear cáithníní nua san imbhualadh?

Scríobh cothromóid chun an t-imbhualadh a léiriú. (12)

Taispeáin go gcaithfidh an fuinneamh cinéiteach i ngach prótón ionsaitheach a bheith cothrom le 140 MeV ar a laghad chun go dtarlóidh an t-imbhualadh. (14)

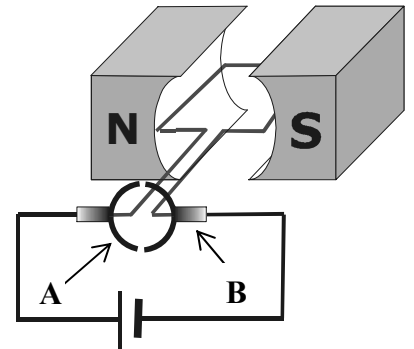
(b) Luaigh prionsabal oibrithe mótar leictirigh. (6)

Sa léaráid taispeántar mótar simplí s.d.

Ainmnigh na codanna lipéadaithe **A** agus **B** agus luaigh an fheidhm atá ag gach ceann díobh.

Cén t-ábhar a úsáidtear, de ghnáth, i gcuid **B**? Tabhair dhá airí de chuid an ábhair seo a dhéanann oiriúnach é lena úsáid i mótar.

Liostaigh trí thoisce a théann i bhfeidhm ar an torc (ar an gcúpla) atá ag gníomhú ar an gcorna. (18)



Dá mbeadh an mótar sáinnithe, shreabhfaidh sruth níos mó ná mar is gnách tríd an mótar. Mínigh cén fáth.

Cad é an iarmhairt a bheadh ar an mótar dá dtarlódh sé seo? (12)

Cad iad na hathruithe is féidir a dhéanamh ar mhótar s.d. chun é a thiontú ina ghineadóir s.a.?

Tarraing sceitse den voltas aschuir as gineadóir s.a. (15)

Tabhair dhá shlí inar féidir an voltas aschuir as gineadóir s.a. a mhéadú. (5)

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

Tá rialacháin tugtha isteach ag an rialtas chun deireadh a chur le lampaí filiméid gealbhruthacha sa bhaile. Cuireann Údarás Fuinnimh Inmharthana na hÉireann úsáid na ndlúthlampaí fluairiseacha (CFL) chun cinn in ionad na lampaí filiméid a úsáideann níos mó fuinnimh.

Oibríonn CFL de bharr díluchtú leictreach a ghabháil trí ghás mearcair ag brú íseal. Tá tonnfhad de 254 nm ag an gcuid is mó de na fótóin a scaoiltear as na hadaimh mhearcair, tomhas atá sa réigiún ultraivialait den speictream. Ionsúnn leictreoin in adaimh i screamh fluairiseach inmheánach an lampa na fótóin ultraivialait seo, agus astaítear tuilleadh fótón dá bharr. Bíonn fuinneamh níos ísle ag na bhfótóin a astaítear as na hidirghníomhuithe seo ná mar atá ag na cinn ba chúis leo. Na ceimiceáin a chuirtear sa screamh fluairiseach, roghnaítear iad chun go mbeidh na fótóin astaithe seo ag tonnfhaid atá infheicthe ag súil an duine.

Moltar freisin an soilsiú a thagann as dé-óid sholas-astaíoch (LED) agus tá sé ag éirí níos coitianta. Is dé-óid de chineál speisialta é an LED a astaíonn solas agus é i dtul-laofacht. Astaíonn siad solas atá daite go láidir, dearg, glas nó gorm, ag brath ar an ábhar leathsheoltóra a úsáidtear. Toisc gur beag é an t-aschur solais as LED aonair, i gcomparáid le lampaí filiméid, úsáidtear iliomad dé-óideanna le chéile chun solas bán a fháil.

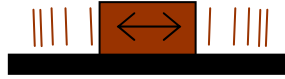


- (a) Soláthraíonn lampa filiméid 60 W, 8 J d'fhuinneamh solais gach soicind, an méid céanna le lampa CFL a bhfuil rátáil chumhachta de 11 W aige. Cuir éifeachtúlacht an dá lampa i gcomparáid le chéile.
- (b) Tá an chuid is mó den fhuinneamh a astaítear as CFL i bhfoirm de radaíochta ultraivialaite. Conas a athraítear é seo ina sholas bán?
- (c) Ríomh an fuinneamh atá i bhfótón ultraivialait a astaítear i CFL.
- (d) Conas a astaíonn leictreon in adamh den screamh fluairiseach, fótón?
- (e) Cén fáth a n-éiríonn an screamh fluairiseach i CFL te agus é in úsáid?
- (f) Taispeánann braiteoir solais, atá ceangailte de logálaí sonraí, nach bhfuil an solas a astaítear as CFL agus a úsáidtear sa bhaile, leanúnach ach caochann sé ar mhinicíocht nach mbraitheann an tsúil. Cad is cúis leis an gcaochaíl sa solas?
- (g) Tarraing léaráid chiorcaid de dhé-óid i dtul-laofacht.
- (h) Conas is féidir LED-anna a úsáid chun solas bán a tháirgeadh?

(8 × 7)

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

(a) Luaigh dlí Hooke. (6)



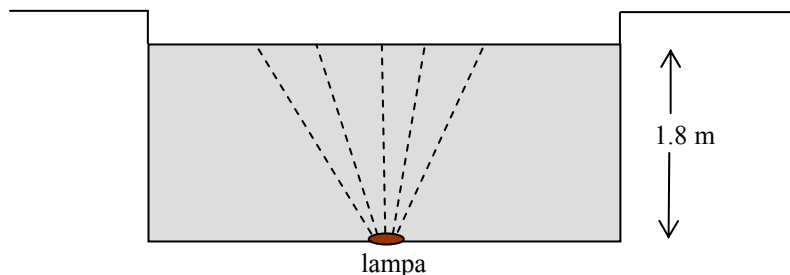
Creathann corp de mhais 250 g ar dhromchla cothrománach agus déantar cur síos ar a ghluaisne leis an gcothromóid $a = -16s$, áit arb é s díláithriú an choirp óna shuíomh cothromaíochta. Is é an aimplitiúid atá ag gach creathadh ná 5 cm.

Cén fáth a ndéanann an corp creathadh le gluaisne armónach shimplí? (6)

Ríomh minicíocht chreathadh an choirp? (9)

Cad é méid (i) an fhórsa uasta, (ii) an fhórsa íosta, is cúis le gluaisne an choirp? (7)

(b) Luaigh dlíthe athraonta an tsolais. (6)



Tá lampa lonnaithe go lárnach ag bun linn snámha mhór, 1.8 m ar doimhneacht.

Tarraing ga-léaráid chun a thaispeáint cá háit a ndealraíonn an lampa a bheith, mar a fheictear do bhreathnóir é agus é ina sheasamh ar imeall na linne. (7)

Istoíche, nuair a chastar an lampa ar siúl, feictear diosca solais ag dromchla na linne snámha. Míniú cén fáth a bhfuil cuma dhorcha ar limistéar an uisce atá timpeall ar an diosca solais.

Ríomh achar an diosca uisce atá soilsithe. (15)

(comhéifeacht athraonta uisce = 1.33)

- (c) Liostaigh na tosca a théann i bhfeidhm ar an teas a tháirgtear i seoltóir sruthiompartha. (7)

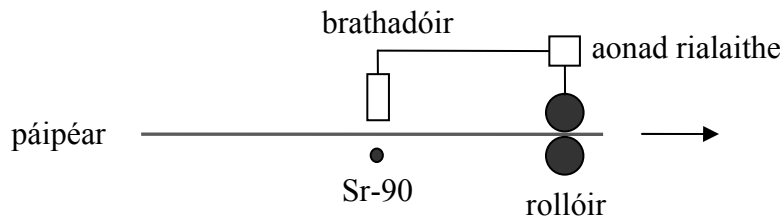
Is é atá i gcábla leictreach ná dual singil de shreang chopair. Tá achar trasghearrtha aonfhoirmeach ag an tsreang agus tá sí deartha chun sruth 20 A a iompar. Chun an t-insliú a chaomhnú, is é an ráta uasta ar ar féidir teas a tháirgeadh sa tsreang ná 2.7 W in aghaidh an mhéadair.

Ríomh

- (i) an fhriotaíocht uasta in aghaidh an mhéadair den tsreang
(ii) trastomhas íosta na sreinge. (21)

(friotachas copair = $1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$)

- (d) I monarú nuachtpháipéir, úsáidtear rollóirí troma chun tiús an pháipéir a choigeartú agus é ag gluaiseacht. Gabhann an páipéar idir raidiseatóp agus brathadóir, agus idir péire rollóirí, mar a thaispeántar.



Is é an raidiseatóp a úsáidtear ná Sr-90 agus astaíonn sé béite-cháithníní a thairgeadh leis an mbrathadóir. Coigeartaíonn an t-aschur as an mbrathadóir an bhearna idir na rollóirí, chun go mbeidh tiús aonfhoirmeach sa pháipéar.

- (i) Ainmnigh brathadóir oiriúnach. (6)
(ii) Déan cur síos ar conas a d'fhéadfadh an léamh ar an mbrathadóir athrú de réir mar a ghabhann an páipéar thairis. (9)
(iii) Cén fáth **nach** mbeadh an raidiseatóp Am-241, a astaíonn alfa-cháithníní, oiriúnach don phróiseas seo? (4)
(iv) Ríomh líon na n-adamh atá i láthair i sampla de Sr-90 nuair is é a ghníomhaíocht ná 4250 Bq. Tá leathré 28.78 bliain ag Sr-90. (9)

Leathanach Bán

Leathanach Bán