



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ NA HARDTEISTIMÉIREACHTA, 2013

FISIC – ARDLEIBHÉAL

DÉ LUAIN, 17 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 iniúchadh ar dhlíthe na cothromaíochta maidir le tacar d'fhórsaí comhphlánacha a bhí ag feidhmiú ar mhéadarshlat. I dtús báire, d'aimsigh sí meáchanlár na méadarshlaite agus ansin rinne sí amach gurbh é 1.3 N meáchan na méadarshlaite.

Conas a d'aimsigh an mac léinn meáchanlár na méadarshlaite? Bhí an meáchanlár ag an marc 50.3 cm seachas a bheith ag lárphointe na méadarshlaite. Mínigh sin.

Bhí an mhéadarshlat ar crochadh ó dhá lingmheátán a bhí grádaithe ina niútain. Bhain an mac léinn úsáid as trí chinn de mheáchain a chroch sí as an méadarshlat. Choigeartaigh sí iad go dtí go raibh an mhéadarshlat i gcothromaíocht. Conas a rinne an mac léinn cinnte de go raibh an córas i gcothromaíocht?

Tarraing léaráid den leagan amach a chuir an mac léinn ar an ngaireas don turgnamh. (18)

Thaifead an mac léinn suíomh na bhfórsaí a bhí ag feidhmiú ar an méadarshlat mar aon leis an treo ina raibh gach fórsa ag feidhmiú.

Suíomh an fhórsa ar an méadarshlat/cm	11.4	21.8	30.3	65.4	80.0
Fórsa/N	2.0	3.0	5.7	4.6	4.0
Treo	síos	síos	suas	Suas	síos

Glac móimintí na bhfórsaí timpeall lárphointe na méadarshlaite (an marc 50 cm), agus bain úsáid as sonraí an mhic léinn chun iad seo a leanas a ríomh

- (i) iomlán na móimintí ar deiseal
- (ii) iomlán na móimintí ar tuathal.

Mínigh conas a dhéanann na torthaí seo dlíthe na cothromaíochta a fhíorú. (22)

2. I dturgnamh chun dlí Boyle a fhíorú, thóg mac léinn an tacar léamha atá san tábla seo thíos.

X	120	160	200	240	280	320
Y	52	39.1	31.1	25.9	22.2	19.6

Cad iad na cainníochtaí fisiceacha a seasann X agus Y dóibh? (6)

Ainmnigh na haonaid a úsáidtear chun na cainníochtaí seo a thomhas. (4)

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghairreas a d'úsáid an mac léinn sa turgnamh.

Déan cur síos ar an nós imeachta a d'úsáid sé chun na léamha seo a fháil. (15)

Bain úsáid as na sonraí sa tábla chun graf cuí a tharraingt ar ghrafpháipéar.

Mínigh conas a dhéanann do ghraf dlí Boyle a fhíorú. (15)

3. Seo a leanas cuid de thuarascáil a scríobh mac léinn ar thurgnamh a rinneadh chun fad fócasach scátháin chuasaigh a thomhas.

“Ar dtús, chuir mé an fhrithne 6 cm amach ón scáthán ach níor éirigh liom íomhá ar bith a theilgean ar an scáileán. Bhog mé an fhrithne roinnt ceintiméadar siar agus rinne mé iarracht an athuair, ach theip orm aon íomhá a theilgean ar an scáileán go dtí go raibh an fhrithne 24 cm amach ón scáthán. Ina dhiaidh sin bhog mé an fhrithne siar 8 cm gach aon uair agus thomhais mé an fad íomhá comhfhreagrach gach uair. Scríobh mé na torthaí sa tábla.”

u/cm	24.0	32.0	40.0	48.0
v/cm	72.5	40.3	33.0	27.9

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghairreas a úsáideadh. (9)

Tabhair dhá réamhchúram ba chóir a chomhlíonadh agus an fad íomhá á thomhas. (6)

Mínigh cén fáth nach raibh an mac léinn in ann íomhá a theilgean ar an scáileán nuair a bhí an fhrithne gar don scáthán. (6)

Bain úsáid as na sonraí ar fad sa tábla chun luach d'fhad fócasach an scátháin a ríomh. (15)

Déan cur síos ar conas a d'fhéadfadh an mac léinn garluach a fháil d'fhad fócasach an scátháin sular thosaigh sé/sí an turgnamh. (4)

4. Iarradh ar mhac léinn iniúchadh a dhéanamh ar chomhathrú an tsrutha i gcoibhneas leis an difríocht poitéinsil i gcás seoltóir tanáí miotalach. Chuir an mac léinn ciorcad le chéile ag baint úsáide as an ngléasra cuí. Thairfead an mac léinn luachanna an tsrutha I ag gluaiseacht tríd an seoltóir i gcás luachanna comhfhreagracha na difríochta poitéinsil V . Tá na sonraí taifeadta sa tábla seo.

V/V	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
I/A	0.17	0.34	0.50	0.64	0.77	0.88

Tarraing agus lipéadaigh an léaráid chiorcaid a d'úsáid an mac léinn.

Ainmnigh an gléas a úsáidtear sa chiorcad chun an difríocht poitéinsil trasna an tseoltóra a chomhathrú.

Mínigh conas a d'úsáid an mac léinn an gléas seo chun an difríocht poitéinsil a chomhathrú. (18)

Bain úsáid as na sonraí sa tábla chun graf a bhreacadh ar ghrafpháipéar a thaispeánfaidh comhathrú an tsrutha i gcoibhneas leis an difríocht poitéinsil. Bain úsáid as do ghraf chun an luach ar fhriotaíocht an tseoltóra a fháil nuair is é 0.7 A luach an tsrutha. (15)

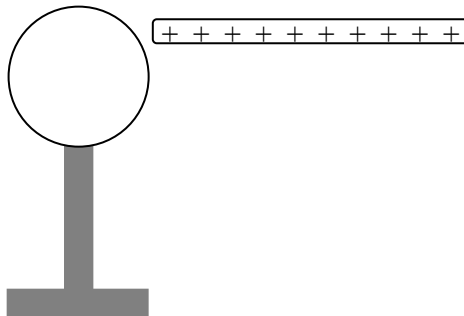
Mínigh cruth do ghraif. (7)

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) Cad é an t-am is giorra a ghlacfaidh sé ar charr stopadh dá mbeadh sé ag gluaiseacht ar 16 m s^{-1} agus dá mbeadh luasmhoilliú uasta 2.5 m s^{-2} aige?
- (b) Luaigh dlí imchoimeádta an mhóimintim.
- (c) Míneigh cén fáth **nach** ngluaiseann teas trí sholaid de bharr comhiompair.
- (d) Is minic taiscthéitheoirí á n-úsáid chun foirgnimh a théamh. Luaigh an prionsabal is bun leis an gcaoi a n-oibríonn taiscthéitheoir leictreach.
- (e) Más é 2.42 comhéifeacht athraonta diamant áirithe, céard é luas an tsolais sa diamant sin?
- (f) Sainmhíneigh an volta.
- (g) Tugtar slat, atá luchtaithe go deimhneach, gar do sféar seoltach neodrach atá suite ar bharr seastáin inslithe, mar a thaispeántar sa léaráid. Conas a dhéanfaidh mac léinn an sféar a luchtú go diúltach trí ionduchtú?



- (h) Míneigh cad is brí leis an ráiteas seo: “Is é minicíocht tairsí sinc ná $1.04 \times 10^{15} \text{ Hz}$ ”.
- (i) Tabhair buntáiste amháin a bhaineann leis an gcumhacht núicléach a úsáid de rogha ar bhreoslaí iontaise chun leictreachas a ghiniúint. Míneigh do fhreagra.
- (j) Tabhair slonn le haghaidh minicíocht íosta fótóin ar féidir leis leictreon agus posatrón a chruthú trí dhísiú.

nó

Cén teagmhas taobh istigh de LED is cúis le scaoileadh fótóin?

(8 × 7)

6. (i) Luaigh dlí Newton na himtharraingthe uilíche. (6)
- (ii) Mínigh céard is brí le treoluas uilleach. Díorthaigh cothromóid do threoluas uilleach réada i dtéarmaí a threoluais línigh nuair a ghluaiseann an réad i gciorcal. (9)

Sa ghrianghraf taispeántar Stáisiún Spáis Idirnáisiúnta (ISS), a fheidhmíonn mar shaotharlann taighde agus mar ionad ina ndéantar tástáil ar ghléasra a theastaíonn chun taisteal go dtí an ghealach agus go Mars. Téann an ISS i bhfithis timpeall an domhain ag airde 4.13×10^5 m gach 92 nóiméad 50 soicind.



- (iii) Ríomh (a) treoluas uilleach, (b) treoluas líneach, an ISS. (12)
- (iv) Ainmnigh an cineál luasghéaraithe a tharlaíonn don ISS agus é ag dul i bhfithis chiorclach timpeall an domhain. Cad é an fórsa a tháirgeann an luasghéarú seo? (6)
- (v) Ríomh an fórsa tarraingthe idir an domhan agus an ISS. Uaidh sin nó ar shlí eile, ríomh mais an domhain. (15)
- (vi) Más é 8.63 m s^{-2} luach an luasghéaraithe de bharr na domhantarraingthe ar an ISS, cén fáth a ndealraíonn sé do na spásairí san ISS nach bhfuil aon mheáchan iontu? (3)
- (vii) Téann satailít chumarsáide gheochobhsaí i bhfithis timpeall an domhain i bhfad níos airde ná mar a théann an ISS. Cad é an peiriad atá ag satailít chumarsáide gheochobhsaí? (5)
- (mais an ISS = 4.5×10^5 kg; ga an domhain = 6.37×10^6 m)

7. Cad is brí leis an téarma athshondas? Conas a léireofaí athshondas sa tsaotharlann? (15)

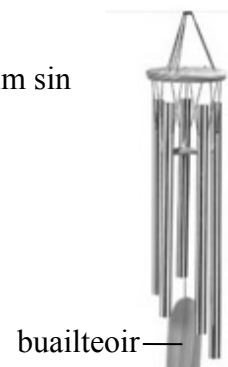
Sa léaráid, feictear clingíní gaoithe déanta as feadáin tholla mhiotail atá oscailte ag an dá cheann. Nuair a shéideann an ghaoth buaileann buailteoir i gcoinne na gclingíní agus cuireann siad fuaimeanna astu.

Rinneadh anailís ar an bhfuaim as ceann de na feadáin seo. Aithníodh san fhuaim sin na minicíochtaí seo a leanas: 550 Hz, 1100 Hz agus 1651 Hz.

Céard a thugtar ar an tacar seo minicíochtaí? (5)

Tarraing léaráidí lipéadaithe chun a thaispeáint conas a tháirgeann an feadán gach ceann de na minicíochtaí seo.

Tá an feadán miotail 30 cm ar fad. Úsáid aon cheann ar bith de na minicíochtaí thuas chun luach a ríomh le haghaidh luas na fuaime san aer. (24)



Rinneadh tástáil ar shampla de shreang 12 m ar fad agus de mhais 48 g lena húsáid mar théad giotáir. Tógadh giota den tsreang a bhí 64 cm ar fad, ceanglaíodh ag an dá fhoirceann é, agus stoitheadh é. Ba é 173 Hz minicíocht bhunúsach na fuaime a baineadh as. Ríomh teannas na sreinge. (12)

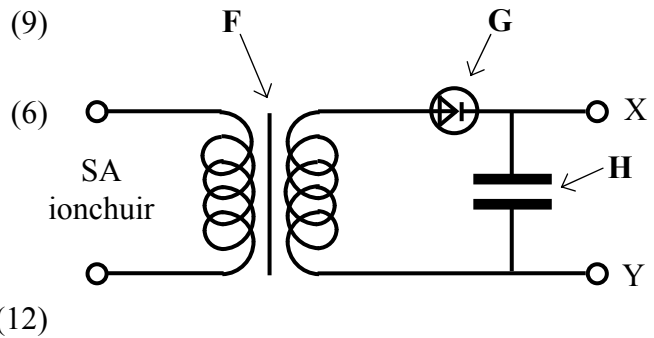
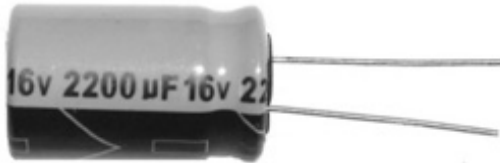
8. (a) Taispeánann an léaráid seo ciorcad a úsáidtear i luchtaire d'fhón póca.

Ainmnigh na páirteanna a bhfuil na lipéid **F**, **G** agus **H** orthu.

Déan cur síos ar fheidhm **G** sa ciorcad seo.

Déan graif a sceitseáil chun a thaispeáint conas a chomhathraíonn voltas i gcoibhneas leis an am maidir le

- (i) voltas ionchuir
- (ii) voltas aschuir, V_{XY} .



Taispeánann an grianghraf an gléas **H** a úsáidtear sa ciorcad. Bain úsáid as na sonraí atá priontáilte ar an ngléas agus ríomh an t-uasmhéid fuinnimh is féidir leis a stóráil. (9)

- (b) Ar ardvoltas a tharchuireann gnólachtaí giniúna leictreachais an leictreachas ar feadh achair fhada. Mínigh cén fáth a n-úsáidtear ardvoltas. (6)

Úsáidtear 3 km de shreang alúmanaim chun sruth 250 A a iompar. Tá trasghearradh ciorclach de thrastomhas 18 mm ag an tsreang.

- (i) Ríomh friotáíocht na sreinge alúmanaim.
- (ii) Ríomh an méid fuinnimh leictirigh a thiontaítear ina fhuinneamh teasa sa tsreang i ndeich nóiméad. (14)

(friotachas alúmanaim = $2.8 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$)

9. Sainmhínigh an bheicireil.

Ainmnigh gléas amháin a úsáidtear chun radaíochtaí ianúcháin a aimsiú.

Déan comparáid idir astuithe alfa, beta agus gáma faoi na ceannteidil seo a leanas: (a) cumas treáiteach, (b) sraonadh i réimse maighnéadach.

Taispeánann an grianghraf ceann de na himoibreoirí núicléacha in Chernobyl, áit ar tharla tine i mí Aibreáin 1986 agus ónar scaoileadh an t-uafás truaillitheoirí radaighníomhacha dá bharr. I measc na dtruaillitheoirí sin bhí iaidín-131 agus caesium-137, dhá cheann de na hiseatóip éagobhsaí a chruthaítear mar thoradh ar eamhnú úráiniam-235.

Mínigh cad a tharlaíonn le linn eamhnú núicléach. (8)

Is le hastú béitea-cháithnín a mheathann iaidín-131 a bhfuil leathré 8 lá aige.

Scríobh cothromóid le haghaidh bhéite-mheath iaidín-131.

Déan meastachán ar chodán an iaidín-131 a bhí fágtha tar éis 40 lá. (15)

Tá leathré 30 bliain ag caesium-137 agus is mór an truailliú a dhéanann sé go fóill sa cheantar thart ar Chernobyl. Ionsúitear go furasta é i bhfíocháin plandaí atá ag fás. Bhailigh eolaithe sampla de chaora a bhí ag fás gar don stáisiún cumhachta tréigthe. Ba é 5000 Bq méid na gníomhaíochta sa sampla.

Ríomh tairiseach meatha caesium-137. Uaidh sin, ríomh líon na n-adamh caesium-137 sa sampla. (Is féidir glacadh leis gurbh é caesium-137 ba chúis leis an ngníomhaíocht ar fad.) (15)



10. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

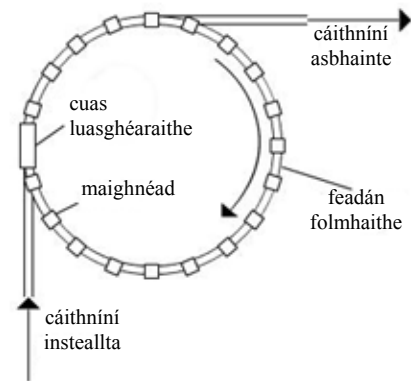
- (a) Sa bhliain 1932, rinne J.D. Cockroft agus E.T.S. Walton prótóin a luasghéarú go fuinnimh 700 keV ar a mhéad agus d'úsáid siad iad chun targaí litiam a thuairgneáil. Thug siad faoi deara gur táirgeadh alfa-cháithníní de thoradh na n-imbhuailtí idir na prótóin luasghéaraithe agus na núicléis litiam.

Cén chaoi a ndearna Cockroft agus Walton na prótóin a luasghéarú?
Cén chaoi ar bhraith siad na halfa-cháithníní? (12)

Scríobh an chothromóid núicléach le haghaidh an imoibríthe a tharla agus cuir in iúl cén tábhacht stairiúil a bhaineann leis an rud a bhreathnaigh siad. (12)

Ríomh luas prótóin a bhfuil fuinneamh cinéiteach 700 keV aige. (12)

Is de dhearadh ciorclach cuid mhaith de na luasairí cáithníní nua-aimseartha, amhail an tÍmbhuailteoir Mór Hadróin (LHC) in CERN. Taispeánann an léaráid seo dearadh simplí de luasaire ciorclach.



Cén fáth a bhfuil an feadán folmhaithe? (3)

Cén fáth a ndéantar na cáithníní a luasghéarú go treolais arda? (4)

Cén fheidhm atá ag na maighnéid? (4)

Luaigh buntáiste atá ag luasaire ciorclach ar luasaire líneach. (3)

An féidir luasaire den dearadh seo a úsáid chun neodróin a luasghéarú?
Mínigh do fhreagra. (6)

- (b) Luaigh an prionsabal is bun leis an ngalbhánaiméadar luailchora. (6)

Tarraing léaráidí lipéadaithe chun a thaispeáint conas is féidir galbhánaiméadar a athrú lena úsáid mar

- (i) aimpmhéadar
- (ii) voltmhéadar. (12)

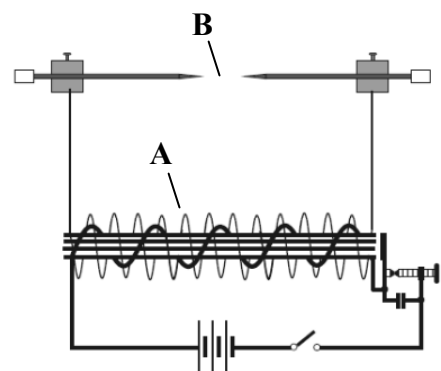
Léiríonn galbhánaiméadar de fhriotaíocht 100Ω sraonadh lánsála nuair a shreabhann sruth 2 mA tríd. Cén chaoi ar féidir an galbhánaiméadar seo a athrú lena úsáid mar aimpmhéadar d'uasléamh 5 A? (15)

Ainmnigh gléas eile atá bunaithe ar an bprionsabal céanna leis an ngalbhánaiméadar luailchora. (6)

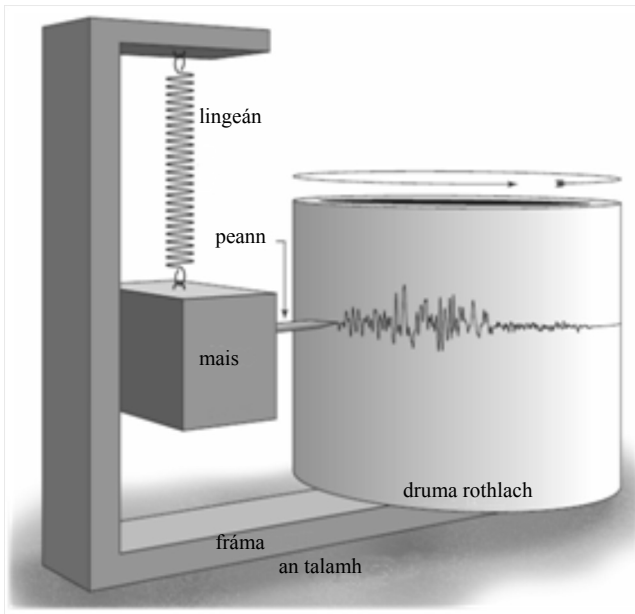
Ba é an tÉireannach, an Dr Nicholas Callan, a rinne an chéad chorna ionduchtúcháin. Taispeánann an léaráid corna ionduchtúcháin a úsáidtear chun voltas an-ard a tháirgeadh as foinse ísealvoltas.

Mínigh na feidhmeanna atá ag na páirteanna a bhfuil na lipéid A agus B orthu sa léaráid. (12)

Luaigh feidhm a bhaintear as an gcorna ionduchtúcháin. (5)



11. Léigh an sliocht seo agus freagair na ceisteanna thíos.



Is éard atá i seismiméadar ná braiteoir, a bhraitheann tonnghluaiseacht talún, ceangailte de chóras taifeadta. Is féidir tuiscint a fháil ar an seismiméadar a bhraitheann gluaisne suas síos na talún le linn crith talún, ach mais a shamhlú crochta ar lingeán, mar a thaispeántar sa léaráid. Gluaiseann an fráma agus an druma suas síos de réir mar a théann an tonn sheismeach tharstu, ach fanann an mhais ar fos i rith an ama.

Má chuirtear isteach córas taifeadta, druma rothlach ceangailte den fhráma, mar shampla, in éineacht le peann ceangailte den mhais, is féidir an ghluaisne choibhneasta idir an mhais chrochta agus an talamh a thaifeadadh chun seismeagram a tháirgeadh, mar a thaispeántar sa léaráid.

Ní bhíonn peann ná druma in úsáid sna seismiméadair nua-aimseartha. Gineann an ghluaisne choibhneasta idir maighnéad atá ceangailte den mhais agus an fráma féin difríocht poitéinsil, agus taifeadtar le ríomhaire í.

(Cuireadh an téacs seo in oiriúint as www.iris.edu Education and Outreach Series No.7: How does a Seismometer Work?)

- Is féidir le tonnta seismeacha bheith ina bhfadtonnta nó ina dtrastonnta. Cad é an difríocht is mó eatarthu sin?
- Gineann crith talún tonn sheismeach a ghlacann 27 soicind chun stáisiún taifeadta a bhaint amach. Má ghluaiseann an tonn ar 5 km s^{-1} ar dhromchla an domhain, cá fhad atá an stáisiún ó lár an chrith talún?
- Tarraing léaráid chun na fórsaí a bhíonn ag feidhmiú ar an mais chrochta a thaispeáint nuair a bhíonn an seismiméadar ar fos.
- Is é 49 N an teannas sa lingeán agus é ar fos. Cad é luach na maise crochta, ina chileagram?
- Cén cineál gluaisne a bhíonn ag an bhfráma nuair a ghluaiseann sé i gcoibhneas leis an mais?
- Le linn crith talún breathnaíodh an talamh ag an stáisiún taifeadta ag bogadh suas síos de réir mar a bhí an tonn sheismeach, ar ghin an crith talún í, ag dul thart. Scríobh cothromóid le haghaidh luasghéarú na talún, i dtéarmaí am peiriadach na tonnghluaiseachta agus dhíláithriú na talún.
- Más é 17 soicind peiriad na tonnghluaiseachta talún a taifeadadh agus más é 0.8 cm an aimplitiúid a taifeadadh, ríomh an luasghéarú uasta talún ag an stáisiún taifeadta.
- I roinnt seismiméadair nua-aimseartha bíonn maighnéad ceangailte den mhais agus bíonn corna sreinge ceangailte den fhráma. Le linn crith talún bíonn gluaisne choibhneasta idir an maighnéad agus an corna. Míniú cén fáth a ngintear flg (emf) sa chorna.

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

(8 × 7)

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

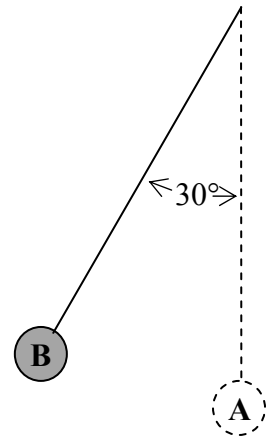
- (a) Luaigh dlí imchoimeáda an fhuinnimh. (4)

Tá an luascadán sa léaráid seo 8 m ar fad agus tá meáchan beag de mhais 6 kg ag a bhun. Diláithrítear ar uillinn 30° é ón suíomh ceartingearach (suíomh **A**) agus coinnítear i suíomh **B** ansin é, mar a thaispeántar anseo. Ríomh an airde trínar ardaíodh an meáchan agus an fuinneamh poitéinsiúil atá gnóthaithe aige. (9)

Scaoiltear an meáchan ansin agus ligtear dó luascadh go saorálach. Cad é an treoluas is mó a ghnóthaíonn sé? (9)

Nuair a bhíonn an meáchan i suíomh **A** agus ag gluaiseacht, feidhmítear fórsa a thugann an meáchan chun fois in achar 5 mm. Ríomh an fórsa a fheidhmítear. (6)

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



- (b) Déantar léas caol solais a spré agus é ag gluaiseacht trí phriosma nó trí ghríl dhíraonta. Cad a chiallaíonn spré? (6)

Tabhair dhá dhifríocht idir an méid a bhreathnaítear nuair a spréitear léas caol solais agus é ag gluaiseacht trí phriosma, agus an méid a bhreathnaítear nuair a spréitear léas caol solais agus é ag gluaiseacht trí ghríl dhíraonta. (6)

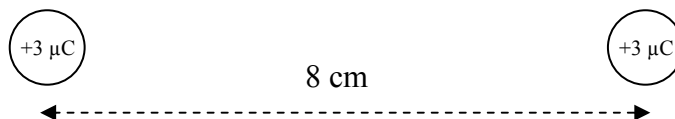
Tabhair sampla eile ina mbíonn solas á spré. (4)

Táirgtear solas buí de thonnfhad 589 nm i lampa gal sóidiam ísealbhrú. Cad is cúis leis na hadaimh sóidiam a bheith ag astú an tsolais seo? (3)

Ríomh an íomhá is airde ord a d'fhéadfaí a tháirgeadh nuair a thiteann léas solais den tonnfhad seo go hingearach ar ghríl dhíraonta a bhfuil 300 líne in aghaidh an mm inti. (9)

- (c) Sainmhínigh an t-aonad luchtá, an cúlóm. Luaigh dlí Coulomb. (9)

Ríomh an fórsa éartha idir dhá sféar bheaga nuair a choinnítear 8 cm óna chéile iad i bhfolús. Tá lucht dearfach $+3 \mu\text{C}$ ag an dá sféar. (9)

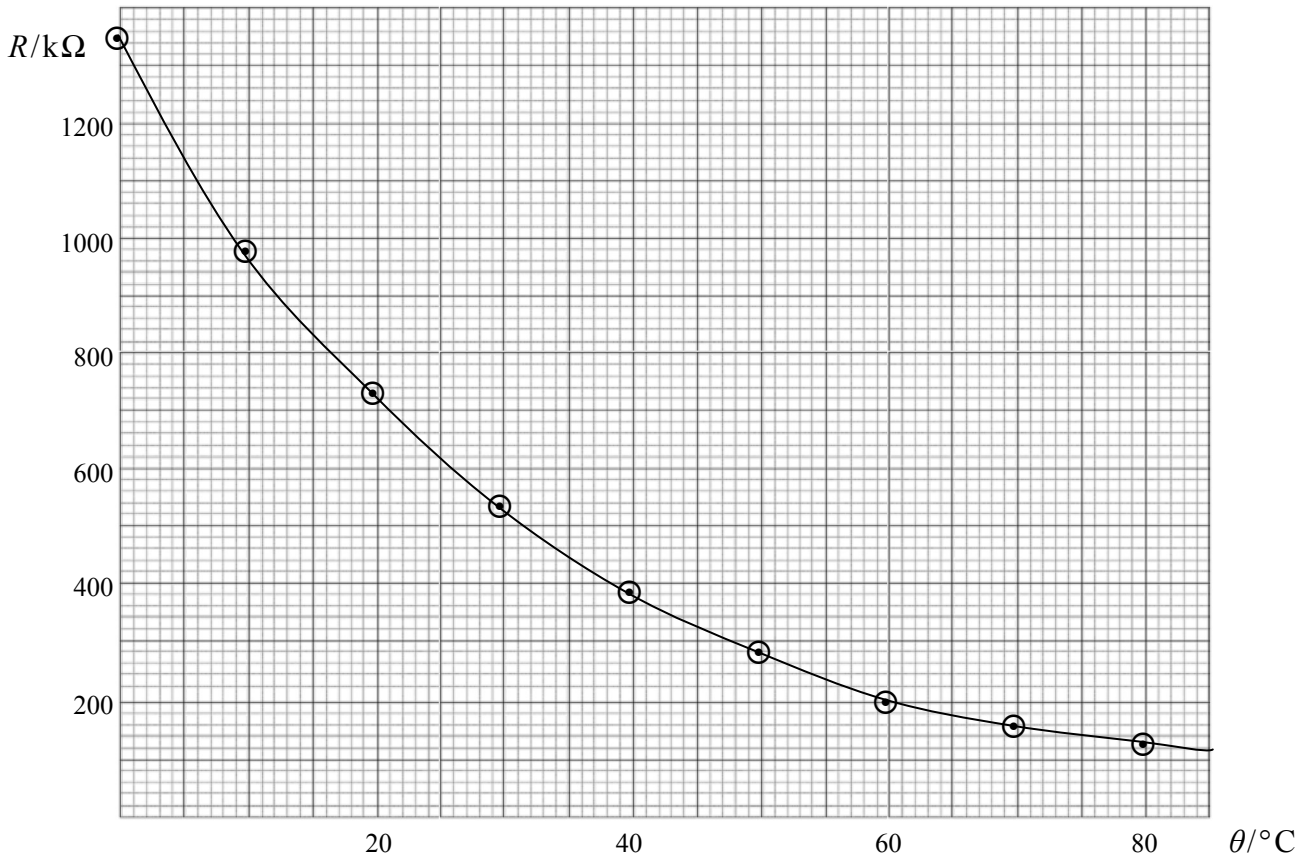


Déan cóip den léaráid thuas agus taispeáin uirthi an réimse leictreach a ghineann na luchtá. Marcáil ar do léaráid áit ina bhfuil luach nialas ag neart an réimse leictreach. (10)

(d) Cad is brí leis an téarma airí teirmiméadrach?

(6)

Fuarthas an graf seo le linn turgnaimh ina ndearnadh friotaíocht R teirmeastair a thomhas de réir mar a bhí a theocht θ á ardú ó 0°C go dtí 100°C (arna tomhas ag teirmiméadar mearcair i ngloine).



Baintear úsáid as an teirmeastar i gciordcad chun uisce in umar a choinneáil ag teocht sheasta. Cén teocht atá san uisce nuair is é $420\text{ k}\Omega$ friotaíocht an teirmeastair?

(6)

Is iad luachanna na flg (emf) atá ag teirmiméadar teirmeachúpla ná $0\ \mu\text{V}$ ag 0°C agus $815\ \mu\text{V}$ ag 100°C . Nuair a cuireadh an teirmiméadar teirmeachúpla san umar uisce tugadh faoi deara go raibh luach $319\ \mu\text{V}$ ar an flg. Cad í teocht an uisce san umar mar a thomhaistear leis an teirmiméadar teirmeachúpla í?

(9)

Cén fáth a mbíonn léamha éagsúla ar an teirmeastar agus ar an teirmiméadar teirmeachúpla do theocht an uisce san umar?

(7)

Leathanach Bán