



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA HARDTEISTIMÉIREACHTA, 2017

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

1. D'fhiosraigh mac léinn an coibhneas idir peiriad agus fad luascadán shimplí.

Thomhais an mac léinn fad l an luascadán ar ligeadh dó ansin luascadh timpeall ar phointe fosaithe agus trí uillinn bheag. Tomhaiseadh an t-am t le haghaidh 40 luascadh.

Rinneadh an scrúdú arís roinnt uaireanta agus fad éagsúil sa luascadán gach uair.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

l (cm)	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
t (s)	34.7	42.8	51.6	56.6	62.5	65.8	70.3	77.3

Cén fáth ar úsáid an mac léinn uillinn bheag?

Conas a chinntigh an mac léinn go raibh an luascadán ar crochadh ó phointe fosaithe?

Cé acu pointí ar tomhaiseadh fad an luascadán eatarthu?

Cé acu ceann de luachanna t is cruinne? Míniú do fhreagra. (16)

Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir fad an luascadán agus peiriad an luascadán a léiriú.

Bain úsáid as do ghraf chun g , an luasghéarú de bharr na domhantarraingthe, a ríomh. (24)

2. Fiosraíodh an comhathrú ar mhinicíocht bhunúsach sreinge rite i gcoibhneas lena teannas. Rinneadh fad na sreinge agus a mais san aonad faid a choimeád tairiseach.

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaires a úsáideadh.

Taispeáin ar do léaráid conas a tomhaiseadh (i) an teannas agus (ii) an fad.

Conas a aimsíodh an mhinicíocht bhunúsach? (22)

Conas a d'úsáidfeadh mac léinn na tomhais a rinneadh sa turgnamh sin chun graf a tharraingt ar a dtaispeánfaí an coibhneas idir minicíocht agus teannas?

Mínigh conas a fhóráíonn an graf an coibhneas sin.

I gcás sreang d'fhad tairiseach l , is féidir an mhais san aonad faid μ a aimsiú ach fána m an ghraif a úsáid. Scríobh slonn do μ i dtéarmaí l agus m . (18)

3. I dturgnamh chun sainteas folaigh leáite oighir a aimsiú, meascadh uisce bogthe agus oighear le chéile i gcalraiméadar copair. Taifeadh na sonraí seo a leanas.

Mais an chalraiméadair	= 61.8 g
Mais an chalraiméadair + an uisce bhogthe	= 110.2 g
Teocht tosaigh an chalraiméadair + an uisce bhogthe	= 26.5 °C
Teocht tosaigh an oighir	= 0.0 °C
Mais an oighir a cuireadh isteach	= 8.2 g
Teocht deiridh an chalraiméadair + an uisce + an oighir leáite	= 12.0 °C

Déan cur síos ar conas

- (i) a tomhaiseadh mais an oighir a cuireadh isteach
(ii) a cinntíodh gur ag 0.0 °C a bhí teocht an oighir ar fad a cuireadh isteach. (12)

Luaigh dhá shlí ina bhféadfaí an calraiméadar a insliú le linn an turgnaimh sin. (6)

Ríomh sainteas folaigh leáite oighir.

Luaigh dhá airí de chuid teirmiméadair a bheadh oiriúnach lena úsáid sa turgnamh sin. (22)

(*sainoilleadh teasa copair = 390 J kg⁻¹ K⁻¹; sainoilleadh teasa uisce = 4180 J kg⁻¹ K⁻¹)*)

4. D'fhiosraigh mac léinn an coibhneas idir sruth I agus difríocht poitéinsil V i gcás bolgán filiméid. Tarraing léaráid chiorcaid don ghaireas a úsáideadh sa turgnamh. (12)

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

V (V)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
I (mA)	0	11	23	33	44	51	57	63	68	72

Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir sruth agus difríocht poitéinsil a léiriú.

Bain úsáid as do ghraf chun friotaíocht an fhiliméid (i) ag 0.5 V agus (ii) ag 8.5 V a ríomh. (18)

Agus an difríocht poitéinsil á méadú, cén pointe inar thosaigh athrú suntasach ag teacht ar fhriotaíocht an fhiliméid?

Cén fáth a n-athraíonn friotaíocht filiméid i gcoibhneas lena dhifríocht poitéinsil? (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 codanna seo a leanas, (a), (b), (c), etc.



(a) Luaigh dlí Boyle.

(b) Tá sféar A de mhais 400 g ag taisteal go cothrománach ar luas 6 m s^{-1} nuair a imbhuailteann sé le sféar B de mhais 150 g atá ag taisteal ar malairt treo ar luas 9 m s^{-1} . Tagann sféar A chun fois de bharr an imbhuailte sin. Ríomh treoluas nua sféar B.

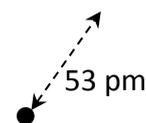


(c) Céard é airí teirmiméadrach (i) teirmeachúpla agus (ii) teirmiméadar mearcair?

(d) Is féidir iarmhairtí díraonadh tonnta fuaime a thabhairt faoi deara sa ghnáthshaol, ach ní hamhlaidh i gcás iarmhairtí díraonadh tonnta solais. Mínigh cén fáth.

(e) Mínigh conas a tharlaíonn díluchtú pointe.

(f) Cad é neart an réimse leictirigh 53 pm ó phrótón?



(g) Cad is brí le déine fuaime?

(h) Is é rátáil FSI (nó GSI) áirithe ná 30 mA. Cad is brí don uimhir sin?

(i) Cén fheidhm atá ag an maolaire in imoibreoir eamhnaithe?

(j) Mínigh cén fáth ar féidir neamhaird a thabhairt ar fhórsa na himtharraingthe i gcás cáithníní fo-adamhacha.

nó

Conas is féidir galbhánaiméadar a iompú ina voltmhéadar?

(8 × 7)

6. Nuair a dhéanann Anraoi léim bhuinsí, titeann sé agus é ceangailte de théad leaisteach. Nuair a chuireann an téad stop le titim Anraoi, ascalaíonn sé suas agus síos ansin. Le linn na léime buinsí, tiontaítear fuinneamh poitéinsiúil imtharraingteach ina fhuinneamh cinéiteach agus ansin ina fhuinneamh poitéinsiúil leaisteach.

Luaigh prionsabal imchoimeád an fhuinnimh.

Díorthaigh an slonn $v^2 = u^2 + 2as$ le haghaidh gluaisne luasghéaraithe aonfhoirmeach.

Tá an téad 32 m ar fad agus titeann Anraoi, a bhfuil mais 60 kg ann, ó fhos agus é ceangailte. Ríomh a luas tar éis dó titim 16 m. (21)

Gníomhaíonn téad rite de réir dlí Hooke agus is de ghluaisne armónach shimplí a luascann an meáchan atá ceangailte den téad.

Luaigh dlí Hooke. Cad is brí le gluaisne armónach shimplí?

Is é tairiseach leaisteachais na téide ná 250 N m^{-1} . Ríomh an fad a bheadh sa téad dá mbeadh Anraoi ar crochadh agus ar fos. (15)

Tar éis dheireadh na titime, ascalaíonn Anraoi de ghluaisne armónach shimplí.

Is é an díláithriú uasta óna ionad fois ná 1.2 mhéadar.

Ríomh (i) a luasghéarú uasta le linn dó bheith ag ascalú agus (ii) tréimhse a ascalúcháin.

Tarraing léaráid chun na fórsaí a fheidhmíonn ar Anraoi agus é ag an bpointe is ísle a thaispeáint. (20)

(luasghéarú de bharr na domhantarraingthe, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$)



7. Is féidir scagairí dathanna agus scagairí polaraithe a úsáid chun grianghraif a fheabhsú.

Feicimid rudaí toisc solas a bheith á fhrithchaitheamh uathu. Cad is frithchaitheamh ann?

Cad iad na dathanna príomhúla de chuid an tsolais (i) a ionsúitear agus (ii) a fhrithchaitear nuair a lonraíonn solas bán ar leabhar dearg?

Cén dath a dhealródh a bheith ar an leabhar dearg dá n-úsáidí scagairí dathanna sa chaoi is go mbeadh an leabhar á shoilsiú (iii) le solas glas agus (iv) le solas dearg? (15)

Cad is polarú ann? Déan cur síos ar an tslí ar féidir polarú a léiriú sa tsaotharlann.

Tabhair feidhm a bhaintear as polarú struis. (18)

Baineann ceamaraí luais úsáid as iarmhairt Doppler chun luas feithiclí a ríomh.

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar conas a tharlaíonn iarmhairt Doppler.

Foinse atá ag astú tonn fuaim de mhinicíocht áirithe, tá sí ag teacht i dtreo brathadóra.

Tá an mhinicíocht atá á brath 15% níos mó ná minicíocht na toinne fuaim atá á hastú.

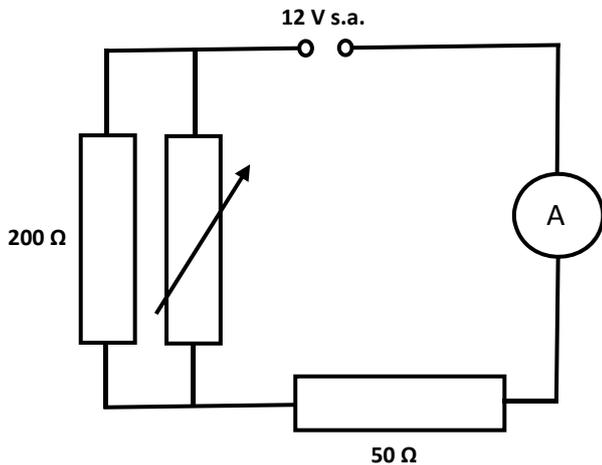
Cén luas atá faoin bhfoinse? (23)

(luas na fuaim san aer = 340 m s^{-1})

8. Déan idirdhealú idir friotaíocht agus friotachas.

Cad é an iarmhairt do fhriotaíocht fad sreinge má mhéadaítear trastomhas na sreinge de fhachtóir a trí? (14)

Sa léaráid chiorcaid a thaispeántar, tá voltas fmc de 12 V ag an soláthar s.a. Socraítear an friotóir inathraithe ag 500 Ω.



Cad is brí le fmc?

Cad is brí le s.a.?

Ríomh

(i) friotaíocht éifeachtach an chiorcaid

(ii) an sruth a shreabhann sa fhriotóir 200 Ω.

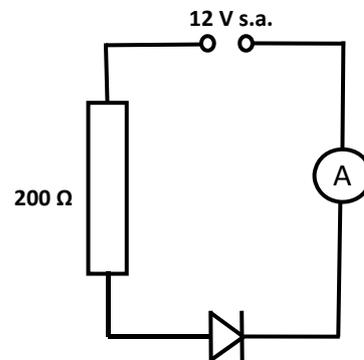
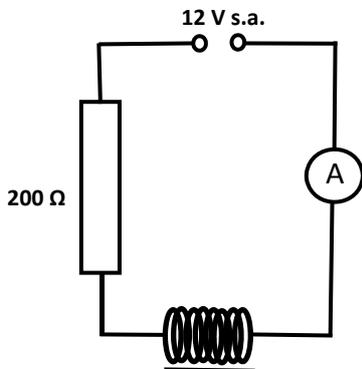
Baintear amach an friotóir inathraithe ansin.

Cad é mar a rachaidh sin i bhfeidhm ar an sruth a shreabhann sa fhriotóir 50 Ω?

Mínigh do fhreagra.

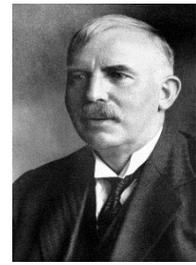
(30)

Nuair a rinneadh tuilleadh fiosrúchán, cuireadh (i) corna de fhriotaíocht 50 Ω agus (ii) dé-óid in ionad an fhriotóra 50 Ω, mar a thaispeántar.



I ngach ceann de na fiosrúcháin, cad é mar a chuaigh an t-athrú i bhfeidhm ar an sruth a bhí ag sreabhadh? Cosain do fhreagra i ngach cás. (12)

9. Déan cur síos ar thurgnamh Rutherford chun struchtúr an adaimh a fhiosrú. Cad iad na conclúidí maidir le nádúr an adaimh a bhain Rutherford as? (15)



Rinne duine dá mhic léinn, Niels Bohr, tuilleadh forbartha ar an tsamhail den adamh a bhí ag Rutherford. Cabhraíonn samhail Bohr linn dúile éagsúla a aithint ach úsáid a bhaint as línespeictrim astaíochta.

Mínigh, agus samhail Bohr á húsáid agat, conas a chruthaítear línespeictrim. (12)



Tarraing léaráid lipéadaithe de speictriméadar agus déan cur síos ar an tslí ar féidir speictriméadar agus gríl díraonta a úsáid le breathnú ar (i) línespeictream agus (ii) speictream leanúnach. (18)

Astaíonn sóidiam solas infheicthe le tonnfhad 589 nm. Cuirtear an solas sin trí ghríl díraonta a bhfuil 300 líne sa mm aici. Ríomh an spás uilleach idir an chéad líne ar an taobh clé den íomhá lárnach agus an chéad líne ar an taobh deas den íomhá lárnach. (11)

10. Cad is X-ghathanna ann?

Táirgtear agus úsáidtear leictreoin i bhfeadán X-ghathach.

Conas a tháirgtear na leictreoin? Cén áit san fheadán a dtarlaíonn sé sin? (12)

Tá feadán X-ghathach áirithe deartha sa chaoi is gur féidir leis X-ghathanna de thonnfhad chomh beag le 0.02 nm a astú.

Ríomh

- (i) an fuinneamh i bhfótón X-ghathach de thonnfhad 0.02 nm
- (ii) luasghéarú uasta leictreoin san fheadán
- (iii) an voltas a fheidhmítear ar na leictreoin.



(21)

Táirgtear agus úsáidtear leictreoin i bhfótaichill freisin.

Tarraing léaráid lipéadaithe d'fhótaichill.

Déan cur síos ar an gcaoi a seolann fótaichill sruth.

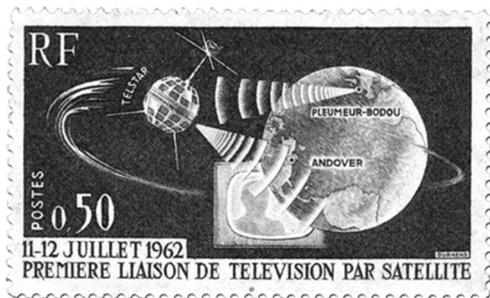
Tá sruth de 2 μ A ag sreabhadh i bhfótaichill. Cé mhéad leictreon a ghintear san fhótaichill in aghaidh an nóiméid? (23)

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

Tá an teileachumarsáid ar cheann de na teicneolaíochtaí is mó tionchar agus tábhacht dá raibh ann riamh. Léiríonn an chumarsáid thrasatlantach an dul chun cinn atá déanta sa réimse sin. Ba é ceapadh an teileagraif sa bhliain 1837 a chuir ar chumas daoine comharthaí a tharchur ar mhodhanna leictreacha den chéad uair riamh. Bhain an teileagraf úsáid as an bprionsabal go mbíonn fórsa á fheidhmiú ar sheoltóir iompartha srutha i réimse maighnéadach agus d'úsáid sé sruthanna eatramhacha chun comharthaí a aistriú.

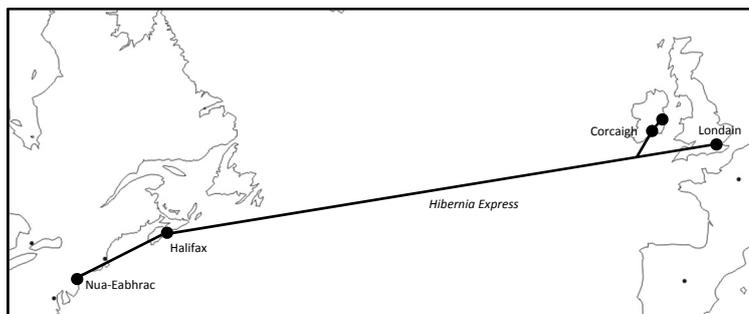


Ba é an cábla a naisc Dairbhre i gCiarraí le Talamh an Éisc i gCeanada in 1866 an chéad chábla trasatlantach a raibh rath air. Baineadh úsáid as cuid mhaith feistí leictreacha nua sa fhiontar sin agus bhí droichead Wheatstone ar cheann acu. Bhíodh sé sin in úsáid chun comhathruithe friotáiochta a thomhas chun briseadh sa chábla a aimsiú. Laghdaíodh leis sin an t-am a ghlac sé teachtaireacht a tharchur trasna an Atlantaigh ó na seachtainí go dtí roinnt soicindí.



I 1962, úsáideadh micreathonnta chun an chéad chomhartha teilifíse a tharchur via an tsatailít chumarsáide *Telstar*. Bhí an tsatailít i Meánfhithis an Domhain agus bhíodhas in ann comharthaí a tharchur ó Maine, SAM go dtí an Bhriotáin sa Fhrainc ar feadh 20 nóiméad le linn gach fithis 2.6 uair an chloig.

Faoi dheireadh an 20ú haois, bhíodhas in ann comharthaí a tharchur ar shnáithíní optúla agus leagadh roinnt de na cáblaí sin trasna an Atlantaigh. In 2015, críochnaíodh an snáithín optúil *Hibernia Express*. Nascann sé sin Corcaigh agus Londain le Halifax agus Nua-Eabhrac, agus iompraíonn sé comhartha ó Londain go Nua-Eabhrac in 29 milleasoicind. Tá sonraí á n-aistriú trasna an Atlantaigh anois níos tapúla ná riamh.



(Curtha in oiriúint as *Telecommunications History and Highlights*, Robert Colburn)

- Tarraing léaráid lipéadaithe de leagan amach ar ghaires a d'fhéadfaí a úsáid chun léiriú a dhéanamh ar an bprionsabal go mbíonn fórsa á fheidhmiú ar sheoltóir iompartha srutha i réimse maighnéadach.
- Mínigh conas a úsáidtear an prionsabal sin sa sainmhíniú ar an aimpéar.
- Tarraing léaráid chiorcaid de dhroichead Wheatstone.
- Cén fáth nár lig *Telstar* comharthaí trasatlantacha a tharchur go leanúnach?
- Ríomh ga fithise *Telstar*.
- Le cabhair léaráide lipéadaithe, mínigh conas a tharchuirtear solas trí shnáithíní optúla.
- Taistealaíonn solas fad 5500 km feadh an *Hibernia Express* idir Londain agus Nua-Eabhrac. Ríomh comhéifeacht athraonta na gloine a úsáidtear sa chábla.
- Cad iad na cáithníní a úsáidtear don chumarsáid thrasatlantach (i) i gcáblaí teileagraif, (ii) i gcomharthaí satailíte agus (iii) i snáithíní optúla?

(mais an Domhain = 6.0×10^{24} kg)

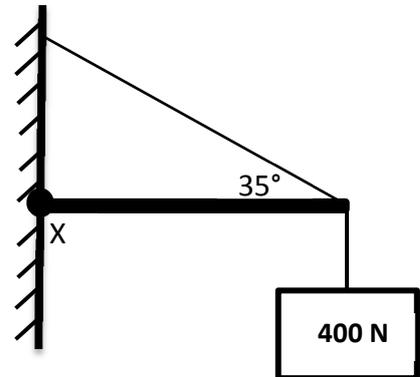
(8 × 7)

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

(a) Luaigh dlíthe na cothromaíochta.

(9)

Tá comhartha de mheáchan 400 N ar crochadh ag foirceann slaite atá aonfhoirmeach agus cothrománach. Tá an tslat i dteagmháil leis an mballa ag an suíomh X. Tá 330 N meáchain sa tslat agus tá sí 1.2 m ar fad. Déanann cábla tacaíochta uillinn 35° leis an tslat, mar a thaispeántar sa léaráid.



Ríomh an mhóimint dheiseal atá ag feidhmiú ar an tslat (de bharr mheáchan an chomhartha agus mheáchan na slaite) timpeall ar X.

Uaidh sin ríomh an teannas sa chábla.

(15)

Is féidir le réad rothlach a bheith i gcothromaíocht.

Mínigh conas a tharlaíonn sé sin.

(4)

(b) Tá potaisiam-40 ina fhoinsé mhór radaighníomhaíochta i gcorp an duine. Tá bananaí ar na príomhfhoinsí potaisiam inár réim bia.

Is é an leathré atá ag potaisiam-40 ná 1.25×10^9 bliain agus is béite-astaíre é.

Cad atá i gceist le radaighníomhaíocht?

Ainmnigh gaireas a úsáidtear chun béite-radaíocht a bhrath agus mínigh a phrionsabal oibriúcháin.

(12)



Is é 5400 Bq gníomhaíocht chorp an duine de bharr photaisiam-40.

Scríobh an chothromóid núicléach don mheath sin.

Ríomh líon na núicléas de photaisiam-40 sa duine sin.

(16)

- (c) Nochtadh an tuairim le déanaí gur bhain an t-ealaíontóir Ollannach de chuid an 17ú haois, Rembrandt, úsáid as scáthán cuasach lenar theilg sé íomhá aisiompaithe de féin ar leathán copair chun cabhrú leis féinphortráidí a eitseáil.

Tarraing ga-léaráid a léireoidh an chaoi ar úsáid Rembrandt scáthán cuasach chuige sin.

(10)

D'úsáid Rembrandt scáthán cuasach d'fhad fócasach 60 cm sa chaoi is nach raibh san íomhá ar an leathán copair ach leath de mhéid na frithne.

Ríomh

- (i) an fad ón leathán go dtí an scáthán agus
- (ii) an fad ón bhfrithne go dtí an scáthán.

Is féidir scáthán cuasach a úsáid freisin chun íomhá cheartdíreach a tháirgeadh.

Mínigh an fáth nárbh aon mhaith do Rembrandt an íomhá sin a úsáid.

(18)



- (d) Freagair cuid (i) nó cuid (ii).

- (i) I dturgnamh Cockcroft agus Walton, d'imbhuail prótóin luasghéaraithe le núicléis litiam. I ngach imbhuiladh bhuaile prótón i gcoinne núicléis litiam agus táirgeadh dhá alfa-cháithnín dá thoradh, mar a thaispeántar ar an mbonn comórtha seo.



Mínigh (a) conas a táirgeadh na prótóin,

(b) conas a luasghéaraíodh na prótóin agus (c) conas a braitheadh na halfa-cháithníní.

Scríobh an chothromóid núicléach don imoibriú sin.

(13)

Maidir leis an imoibriú sin, ríomh an cailteanas maise agus uaidh sin an fuinneamh a scaoiltear (ina MeV).

(12)

Mínigh tábhacht stairiúil an turgnaimh sin.

(3)

- (ii) Tarraing léaráid chun bunstruchtúr an trasraitheora dhépholaigh a thaispeáint.

(6)

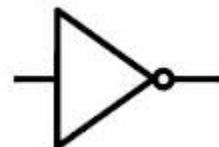
Luaigh an coibhneas idir na trí shruth a shreabhann i gciorcad trasraitheora.

(6)

Tarraing an léaráid chiorcaid do chiorcad trasraitheora is féidir a úsáid mar inbhéartóir voltais (geata NOT).

Tarraing an tábla fírinne do gheata NOT.

(16)



Leathanach Bán