



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2023

**Aistriúchán
Ar Scéim Mharcála**

Fisic

Ardleibhéal

Nóta do mhúinteoirí agus do scoláirí faoi úsáid na scéimeanna marcála foilsithe

Níl na scéimeanna marcála a fhoilsíonn Coimisiún na Scrúduithe Stáit ceaptha lena n-úsáid mar cháipéisí astu féin. Is áis riachtanach iad ag scrúdaitheoirí a théann faoi oiliúint i léirléamh agus i gcur i bhfeidhm ceart na scéime. Mar chuid den oiliúint sin, as measc rudaí eile, déantar samplaí d'obair na scoláirí a mharcáil agus déantar plé ar na marcanna a bhronntar, mar mhaithe le cur i bhfeidhm ceart na scéime a shoiléiriú. Déanann Scrúdaitheoirí Comhairleacha monatóireacht ar obair na scrúdaitheoirí ina dhiaidh sin le cinntiú go gcuirtear an scéim mharcála i bhfeidhm go comhleanúnach agus go beacht. Bíonn an Príomhscrúdaitheoir i bhfeighil an phróisis agus is gnách go mbíonn Príomhscrúdaitheoir Comhairleach ag cuidiú leis. Is é an Príomhscrúdaitheoir an t-údarás deiridh i dtaca le cé acu a cuireadh an scéim mharcála i bhfeidhm i gceart ar aon phíosa d'obair iarrthóra nó nár cuireadh.

Is cáipéisí oibre na scéimeanna marcála. Cé go n-ullmhaítear dréachtscéim mharcála roimh an scrúdú, ní chuirtear bailchríoch uirthi go dtí go gcuireann scrúdaitheoirí i bhfeidhm ar obair iarrthóirí í agus go dtí go mbailítear agus go meastar an t-aiseolas ó na scrúdaitheoirí uile, i bhfianaise raon iomlán na bhfreagraí a thug na hiarrthóirí, leibhéal foriomlán deacrachta an scrúdaithe agus an ghá le comhleanúnachas caighdeán a choimeád ó bhliain go bliain. Aistriúchán ar an scéim chríochnaithe atá sa cháipéis fhoilsithe seo, mar a cuireadh i bhfeidhm ar obair na n-iarrthóirí uile í.

Is cóir a nótáil i gcás scéimeanna ina bhfuil freagraí nó réitigh eiseamláireacha nach bhfuil sé i gceist a chur in iúl go bhfuil na freagraí ná na réitigh sin uileghabhálach. D'fhéadfadh sé go bhfuil leaganacha éagsúla nó malartacha ann a bheadh inghlactha freisin. Ní mór do na scrúdaitheoirí tuilleanas gach freagra a mheas agus téann siad i gcomhairle lena Scrúdaitheoirí Comhairleacha nuair a bhíonn amhras orthu.

Scéimeanna Marcála san am atá le teacht

Ní cóir talamh slán a dhéanamh d'aon rud a bhaineann le scéimeanna marcála san am atá le teacht bunaithe ar scéimeanna a bhí ann cheana. Cé go mbíonn na bunphrionsabail mheasúnachta mar an gcéanna, is féidir go mbeadh athrú ar shonraí marcála cineál áirithe ceiste i gcomhthéacs na páirte a bheadh ag an gceist sin sa scrúdú foriomlán bliain áirithe ar bith. Bíonn sé de fhreagracht ar an bPríomhscrúdaitheoir bliain áirithe ar bith a dhéanamh amach cén tslí is fearr a chinnteoidh go measfar obair na n-iarrthóirí go cothrom agus go cruinn, agus go gcoimeádfar caighdeán comhleanúnach measúnachta ó bhliain go bliain. Dá réir sin, d'fhéadfadh gnéithe de struchtúr, de mhionsonraí agus de chur i bhfeidhm na scéime marcála in ábhar áirithe athrú ó bhliain go bliain gan rabhadh.

Agus breithniú á dhéanamh ar an scéim mharcála seo, ba cheart aird a thabhairt ar an méid a leanas.

1. I go leor cásanna ní thugtar ach príomhfhocail – ar focail iad sin nach mór dóibh a bheith sa chomhthéacs ceart i bhfreagra an iarrthóra chun na marcanna sannta a thuilleamh.
2. Is freagraí malartacha iad focail, leaganacha nó ráitis a bhfuil soladas, /, eatarthu agus tá an glacadh céanna leo araon.
3. Freagraí a dheighltear óna chéile le soladas dúbailte, //, is freagraí iad sin atá comheisiach. Ní féidir freagra neamhiomlán ó thaobh amháin den // a thabhairt san áireamh le freagra neamhiomlán ón taobh eile.
4. Níl na tuairiscí, modhanna ná sainmhínithe a thugtar sa scéim uileghabhálach agus is féidir glacadh le freagraí malartacha bailí eile.
5. Is de réir chomhthéacs na ceiste agus na caoi a gcuirtear í agus an líon marcanna a chuirtear i leith an fhreagra ar an scrúdpháipéar a shocraítear an leibhéal mioneolais atá de dhíth le freagra ar bith. Tharlódh dá bhrí sin go mbeadh athrú ó bhliain go bliain i gcás ar bith faoi leith.
6. I gcás go bhfágтар aonaid chuí ar lár (nó i gcás aonaid mhíchearta) sna freagraí deiridh, baintear aon mharc amháin mura gcuirtear a mhalairt in iúl.
7. Nuair a bhíonn graif á dtarraingt, baintear marc amháin as scála míchuí a úsáid.
8. Gach uair dá dtarlaíonn botún uimhríochta sa ríomh, baintear aon mharc amháin.
9. Ba chóir ‘náid’ a thaifead nuair a rinne an t-iarrthóir iarracht an cheist a fhreagairt ach níl aon mharc tuillte. Mura ndéanann iarrthóir iarracht ceist (nó cuid de cheist) a fhreagairt, ba cheart do scrúdaitheoirí NR a chlárú.

- 10.** Táthar ag súil go ndéanfaidh scrúdaitheoirí nótaí mínithe ar chodanna de na freagraí mar a ordáíodh ag an gcomhdháil. (Féach thíos.)

Siombail	Ainm	Úsáid
	Cros	Gné mhícheart
	Tic	Gné cheart (0 marc)
	Tic _n	Gné cheart (n marc)
	Líne chorrach chothrománach	Le tabhairt faoi deara
	Líne chorrach cheartingearach	Leathanach breise
	-1	-1
	^	Gné in easnamh

- 11.** Tabharfar marcanna bónaís ag ráta 10% de na marcanna a ghnóthaítear d'iarrthóir a fhreagraíonn na ceisteanna go léir trí Ghaeilge agus a ghnóthaíonn 75% nó níos lú den mharc iomlán atá ar fáil (i.e. 300 marc nó níos lú). Agus an bónaís sin á ríomh, slánaítear síos, ní suas, deachúlacha i gcónaí – m.sh. athraítear 4.5 go 4; athraítear 4.9 go 4, srl. Féach thíos nuair a bhronntar níos mó ná 300 marc ar iarrthóir.

Marcanna Breise as ucht freagairt trí Ghaeilge

Léiríonn an tábla thíos an méid marcanna breise ba chóir a bhronnadh ar iarrthóirí a ghnóthaíonn níos mó ná 75% d'iomlán na marcanna.

N.B. Ba chóir marcanna de réir an ghnáthrata a bhronnadh ar iarrthóirí nach ghnóthaíonn níos mó ná 75% d'iomlán na marcanna don scrúdú. Ba chóir freisin an marc bónaís sin **a shlánú síos**.

Tábla 400 @ 10%

Bain úsáid as an tábla seo i gcás na n-ábhar a bhfuil 400 marc san iomlán ag gabháil leo agus inarb é 10% gnáthrata an bhónaís.

Bain úsáid as an ngnáthrata i gcás 300 marc agus faoina bhun sin. Os cionn an mharc sin, féach an tábla thíos.

Bunmharc	Marc Bónaís
301 - 303	29
304 - 306	28
307 - 310	27
311 - 313	26
314 - 316	25
317 - 320	24
321 - 323	23
324 - 326	22
327 - 330	21
331 - 333	20
334 - 336	19
337 - 340	18
341 - 343	17
344 - 346	16
347 - 350	15

Bunmharc	Marc Bónaís
351 - 353	14
354 - 356	13
357 - 360	12
361 - 363	11
364 - 366	10
367 - 370	9
371 - 373	8
374 - 376	7
377 - 380	6
381 - 383	5
384 - 386	4
387 - 390	3
391 - 393	2
394 - 396	1
397 - 400	0

1. I dturgnamh chun an luasghéarú de bharr domhantarraingthe g a aimsiú, tomhaiseadh an am t a thóg sé ar réad titim ó fhos trí fhad s . Rinneadh an próiseas seo roinnt uaireanta le haghaidh sraith luachanna ar s .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

s (cm)	40	50	60	70	80	90
t (cs)	29	32	35	38	40	43

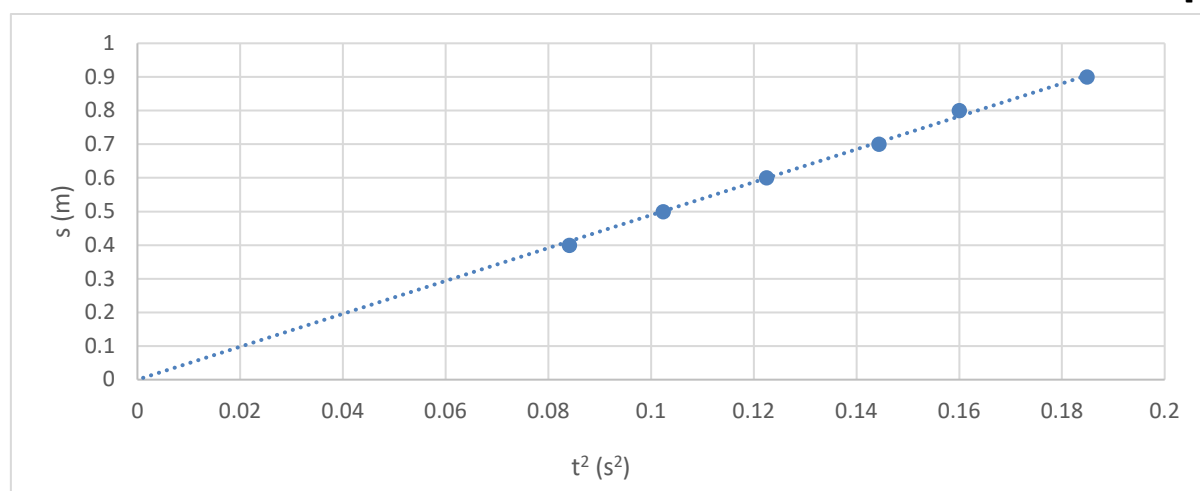
- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den ghairias a úsáideadh sa turgnamh.
réad, meicníocht scaoilte, brúphláta/comhla thógála, bealach le fad/am a thomhas
[tuilleann aon trí mhír chearta 3×3]
[-1 muna bhfuil lipéad ar an léaráid]
- (ii) Cuir fad s in iúl ar do léaráid.
(bun an) réada go dtí an pláta [3]
- (iii) Déan cur síos ar an dóigh ar tomhaiseadh an t-eatramh ama t .
amadóir (leictreonach) [3]
tosaíodh é nuair a scaoileadh an réad agus stopadh é nuair a bhuaileann réad an pláta [3]
- (iv) Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir s agus t a thaispeáint.
luachanna t^2 [3]

s (m)	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
t^2 (s^2)	0.0841	0.1024	0.1225	0.1444	0.16	0.1849

aiseanna lipéadaithe [3]

6 phointe breactha [3]

Líne dhíreach le hoiriúint mhaith [3]



- (v) Bain úsáid as an ngraf chun luach g a ríomh.
foirmle fána / $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ [3]
 $g \approx 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ón ríomh [3]
- (vi) Ba sféar mín miotail é an réad ar baineadh úsáid as. Mínigh cén fáth.
chun friotaíocht aeir a laghdú [2]
ard-dlús / maighnéadach / seoltóir [2]

2. I dturgnamh chun an fad fócasach f de scáthán cuasach a aimsiú, fuair mac léinn garluach ar an bhfad fócasach i dtús báire. Ansin thomhais sí fad na híomhá v i gcás sraith d'fhad fhrithne u . Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

u (cm)	20.0	30.0	40.0
v (cm)	66.3	31.1	25.2

- (i) Cén dóigh ar aimsigh an mac léin garluach ar f ?
an íomhá a fhócasú de réad i bhfad ar scáileán [6]
an fad a thomhas ón scáileán go dtí an scáthán [3]
- (ii) Cén fáth ar aimsigh an mac léinn garluach ar f ?
ní mór don fhrithne a bheith taobh amuigh den phointe fócasach / chun íomhá a fháil ar an scáileán / chun an freagra a sheiceáil [3]
- (iii) Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaires a úsáideadh sa turgnamh seo.
 Cuir u agus v in iúl ar do léaráid.
frithne, scáileán, scáthán [3]
 u léirithe [3]
 v léirithe [3]
- (iv) Déan cur síos ar an dóigh ar aimsigh agus ar thomhais an mac léinn v .
bog an fhrithne/scáileán/scáthán [3]
go dtí go cruthaítear íomhá (ghéar) ar an scáileán [3]
tomhais v le méadarshlat [3]
- (v) Bain úsáid as na sonraí go léir chun f a ríomh.
 $1/u + 1/v = 1/f$ [2]
ionadú do u agus v (uair amháin) [2]
chéad ríomh de f [2]
dhá ríomh eile do f [2 × 1]
meán-luachanna do $f = 15.4$ cm [2]

3. I dturgnamh chun tonnfhad solais dheirg mhonacrómataigh a aimsiú, bhí léas comhlínithe solais ionsaitheach go hingearach le ghríl díraonta. Bhí 300 líne in aghaidh an mm sa ghríl díraonta. Breathnaíodh sraith íomhánna ar scáileán a cuireadh 75 cm amach ón ngríl.

Tomhaiseadh an fad idir na híomhánna den tríú hord ar an scáileán. Bhí siad 1.04 m óna chéile.

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den dóigh ar socraíodh an gaireas sa turgnamh seo.

foinse solais [3]

scáileán/speictriméadar [3]

gríl díraonta [3]

leagan amach [3]

[–1 muna bhfuil lipéad ar an léaráid]

- (ii) Cén dóigh ar sainaithníodh na híomhánna den tríú hord?

tríú híomhá ar an dá thaobh den íomhá lárnach [3]

- (iii) Ríomh tairiseach d na gríle.

$1/300000 \approx 3.33 \times 10^{-6} \text{ m}$ [3]

- (iv) Ríomh tonnfhad an tsolais dheirg.

$n\lambda = d \sin\theta$ [3]

$1.04/2 = 0.52 \text{ (m)}$ [3]

$\theta = 34.74^\circ$ [3]

$\lambda = 6.33 \times 10^{-7} \text{ m}$ [3]

- (v) Déan cur síos ar an dóigh a n-athraíonn an pátrún a bhreathnaítear ar an scáileán:

- (a) nuair a chuirtear gríl díraonta a bhfuil líon níos lú línte in aghaidh an mm inti in áit na gríle díraonta atá ann,

tá na híomhánna níos gaire le chéile [4]

- (b) nuair a chuirtear solas glas in áit an tsolais dheirg,

tá na híomhánna níos gaire le chéile [4]

- (c) nuair a bhogtar an scáileán níos faide amach ón ngríl.

tá na híomhánna níos faide óna chéile [2]

- 4 I dturgnamh chun saineas folaigh galúcháin uisce a aimsiú, cuireadh uisce fionnuar i gcalraiméadar copair. Ansin cuireadh gal uisce thirim a bhí ar theocht 100 °C isteach san uisce. Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

Mais an chalraiméadair		65.8 g
Mais an chalraiméadair + uisce	sular cuireadh an ghal uisce isteach	111.6 g
	i ndiaidh an ghal uisce a chur isteach	114.3 g
Teocht an uisce	sular cuireadh an ghal uisce isteach	5.5 °C
	i ndiaidh an ghal uisce a chur isteach	36.4 °C

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den dóigh ar socraíodh an gaireas sa turgnamh seo.
- gineadóir gaile agus seolfheadán** [3]
- calraiméadar le huisce** [3]
- teirmiméadar** [3]
- leagan amach** [3]

[–1 muna bhfuil lipéad ar an léaráid]

Cén dóigh (ii) ar fhuaireadh an mac léinn an t-uisce, (iii) ar thriomaigh an mac léinn an ghal uisce?

- (ii) cuisniú / buicéad oighir / ag cur oighir leis a raibh ligthe leá go hiomlán / srl.** [3]

- (iii) galghaiste / seolfheadán curtha i bhfána ag dul in airde / seolfheadán inslithe** [3]

Cén fáth (iv) ar fhuaireadh an mac léinn an t-uisce, (v) ar thriomaigh an mac léinn an ghal uisce?

- (iv) chun cinntiú gur chealaigh an fuinneamh faighte ón dtimpeallacht an fuinneamh atá caillte ón dtimpeallacht / chun cinntiú gur chomhdhlúthaigh an ghal uisce níos tapa** [3]

- (v) chun cinntiú nár chaill an ghal a teas folaigh sular cuireadh é leis an uisce /chun cinntiú nach gcuirtear aon uisce leis** [3]

- (vi) Bain úsáid as na sonraí chun saineas folaigh galúcháin uisce a ríomh.**

$mc\Delta\theta$; ml [6 + 3]

$m_w = 45.8$ (g); $m_s = 2.7$ (g); $\Delta\theta_w = 30.9$ (°C); $\Delta\theta_s = 63.6$ (°C) [4 × 1]

$l = 2.22 \times 10^6$ J kg⁻¹ [3]

5. Rinne mac léinn fiosrú ar chomhathrú srutha I i gcoibhneas le difríocht phoitéinsil V i gcás dé-oid leathsheoltóra i dtul-laofacht.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

V (V)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
I (mA)	0	0	0	0	5	20	70	220

- (i) Tarraing léaráid chiorcaid le haghaidh an turgnaimh seo ina bhfuil an dé-oid i dtullaofacht.

foinse voltais [3]

dé-oid i dtul-laofacht [3]

voltmhéadar thar an ndé-oid [3]

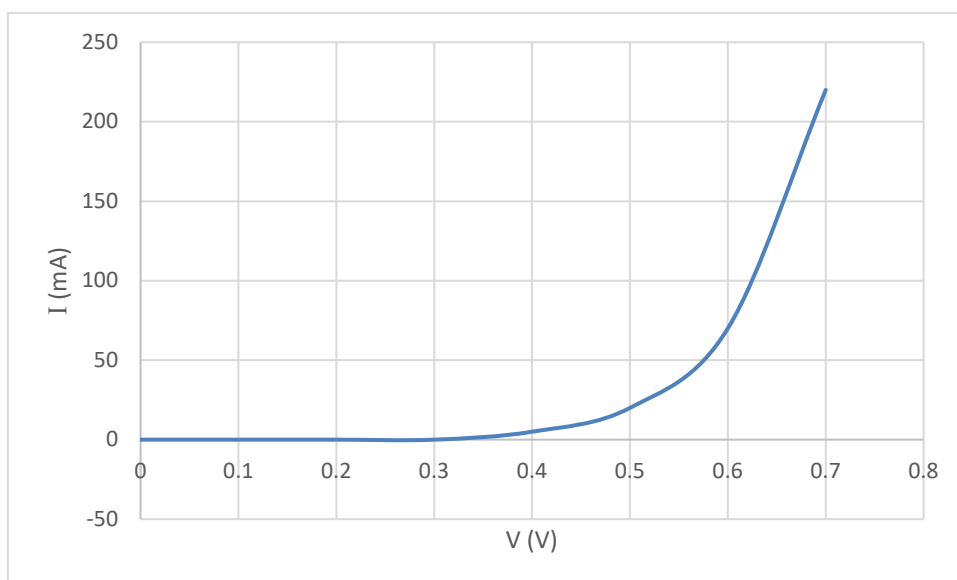
(mioll)aimpmhéadar i sraith [3]

- (ii) Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir I agus V i gcás dé-oid atá i dtul-laofacht a thaispeáint.

aiseanna lipéadaithe [3]

6 pointe breactha [3]

cuar le hoiriúint mhaith [3]



- (iii) An bhfuil an dé-oid seo ag gníomhú de réir dhlí Ohm? Cosain do fhreagra.

níl [3]

ní líne dhíreach é [3]

Ansin rinne an mac léinn fiosrú ar chomhathrú srutha I i gcoibhneas le difríocht phoitéinsil V i gcás dé-oid i gcúl-laofacht. Rinneadh roinnt coigeartuithe ar an gciordad.

- (iv) Tarraing léaráid chiorcaid le haghaidh an turgnaimh seo ina bhfuil an dé-oid i gcúl-laofacht.

dé-oid i gcúl-laofacht [3]

voltmhéadar thar an ndé-oid agus (miocra)aimpmhéadar [3]

- (v) Sceitseáil graf chun an coibhneas idir I agus V i gcás dé-oid atá i gcúl-laofacht a thaispeáint.

aiseanna lipéadaithe [3]

cruth ceart [4]

6. Freagair **ocht gcinn** ar bith de na codanna seo a leanas, (a), (b), (c), srl.

- (a) Tosaíonn eitleán, atá ar fos, ag gluaiseacht ar rúidbhealach agus sroicheann sé treoluas 290 km uair^{-1} in 33 s. Ríomh luasghéarú an eitleáin i dtéarmaí g , an luasghéarú de bharr na domhantarraingthe.

$$v = 80.56 \text{ (m s}^{-1}\text{)} \quad [2]$$

$$v = u + at \quad [2]$$

$$a = 2.44 \text{ (m s}^{-2}\text{)} \quad [2]$$

$$a = 0.25 g \quad [1]$$

- (b) Mínigh an téarma griantairiseach.

$$\text{fuinneamh (gréine) ag titim go normalach ar an gcruinne} \quad [3]$$

$$\text{in aghaidh an tsoicind} \quad [2]$$

$$\text{in aghaidh an m}^2 \quad [2]$$

- (c) Cuirtear lionsa inréimneach a bhfuil fad fócasach 15 cm aige i gcóras le lionsa eisiréimneach a bhfuil fad fócasach 5 cm aige. Ríomh cumhacht an chórais lionsaí.

$$P = 1/f; P_T = P_1 + P_2 \quad [3 + 2]$$

$$P_T = -13.33 \text{ m}^{-1} \quad [2]$$

- (d) Tá mais $8.7 \times 10^{25} \text{ kg}$ agus ga de $25\,400 \text{ km}$ ag Úránas. Ríomh an luasghéarú de bharr na domhantarraingthe ar Úránas.

$$g = GM/d^2 \quad [4]$$

$$g = 8.99 \text{ m s}^{-2} \quad [3]$$

- (e) Tarraing léaráid chun an dóigh ar féidir priosma $45^\circ\text{--}90^\circ\text{--}45^\circ$ a úsáid chun ga solais a lúbadh trí 90° .

$$\text{ga ag dul isteach go normalach ag éadan gearr amháin} \quad [2]$$

$$\text{ga ag fágáil ag an éadan gearr eile} \quad [2]$$

$$\text{frithchaitheamh inmheánach iomlán} \quad [3]$$

- (f) Luaigh feidhm amháin atá ag polarú struis.

$$\text{m.sh. chun laigí a aithint i bplaistigh} \quad [7]$$

- (g) Céard atá i gceist le difríocht phoitéinsil?

$$\text{obair déanta} \quad // \text{ foirmle} \quad [4]$$

$$\text{in aghaidh an aonaid lucht (bogtha idir dhá phointe)} \quad // \text{ nodaireacht} \quad [3]$$

- (h) Ríomh aschur cumhachta friotóra a bhfuil friotaíocht 3.4Ω ann nuair a choinnítear difríocht phoitéinsil 55 V trasna air.

$$P = VI; V = IR \quad [3 + 2]$$

$$P = 889.7 \text{ W} \quad [2]$$

- (i) Is é an buaicvoltas atá ag soláthar s.a. ná 311 V . Ríomh an voltas fmc atá ann.

$$V_{rms} = V_{peak}/\sqrt{2} \quad [4]$$

$$V_{rms} = 219.9 \text{ V} \quad [3]$$

- (j) Braitheann prótón fórsa $4.59 \times 10^{-16} \text{ N}$ nuair a ghluaiseann sé faoi threoluas v go hingearach le réimse maighnéadach de fhloscdhlús 18.5 mT . Ríomh v .

$$F = qvB \quad [4]$$

$$v = 1.55 \times 10^5 \text{ m s}^{-1} \quad [3]$$

- (k) Mínigh céard atá i gceist le himoibriú slabhrúil in eamhnú núicléach. [4]
neodróin
- cuireann imoibriú amháin tús le himoibrithe ina dhiaidh sin / a bheith mar chúis le himoibriú féinchothaithe** [3]
- (l) Is í an chothromóid a chuireann síos ar speictream astúcháin líne ná $hf = E_2 - E_1$.
Mínigh céard dó a seasann gach ceann de na siombailí sa chothromóid seo.
- h = tairiseach Planck** [2]
- f = minicíocht** [2]
- E_2 = ardfhuinneamh; E_1 = ísealfhuinneamh** [2 + 1]

7. (i) Luaigh tríú dlí gluaisne Newton.
nuair a chuireann réad A fórsa ar réad B // gach imoibriú [3]
cuireann réad B fórsa cothrom ach malartach ar réad A // imoibriú cothrom ach malartach [3]
- (ii) Taispeáin gur cás speisialta de dhara dlí gluaisne Newton é $F = ma$.

$$F \propto \frac{mv - mu}{t} \quad [3]$$

$$F = \frac{k(mv - mu)}{t} \quad [3]$$

$$F = kma \quad [3]$$
 $k = 1$ ó shainmhíniú an newton [3]
- Cuirtear fórsa 6.8 kN le cloigeann maide gailf ar liathróid ghailf a bhí ar fos. Mais 45.6 g atá sa liathróid agus tá an maide agus an liathróid i dteagmháil le chéile ar feadh 0.51 ms.
- (iii) Ríomh treoluas na liathróide díreach tar éis an imbhualte.

$$F = \frac{mv - mu}{t} \quad [3]$$
 $v = 76.05 \text{ m s}^{-1}$ [3]
- Tá treoluas na liathróide díreach tar éis an imbhualte ar uillinn 15° leis an gcothromán.
- (iv) Tarraing léaráidí ar leith chun na fórsaí atá ag feidhmiú ar an liathróid a thaispeáint
- (a) le linn an imbhualte,
meáchan (ag feidhmiú) síos [3]
fórsa curtha ag an maide [3]
- (b) go díreach tar éis an imbhualte.
meáchan (ag feidhmiú) síos [3]
- (v) Ríomh an uasairde a shroicheann an liathróid.

$$u_y = 76.05 \sin 15^\circ \quad [3]$$

$$v^2 = u^2 + 2as \quad [3]$$

$$s = 19.77 \text{ m} \quad [3]$$
- (vi) Ríomh an t-am a thógann sé ar an liathróid fad cothrománach 280 m a thaisteal.

$$v_x = 76.05 \cos 15^\circ \quad [2]$$

$$v = s/t \quad [2]$$

$$t = 3.81 \text{ s} \quad [2]$$
- Séideann gaoth agus an liathróid ag taisteal tríd an aer. Tá treoluas 8.2 m s^{-1} soir agus 3.7 m s^{-1} ó thuaidh ag an ngaoth.
- (vii) Ríomh méid agus treo threoluas na gaoithe.

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad [2]$$

$$v = 9.0 \text{ (m s}^{-1}\text{)} \quad [2]$$
 $\tan \theta = \text{urchoimhaireach/cóngarach} \quad [2]$
 $\theta = 24.3^\circ \text{ (N de E)} \quad [2]$

8. Is féidir sreanga giotáir a phiocadh sa dóigh is go gcreathann siad ar mhinicíochtaí éagsúla. Creathann an giotár agus an t-aer taobh istigh de chomh maith de bharr athshondais.

(i) Céard is athshondas ann?

aistriú fuinnimh

[3]

idir dhá chóras leis an minicíocht (nádúrtha) chéanna

[3]

(ii) Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun athshondas a léiriú.

trealamh

[3]

modh

[3]

breathnú

[3]

Braitheann minicíocht f sreinge rite ar an bhfad l , teannas T agus dlús líneach (mais in aghaidh fhad an aonaid) μ atá sa tsreang.

(iii) I gcás gach ceann de na péirí athróg seo a leanas, sceitseáil graf oiriúnach chun an coibhneas eatarthu a thaispeáint.

(a) f agus T

(b) f agus l

(c) f agus μ

a ais lipéadaithe f agus $\sqrt{T}$

[2]

líne dhíreach tríd an mbunphointe

[2]

b ais lipéadaithe f agus $1/l$

[2]

líne dhíreach tríd an mbunphointe

[2]

c ais lipéadaithe f agus $1/\sqrt{\mu}$

[2]

líne dhíreach tríd an mbunphointe

[2]

(iv) I gcás gach ceann de na hathróa seo a leanas, luaigh an iarmhairt ar an minicíocht f dá méadófaí an athróg d'fhachtóir a ceathair.

(a) T

(b) l

(c) μ

a méadaíonn sé

[2]

d'fhachtóir a 2

[2]

b laghdaíonn sé

[2]

d'fhachtóir a 4

[2]

c laghdaíonn sé

[2]

d'fhachtóir a 2

[2]

Tá sreang rite idir dhá phointe fhosaithe atá 62 cm óna chéile. Creathann an tsreang ag líon armónaicí difriúla. Is é 380 m s^{-1} luas na fuaime sa tsreang.

(v) Céard is armónaicí ann?

minicíochtaí

[3]

a bhfuil iolraithe an bhunúsaigh

[2]

(vi) Tarraing léaráid chun an tsreang a thaispeáint ar crith ag a tríú harmónaic.

nód ag an dá fhoirceann

[3]

dhá nód sa bhreis sa leagan amach ceart

[3]

(vii) Ríomh minicíocht na sreinge nuair a bhíonn sí ar crith ag a tríú harmónaic.

$\lambda = 0.62/1.5 = 0.4133 \text{ (m)}$

[2]

$c = f\lambda$

[2]

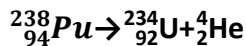
$f = 919.4 \text{ Hz}$

[2]

9. Is spásárthaí iad Voyager I agus Voyager II a lainseáladh i 1977 chun na pláinéid lasmuigh inár ngrianchóras a fhiosrú.

Tá na spásárthaí á gcumhachtú ag gineadóirí teirmileictreacha raidiseatóp. Nuair a lainseáladh na spásárthaí, bhí 4 kg de phlútóiniam-238 i ngach gineadóir. Tá mais $3.9529085 \times 10^{-25}$ kg i ngach adamh de phlútóiniam-238.

- (i) Scríobh cothromóid núicléach le haghaidh alfa-mheath phlútóiniam-238.



[8 × 1]

[–3 do gach speiceas mícheart sa bhreis]

- (ii) Ríomh an fuinneamh a scaoiltear le linn gach meath de phlútóiniam-238, ina MeV.

coinbhéartú ó u go kg

[3]

mais-uireasa (= 9.95757×10^{-30} kg)

[3]

$E = mc^2$

[3]

$E = 8.95 \times 10^{-13}$ (J)

[3]

$E = 5.6$ (MeV)

[3]

Tiontaítear an fuinneamh a scaoiltear mar thoradh ar an meath ina fhuinneamh leictreach i dteirmeachúplaí.

- (iii) Luaigh an t-airí teirmiméadrach atá ag teirmeachúpla.

flg / voltas

[3]

- (iv) Tarraing léaráid lipéadaithe de leagan amach teirmeachúpla.

dhá mhiotal éagsúla

[3]

chéad chumar ag teocht amháin

[3]

dara cumar ag teocht éagsúil

[3]

[–1 muna bhfuil lipéad ar an léaráid]

Tá leathré 87.8 bliain ag plútóiniam-238.

- (v) Ríomh ráta meatha an phlútóiniam i ngach gineadóir i 1977.

$\lambda = \ln 2 / T_{1/2}$

[3]

$A = \lambda N$

[3]

$T_{1/2} = 87.8 \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60 = 2.77 \times 10^9$ (s)

[3]

$N = 4 / 3.9529085 \times 10^{-25} = 1.012 \times 10^{25}$ (adaimh)

[3]

$A = 2.53 \times 10^{15}$ Bq

[2]

- (vi) Ríomh an bhliain nuair nach mbeidh ach 1 kg den phlútóiniam fágtha i ngach gineadóir.

tagairt do dhá leathré

[2]

$1977 + 2 \times 87.8 = 2152$

[2]

Tá spásárthaí Voyager lasmuigh dár ngrianchóras anois agus tá siad ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach i gcónaí.

- (vii) Bain úsáid as ceann de dhlíthe Newton chun míniú a thabhairt ar an bhfáth a ngluaiseann na spásárthaí faoi threoluas tairiseach.

gan fórsa ag feidhmiú air

[3]

10. Ainmníodh gineadóir Van de Graaff as an bhfisiceoir Meiriceánach, Robert J. Van de Graaff, a bhfuil a phictiúr le feiceáil. Is gineadóir leictreastatach é a bhailíonn lucht ar chruinneachán miotail toll agus a tháirgeann voltais arda is féidir a úsáid chun X-ghathanna a tháirgeadh. I ngineadóir Van de Graaff, úsáidtear iarmhairt díluchtaithe pointe chun lucht a bhogadh ar aghaidh go crios ar chíor íochtarach an ghineadóir.
- (i) Déan cur síos ar an dóigh a dtarlaíonn iarmhairt díluchtaithe pointe.
- cnuasach luchta ag pointe** [3]
- gineadh réimse leictreach mór / ianúchán an aeir** [3]
- déantar luchtanna éagsúla a aomadh agus déantar luchtanna ionann a éaradh** [3]
- (ii) Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun iarmhairt díluchtaithe pointe a léiriú.
- trealamh** [3]
- modh** [3]
- breathnú** [3]
- Tá trastomhas 32 cm ag cruinneachán ghineadóir Van de Graaff. Bíonn réimse leictreach mór thart ar an gcruinneachán nuair a chuirtear lucht +200 nC air.
- (iii) Tarraing an réimse leictreach thart ar an gcruinneachán.
- treolínte réimse gathacha** [3]
- amach ón gcruinneachán** [3]
- (iv) Ríomh neart an réimse leictreach ar dromchla an chruinneacháin.
- $F = q_1q_2/4\pi\epsilon d^2$** [3]
- $r = 16$ (cm)** [3]
- $E = 7.0 \times 10^4$ N C⁻¹** [3]
- (v) Ríomh an fórsa a bhraitheann leictreon a leagtar ar dhromchla an chruinneacháin.
- $E = F/q$** [3]
- $F = 1.12 \times 10^{-14}$ N i dtreo lár an chruinneacháin** [3]
- Cuirtear voltas 70 kV trasna feadán X-ghathach.
- (vi) Ríomh uaslúas na leictreon a tháirgtear san fheadán.
- $qV = \frac{1}{2}mv^2$** [3]
- $qV = \frac{1}{2}mv^2$** [3]
- $v = 1.57 \times 10^8$ m s⁻¹** [3]
- (vii) Tarraing léaráid lipéadaithe d'fheadán X-ghathach.
- filiméad ísealvoltais / corna téimh** [2]
- catóid & anóid/targaid** [2]
- (ard)voltas (idir catóid & anóid)** [2]
- fuarú / sciathadh / fuinneog / (páirt)f(h)olús** [2]

11. Baintear úsáid as brathadóirí miotail nuair a bhítear ag tóraíocht taisce agus le haghaidh cúrsaí slándála in aerfoirt. Oibríonn siad ar phrionsabal an ionductaithe leictreamaighnéadaigh. Cuirtear sruth ailtéarnach isteach i gcorna an bhrathadóra.

- (i) Tabhair míniú mionsonraithe ar an dóigh a n-ionductaítear sruth sa mhiotal atá á bhrath.
- | | |
|-------------------------------------|------------|
| réimse maighnéadach ag athrú | [3] |
| ag gearradh an mhiotail | [3] |
| flg ionductaithe | [3] |
| sreabhann sruth | [3] |

Dlí Faraday maidir le hionductú leictreamaighnéadach agus dlí Lenz maidir le hionductú leictreamaighnéadach a chinneann méid agus treo flg ionductaithe.

- (ii) Luaigh dlí Faraday maidir le hionductú leictreamaighnéadach.
- | | | |
|---|-----------------------|------------|
| tá (tomhas) an flg ionductaithe i gcomhréir le | // foirmle | [3] |
| ráta athraithe an fhlosca mhaighnéadaigh | // nodaireacht | [3] |
- (iii) Luaigh dlí Lenz maidir le hionductú leictreamaighnéadach.
- | | |
|--|------------|
| treo sruth ionductaithe/flg | [3] |
| atá mar sin chun dul in éadan an t-athrú atá ina chúis leis | [3] |
- (iv) Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun ceann amháin de na dlíthe sin a léiriú.
- | | |
|-----------------|------------|
| trealamh | [3] |
| modh | [3] |
| breathnú | [3] |

Gabhann corna ciorclach de gha 6.0 cm agus ina bhfuil 500 lúb isteach i réimse maighnéadach agus é ag gluaiseacht faoi threoluas tairiseach 8 m s^{-1} go hingearach leis an réimse.

Is é 2.3Ω friotaíocht an chorna agus is é 4.5 mT floscdhlús maighnéadach an réimse.

- (v) Ríomh an t-am a thógann sé ar an gcorna gabháil go hiomlán isteach sa réimse.
- | | |
|---|------------|
| $v = s/t$ | [3] |
| $t = 0.015 \text{ s}$ | [3] |
- (vi) Ríomh an meán-flg a ionductaítear de réir mar a ghabhann an corna isteach sa réimse.
- | | |
|--|------------|
| $A = \pi r^2$ | [3] |
| $\Phi = BA$ | [3] |
| $E = (-)\Delta\Phi/\Delta t$ | [3] |
| $E = 1.70 \text{ V}$ | [3] |
- (vii) Ríomh an meánsruth sa chorna agus é ag gabháil isteach sa réimse.
- | | |
|--|------------|
| $V = IR$ | [3] |
| $I = 0.74 \text{ A}$ | [2] |

12.

(a) Is é an frithdhamhna an tsubstaint is daoire ar Domhan agus cosnaíonn sé thart ar €65 trilliún an gram.

(i) Céard is frithdhamhna ann?

mais chéanna

[3]

lucht contrártha

[3]

(ii) Cé a rinne tuar matamaiticiúil go raibh frithdhamhna ann?

Dirac

[3]

Is sampla de fhrithdhamhna é posatrón.

(iii) Scríobh cothromóid chun dísiú dís leictreoin is posatróin a thaispeáint.

$$hf = \gamma =$$

[3]

$$2m_e c^2 / {}^0_{-1}e + {}^0_1e$$

[3]

(iv) Mínigh an dóigh a gcaomhnaítear (a) lucht, (b) móiminteam san idirghníomhú seo.

a lucht roimhe = lucht ina dhiaidh = 0

[3]

b móiminteam roimhe = móiminteam ina dhiaidh ≈ 0 / bogann cáithníní in aghaidh a chéile

[3]

(v) Liostaigh na fórsaí bunúsacha, in ord méadaitheach a nirt, a bhraitheann posatrón.

imtharraingteach, lag, leictreamaighnéadach

[3 × 1]

ord ceart

[3]

(vi) Ainmnigh an fórsa bunúsach **nach** mbraitheann posatrón.

láidir (núicléach)

[3]

San Imbhualteoir Mór Hadróin tá taighdeoirí ag fiosrú díothú díse dís prótóin agus frith-phrótóin.

(vii) Ríomh tonnfhad na radaíochta leictreamaighnéadaí a tháirgtear nuair a dhíothaítear prótón agus frithphrótón.

$$E = mc^2$$

[3]

$$E = hf$$

[3]

$$c = f\lambda$$

[3]

$$\lambda = 1.32 \times 10^{-15} \text{ m}$$

[3]

(viii) Is féidir hadróin a rangú mar bharóin nó mar mhéasóin. Déan idirdhealú idir baróin agus méasóin.

tá trí chuarc ag barón

[2]

tá cuarc agus frithchuarc i méasón

[2]

(ix) Luaigh comhdhéanamh cuairc (a) prótóin, (b) frithphrótóin.

a suas, suas, síos

[3]

b frith-suas, frith-suas, frith-síos

[3]

(x) Is sampla de luasaire cáithníní nua-aimseartha é an t-Imbhualteoir Mór Hadrón. Mínigh an difear idir é agus an luasaire cáithníní ar bhain Cockroft agus Walton úsáid as.

m.sh. ciorclach

[4]

- (b) (i) Tarraing léaráidí lipéadaithe ina dtaispeánfar bunstruchtúr (a) na dé-óide leathsheoltóra, (b) an trasraitheora.
- a p-chineálach nasctha le n-chineálach** [6]
- b n-chineálach – p-chineálach – n-chineálach** [6]
- Is samplaí de dhé-óideanna in úsáid iad dé-óideanna astaithe solais agus coigeartóirí droichid.
- (ii) Déan cur síos ar phrionsabal oibriúcháin na dé-óide astaithe solais.
- dé-óid i dtul-laofacht** [3]
- athchuingríonn leictreon le poll** [3]
- ag scaoileadh fótóin** [3]
- (iii) Luaigh úsáid amháin a bhaintear as dé-óid astaithe solais.
- aon úsáid bhailí** [3]
- (iv) Tarraing léaráid chiorcaid, coigeartóir droichid agus toilleoir san áireamh, is féidir a úsáid chun s.a. a thiontú ina s.d..
- ceathair dhé-óid sa leagan amach ceart** [3]
- friotóir aschuir** [3]
- toilleoir i dtreocheangal le friotóir aschuir** [3]
- (v) Tarraing léaráid chiorcaid chun léiriú a dhéanamh ar an dóigh ar féidir trasraitheoir a úsáid mar inbhéartóir voltais.
- trasraitheoir agus friotóir i sraithcheangal** [3]
- cuireadh voltas ionchuir in iúl** [3]
- cuireadh voltas aschuir in iúl** [3]
- (vi) Is geata NOT é inbhéartóir voltais. Tarraing a thábla fírinne.
- ionchur 0, aschur 1** [3]
- ionchur 1, aschur 0** [3]
- Úsáidtear athsheachadáin leictreamaighnéadacha in éineacht le trasraitheoirí uaireanta.
- (vii) Tarraing léaráid lipéadaithe d'athsheachadán leictreamaighnéadach.
- corna agus croíleacán** [2]
- armatúr** [2]
- fearas ceangail is gearrtha** [2]
- [–1 muna bhfuil lipéad ar an léaráid]**
- (viii) Cén fheidhm atá ag athsheachadán leictreamaighnéadach?
- lasc** [2]

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

Tá feidhmiú ghreille na cumhachta leictirí bunaithe ar chothromaíocht íogair idir soláthar agus éileamh. Is bealach amháin é le cuidiú chun an luaineacht i soláthar agus in éileamh an leictreachais a chothromú ná leictreachas a stóráil le linn tréimhsí nuair a bhíonn an táirgeadh ard agus an téileamh íseal, agus ansin é a scaoileadh ar ais i ngreille na cumhachta leictirí le linn tréimhsí nuair a bhíonn an táirgeadh íseal agus an t-éileamh ard.

Is féidir fuinneamh a stóráil ar bhealaí éagsúla, iad seo ina measc:

- Córas stórála pumpáilte: m.sh. Cnoc an Turlaigh, stáisiún cumhachta stórála pumpáilte i gCill Mhantáin. Baintear úsáid sa chóras as dhá thaiscumar uisce, taiscumar saorga uachtarach gar do bharr sléibhe agus comloch nádúrtha, Loch na hOnchon, taiscumar íochtarach atá 321 m faoina bhun sin. Tá toirt $2.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ sa taiscumar uachtarach. Tá an dá thaiscumar nasctha le chéile le píobán atá 584 m ar fad. Pumpálann mótar uisce amach as an taiscumar íochtarach suas go dtí an taiscumar uachtarach. Baintear úsáid as an bhfarasbarr cumhachta a bhíonn ar fáil tráth a bhíonn an t-éileamh íseal. Ligtear don uisce titim le fórsa na domhantarraingthe ansin as an taiscumar uachtarach ar ais go dtí an taiscumar íochtarach, é ag gluaiseacht trí thuirbíní nasctha de ghineadóirí leictreacha ar feadh an bhealaigh.
- Rothaí lústair: baintear úsáid as leictreachas chun roth lústair mór trom, ina stóráiltear fuinneamh cinéiteach rothlach, a luasghéarú.
- Cadhnraí: cosúil le cadhnraí coitianta in-athluchtaithe, is féidir leictreachas a stóráil i gcadhnraí ollmhóra.

(i) Glac leis go bhfuil an taiscumar uachtarach ar Chnoc an Turlaigh lán.

Ríomh

(a) mais an uisce (ina kg) sa taiscumar seo,

$$\rho = m/V \quad [3]$$

$$m = 2.29 \times 10^9 \text{ (kg)} \quad [3]$$

(b) an fuinneamh poitéinsiúil (ina J) a stóráiltear sa taiscumar seo,

$$E = mgh \quad [2]$$

$$E = 7.21 \times 10^{12} \text{ (J)} \quad [2]$$

(c) an t-uasmhéid cumhachta (ina W) a d'fhéadfaí a ghiniúint dá bhfolmhófaí an taiscumar go hiomlán i 24 uair an chloig.

$$P = E/t \quad [2]$$

$$P = 8.35 \times 10^7 \text{ (W)} \quad [2]$$

(ii) Luaigh an tiontú fuinnimh príomha a tharlaíonn (a) de réir mar a ghluaiseann an t-uisce síos tríd an bpíobán i suíomh **A** agus (b) de réir mar a ghluaiseann an t-uisce tríd an ghineadóir i suíomh **B**.

a imtharraingteach/poitéinseal go cinéiteach

b cinéiteach go leictreach [4 + 3]

(iii) Oibríonn mótar ar an bprionsabal go mbraitheann seoltóir atá ag iompar srutha i réimse maighnéadach fórsa. Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun an prionsabal seo a léiriú.

trealamh [3]

modh [2]

breathnú [2]

- (iv) Tá trastomhas 1.4 m ag roth lústair a rothlaíonn ar 5000 imrothlú in aghaidh an nóiméid.
Ríomh
- (a) peiriad (ina s) ghluaisne an rotha lústair,
 $T = 1/f$ [3]
 $T = 0.012 \text{ (s)}$ [3]
- (b) treoluas uilleach an rotha lústair,
 $T = 2\pi/\omega$ [2]
 $\omega = 523.6 \text{ (raidiaín) s}^{-1}$ [2]
- (c) an luasghéarú láraimsitheach ar imlíne an rotha lústair.
 $a = r\omega^2$ [2]
 $a = 1.9 \times 10^5 \text{ m s}^{-2} \text{ (i dtreo an láir)}$ [2]
- (v) Is foinse flg é cadhnra. Ainmnigh dhá fhoínse eile flg.
m.sh. príomhlíonra, grianchill, teirmeachúpla, srl. [4 + 3]
- (vi) De réir mar a bhogaimid ar aghaidh ó bheith ag úsáid foinsí neamh-in-athnuaite (e.g. breoslaí iontaise) le leictreachas a ghiniúint agus, ina áit sin, foinsí in-athnuaite (e.g. an ghaoth, an ghrian) a úsáid le leictreachas a ghiniúint, tá sé níos riachtanaí ná riamh córais stórála fuinnimh, amhail na cinn ar cuireadh síos orthu sa téacs, a bheith ar fáil. Mínigh cén fáth.
tá sé níos dóchúla go n-athróidh foinsí in-athnuaite sa ráta ina tháirgeann siad leictreachas [7]

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

(a) I 1660 d'fhiosraigh Robert Hooke leaisteachas ábhar, lingean san áireamh. De bharr a chuid oibre leagadh síos dlí Hooke.

(i) Luaigh dlí Hooke.

fórsa (aischuir) // cothromóid [3]

i gcomhréir le díláithriú // nodaireacht [3]

Tá fad nádúrtha 15.0 cm i lingean. Nuair a chrochtar bloc de mhais 500 g den lingean, sínítear fad an lingean go 17.5 cm. Ansin tarraingítear an bloc níos faide anuas, scaoiltear saor é agus tosaíonn sé ag ascalú.

(ii) Ríomh tairiseach leaisteach an lingean.

$mg = ks$ [3]

$k = 196 \text{ N m}^{-1}$ [3]

(iii) Ríomh peiriad ascalaithe an bhloic.

$T = 2\pi/\omega$ [3]

$\omega = \sqrt{k/m}$ [3]

$T = 0.32 \text{ s}$ [3]

I 1665, nuair a bhí Hooke ag obair mar chúntóir le Robert Boyle, rinne sé an caidéal folúis ar baineadh feidhm as sa turgnamh as ar tháinig dlí Boyle.

(iv) Déan sceitse de ghraf a mhíníonn dlí Boyle. Lipéadaigh na haiseanna ar do ghraf.

aiseanna lipéadaithe mar p agus $1/V$ [3 + 2]

líne dhíreach tríd an mbunphointe [2]

(b) Tá callaire ag astú fuaime ar mhinicíocht sheasta. Tá an callaire ag gluaiseacht ar threoluas tairiseach i dtreo breathnóra. Cloiseann an breathnóir minicíocht atá 20% os cionn na minicíochta atá á táirgeadh.

(i) Ainmnigh an iarmhairt is cúis leis an ardú seo ar an minicíocht.

Doppler [3]

(ii) Ríomh luas an challaire.

$f' = cf/(c \pm u)$ [3]

ionadú [3]

$u = 56.7 \text{ m s}^{-1}$ [3]

(iii) Is í an iarmhairt chéanna seo is cúis le deargaistriú sa réalteolaíocht. Céard a léiríonn an deargaistriú dúinn faoinár gcruinne?

tá sé ag méadú [4]

Tá callaire seasta de chumhacht P ag astú fuaime. Agus é fad áirithe ón challaire, is féidir le breathnóir déine na fuaime agus leibhéal na fuaimdhéine araon, de bharr an challaire, a thomhas.

(iv) Déan idirdhealú idir déine na fuaime agus leibhéal na fuaimdhéine.

tomhaistear fuaimdhéine in W m^{-2} [3]

tomhaistear leibhéal fuaimdhéine in dB [3]

(v) Cuirtear callaire de chumhacht $4P$ in áit an challaire de chumhacht P . Ríomh an t-ardú i leibhéal na fuaimdhéine a thomhaistear.

tagairt do 3 dB / é a dhúbailt / $I \propto P$ [3]

6 dB [3]

(c) Tá fad l , friotaíocht R agus achar trasghearrtha A i sreang mhiotail.

(i) Luaigh an coibhneas idir R agus A i gcás na sreinge.

i gcomhréir inbhéartach

[4]

(ii) Agus tú ag baint úsáid as léaráid oiriúnach, díorthaigh slonn le haghaidh fhriotaíocht éifeachtach R_T dhá fhriotóir R_1 agus R_2 atá i sraithcheangal.

léaráid de chiorcad ag taispeáint friotóirí i sraith

[3]

$$V_T = V_1 + V_2$$

[3]

$$IR_T = IR_1 + IR_2$$

[3]

$$R_T = R_1 + R_2$$

[3]

(iii) Ríomh friotaíocht iomlán an chiorcaid a thaispeántar thíos.

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2$$

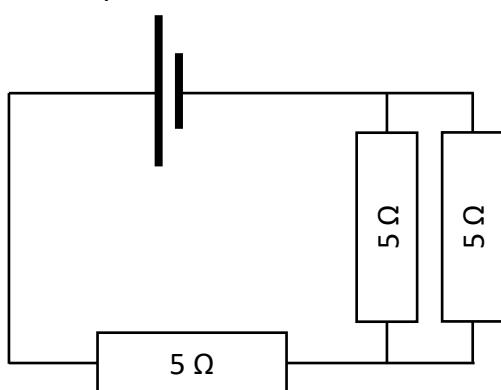
[3]

$$R_p = 2.5 \, (\Omega)$$

[3]

$$R_T = 7.5 \, \Omega$$

[3]



(iv) Déan cur síos ar an dóigh a bhféadfaí an ceathrú friotóir $5 \, \Omega$ a chur isteach sa chiorcad chun friotaíocht éifeachtach iomlán an chiorcaid a laghdú.

i dtreocheangal

[3]

- (d) (i) Déan idirdhealú idir astaíocht theirmianach agus an iarmhairt fhótaileictreach. [3]
teas is cúis le hastú teirmianach [3]
solas is cúis le hiarmhairt fhótaileictreach [3]
- (ii) Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun an iarmhairt fhótaileictreach a léiriú.
trealamh [3]
modh [3]
breathnú [3]
- Astaítear leictreoin atá ar uas-treoluas $0.023c$ nuair atá radaíocht leictreamaighnéadach ionsaitheach ar phláta miotail since. Tá feidhm oibre 4.3 eV ag sinc.
- (iii) Ríomh minicíocht na radaíochta ionsaithí. [3]
 $hf = \phi + E_k$ [3]
 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ [3]
 $\phi = 4.3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 6.88 \times 10^{-19} \text{ (J)}$ [2]
 $v = 6.9 \times 10^6 \text{ (m s}^{-1}\text{)}$ [2]
 $f = 3.37 \times 10^{16} \text{ Hz}$ [3]

