



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2022

**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 marcála seo, ba cheart aird a thabhairt ar an méid a leanas.

1. In 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. Ní liosta críochnaitheach iad an cur síos, na modhanna oibre ná na sainmhínithe a luaitear sa scéim agus tá glacadh le freagraí 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 ordaíodh ag an gcomhdháil. (Féach thíos.)

Siombail	Ainm	Úsáid
	Crosáil	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. 228 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 228 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 gnáthrata 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 304 @ 10%

Bain úsáid as an tábla seo i gcás na n-ábhar a bhfuil 304 marc san iomlán ag gabháil leo agus inarb é 10% gnáthrata an bhónaís.

Bain úsáid as an ngnáthrata i gcás 228 marc agus faoina bhun sin. Os cionn an mharc sin, féach an tábla thíos.

Bunmharc	Marc Bónaís
229 - 230	22
231 - 234	21
235 - 237	20
238 - 240	19
241 - 244	18
245 - 247	17
248 - 250	16
251 - 254	15
255 - 257	14
258 - 260	13
261 - 264	12
265 - 267	11

Bunmharc	Marc Bónaís
268 - 270	10
271 - 274	9
275 - 277	8
278 - 280	7
281 - 284	6
285 - 287	5
288 - 290	4
291 - 294	3
295 - 297	2
298 - 300	1
301 - 304	0

1. Bhain mac léinn úsáid as méadarshlat chun dlíthe na cothromaíochta a fhiosrú maidir le tacar d'fhórsaí comhphlánacha. Fuair sé amach gurbh é 1.2 N meáchan na méadarshlaite agus go raibh a meáchanlár ag an marc 50.6 cm.

- (i) Déan cur síos ar an dóigh ar aimsigh an mac léinn (a) meáchanlár na méadarshlaite agus (b) meáchan na méadarshlaite.

(a) crochtar as snáth / cothromaítear ar mhaighdeog í [3]

(b) scálaí / cóimheá na maise $\times g$ [3]

- (ii) Cén fáth a raibh sé riachtanach meáchanlár na méadarshlaite a aimsiú?

chun a fháil amach cár ghníomhaigh an meáchan / chun an mhóimint a ríomh
[luaigh/tabhair le fios] [4]

Ansin chuir sé fórsaí ingearacha ag feidhmiú ar an méadarshlat agus choigeartaigh sé iad go dtí go raibh an mhéadarshlat cothrománach agus i gcothromaíocht.

- (iii) Cuir in iúl ar léaráid lipéadaithe an dóigh ar cuireadh na fórsaí ingearacha seo ag feidhmiú ar an méadarshlat.

meáchain [le haghaidh fórsaí anuas] [2]

meádair niútan / meáchain agus ulóga [le haghaidh fórsaí aníos] [2]

[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]

- (iv) Cén dóigh ar cinntíodh go raibh an mhéadarshlat i gcothromaíocht?

ní raibh sí ag gluaiseacht [4]

- (v) Cén príomhbhuntaiste a bhain lena chinntiú go raibh an mhéadarshlat cothrománach?

bhí na faid a léadh ingearach/ceart / níor ghá triantánacht a úsáid [4]

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

An suíomh ar an méadarshlat	22.5 cm	32.1 cm	72.2 cm	81.3 cm
Fórsa (N)	2.85	2.00	3.00	3.40
Treo	suas	síos	síos	suas

- (vi) Ríomh an ghlanmhóimint timpeall ar an suíomh 0 cm.

$(2 \times 0.321) + (1.2 \times 0.506) + (3 \times 0.722) = 3.4152$ [N m] [3]

$(2.85 \times 0.225) + (3.4 \times 0.813) = 3.40545$ [N m] [3]

$3.4152 - 3.40545 = 0.00975$ N m [3]

[–1 má úsáideadh buthal mícheart]

[glac le freagra i bpáirt le haghaidh 3, m.sh. móimint = fórsa $\times$ fad, ríomhtar aon mhóimint]

- (vii) Ríomh an glanfhórsa ingearach a bhí ag feidhmiú ar an méadarshlat.

$2.85 + 3.4 - 2 - 3 - 1.2 = 0.05$ N [aníos] [3]

- (viii) Mínigh an dóigh a bhfóraíonn na torthaí seo dlíthe na cothromaíochta.

glanmhóimint ≈ 0

glanfhórsa ≈ 0 [4 + 2]

2. I dturgnamh chun dlí Boyle a fhíorú, thomhais mac léinn fad l colúin aeir ina raibh mais sheasta agus trastomhas aonfhoirmeach, ag luachanna difriúla den aerbhrú p .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

l (cm)	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
p (kPa)	360	227	214	178	154	136

- (i) Luaigh dlí Boyle.
bíonn p i gcomhréir inbhéartach le V / $pV = \text{tairiseach}$
le haghaidh mais sheasta gáis ag teocht seasmhach [4 + 2]
- (ii) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas sa turgnamh seo.
bealach chun p a thomhas [3]
bealach chun V nó l a thomhas [3]
bealach chun p nó V nó l a athrú [3]
[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]
- (iii) Cén fáth a bhfuil sé riachtanach go mbeadh trastomhas aonfhoirmeach ag an gcolún aeir?
ionas go bhfuil V i gcomhréir le l [luaigh/tabhair le fios] [3]
- (iv) Tarraing graf oiriúnach chun dlí Boyle a fhíorú.
luachanna le haghaidh $1/l$ ná $1/p$ [3]
- | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $1/l$ (cm ⁻¹) | 0.067 | 0.05 | 0.04 | 0.033 | 0.029 | 0.025 |
| $1/p$ (kPa ⁻¹) | 0.0028 | 0.0044 | 0.0047 | 0.0056 | 0.0065 | 0.0074 |
- aiseanna lipéadaithe** [3]
na pointí cearta breactha [3]
an líne is fearr oiriúint [3]
- (v) Mínigh an dóigh a bhfóraíonn do ghraf dlí Boyle.
líne dhíreach tríd an mbunphointe [3]
- Tá ceann amháin de na pointí sonraí ar neamhréir leis na pointí sonraí eile.
- (vi) Cén ceann de na pointí sonraí atá ar neamhréir leis na cinn eile?
an dara pointe sonraí, i.e. nuair atá $l = 20.0$ cm [3]
- (vii) Cén dóigh ar chaith tú leis an bpointe sonraí seo nuair a tharraing tú do ghraf?
tugadh neamhaird air [4]

3. I dturgnamh chun dlí Snell a fhíorú, thomhais mac léinn uillinn ionsaithe i agus uillinn athraonta r ga solais de réir mar a théann an ga isteach i ngloine ón aer. Rinneadh an próiseas athuair i gcás sé luach dhifriúla ar i .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

i (céimeanna)	30	40	50	60	70	80
r (céimeanna)	19	27	32	36	40	44

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas sa turgnamh seo. [3]
bloc trédhearcach
bosca gathanna / léasar / bioráin [3]
mionsonra m.sh. páipéar, rialóir, uillinntomhas [3]
[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]
- (ii) Déan cur síos ar an dóigh ar aimsigh an mac léinn uillinn an athraonta.
an ga ionsaitheach/éiritheach a tharraingt
an ga athraonta a tharraingt
an normal a tharraingt [ag an bpointe ionsaitheachta]
an uillinn a thomhas le huillinntomhas [aon 3 × 3]
- (iii) Tarraing graf oiriúnach chun dlí Snell a fhíorú.
luachanna ar sin i agus sin r [3]
- | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| sin i | 0.5 | 0.64 | 0.77 | 0.87 | 0.94 | 0.98 |
| sin r | 0.33 | 0.45 | 0.53 | 0.59 | 0.64 | 0.69 |
- aiseanna lipéadaithe** [3]
na pointí cearta breactha [3]
an líne is fearr oiriúint [3]
- (iv) Bain úsáid as do ghraf chun comhéifeacht athraonta na gloine a ríomh.
foirmle fána [3]
 $n = 1.4$ [3]
- (v) Cad a bhreathnófaí dá mba nialas céim a bhí in uillinn an ionsaithe?
athraon ar bith / téann an ga díreach tríd [4]

4. I dturgnamh chun luas fuaime in aer a aimsiú, thomhais mac léinn fad colúin aeir l le linn dó a bheith ar crith ar a mhinicíocht bhunúsach f . Rinneadh an próiseas seo athuair i gcás sé luach dhifriúla ar f .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

f (Hz)	256	288	320	341	384	480
l (cm)	29.2	25.5	22.6	20.9	18.1	13.7

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas sa turgnamh seo. [3]
feadán [3]
bealach chun an fad a athrú [3]
bealach chun an fad a thomhas [3]
gabhlóg[a] thiúnála [3]
[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]
- (ii) Cén dóigh ar aimsigh an mac léinn fad an cholúin aeir faoi choinne minicíocht ar leith? [3]
an gabhlóg thiúnála [atá ar crith] a choinneáil thar béal na píbe [3]
fad na píbe a athrú [3]
go dtí go gcloistear fuaime/an fhuaime is airde [3]
an fad ón taobh oscailte chuig an taobh dúnta den phíb a thomhas [aon 2 × 3]
- (iii) Tarraing graf chun an coibhneas idir l agus $\frac{1}{f}$ a thaispeáint. [3]
 (Nóta: níor chóir go ngabhfadh an líne is fearr oiriúint ar do ghraf tríd an mbunphointe.)
luachanna do $1/f$ [3]
- | | | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $1/f$ (Hz ⁻¹) | 0.0039 | 0.0035 | 0.0031 | 0.0029 | 0.0026 | 0.0021 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
- aiseanna lipéadaithe** [3]
na pointí cearta breactha [3]
an líne is fearr oiriúint [3]
- (iv) Bain úsáid as do ghraf chun luas na fuaime in aer a ríomh. [3]
foirmle fána [3]
 $c = 4 \times 85 = 340 \text{ m s}^{-1}$ [3]
- (v) Mínigh an fáth nach ngabhann an líne is fearr oiriúint ar an ngraf tríd an mbunphointe. [4]
téarma ‘earrcheartú’ / tá an tonn thar oscailt na píbe [4]

5. Rinne mac léinn aon turgnamh amháin (a) chun dlí Joule a fhíorú, agus (b) chun saintoilleadh teasa ola olóige a aimsiú.

Tumadh corna téimh ina raibh friotaíocht 8.5Ω i 350 g d'ola olóige a bhí ag teocht an tseomra. Ligeadh do shruth I sreabhadh tríd an gcorna ar feadh trí nóiméad agus ansin aimsíodh teocht deiridh θ na hola.

Rinneadh an próiseas athuair i gcás sé luach dhifriúla ar I .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

Teocht an tseomra = 17.0°C

I (A)	1.0	2.0	3.0	3.5	4.0	4.5
θ ($^\circ\text{C}$)	19.2	26.1	36.6	44.4	53.1	62.1

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas sa turgnamh seo.

ola théite [3]

soláthar cumhachta / cadhnra [3]

aimpmhéadar sa tsraith [3]

teirmiméadar [3]

[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]

- (ii) Cén dóigh ar aimsíodh mais na hola olóige?

mais an chalraiméadair fholaimh a dhealú ó mhais an chalraiméadair láin / mais ghlan an chalraiméadair fholaimh roimh ola a chur isteach [3]

- (iii) Tarraing graf oiriúnach chun dlí Joule a fhíorú.

luachanna do I^2 [3]

I^2 (A^2)	1.0	4.0	9.0	12.25	16.0	20.25
$\Delta\theta$ (K)	2.2	9.1	19.6	27.4	36.1	45.1

aiseanna lipéadaithe [3]

na pointí cearta breactha [3]

an líne is fearr oiriúint [3]

- (iv) Ríomh fána do ghraif.

foirmle fána [3]

$m = 0.447$ [níl aon aonad ag teastáil] [3]

- (v) Uaidh sin ríomh saintoilleadh teasa ola olóige.

$mc\Delta\theta / I^2Rt$ [4]

$(0.447)(8.5)(180)/0.35 = 1954 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [3]

6. Freagair **ocht** gcinn ar bith de na codanna seo a leanas, (a), (b), (c), etc.
- (a) Tá dlús 7.87 g cm^{-3} in iarann. Tá mais 500 g i sféar iarainn. Ríomh ga an sféir ina cm.
 $\rho = m/V$ or $V = (4/3)\pi r^3$ [3]
 $V = 500/7.87 = 63.53 \text{ [cm}^3\text{]}$ [2]
 $r = 2.475 \text{ [cm]}$ [2]
- (b) Ríomh cé mhéad leictreonvolta atá in aon chileavatuair.
 $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ [J]}$ $1 \text{ kW-uair} = 1000(60)(60) = 3.6 \times 10^6 \text{ [J]}$ [3 + 2]
 $3.6 \times 10^6 / 1.6 \times 10^{-19} = 2.25 \times 10^{25}$ [2]
- (c) Tarraing léaráid lipéadaithe chun na fórsaí atá ag feidhmiú ar ghiota adhmaid atá ar snámh agus ar fos a thaispeáint.
meáchan lipéadaithe [síos] **buachacht/barrsá lipéadaithe [suas]** [3 + 2]
veicteoirí fórsa cothroma malartacha [2]
- (d) Luaigh an t-airí teirmiméadrach atá ag: (i) teirmeachúpla, (ii) teirmiméadar mearcair.
(i) voltas/emf **(ii) airde/fad/toirt** [4 + 3]
- (e) Is féidir trastonnta a pholarú. Mínigh cad is brí le polarú.
ascaluithe/creathanna
in aon phlána amháin [4 + 3]
- (f) Is é 0.18 mW m^{-2} déine na fuaime ag fad 3 m in aon treo ó fhoínse fuaime. Ríomh cumhacht na foinse.
 $P = IA$ [3]
 $A = 4\pi(3^2) = 113.1 \text{ [m}^2\text{]}$ [2]
 $P = 0.02 \text{ W}$ [2]

- (g) Déan cur síos ar an dóigh ar féidir sféar inslithe miotail a luchtú trí ionduchtú agus úsáid á baint as slat luchtaithe atá suite gar dó.

talmhaigh an sféar [nuair atá an slat gar dó] [3]

díthalmhaigh an sféar [nuair atá an slat gar dó] [2]

ansin faigh réidh leis an slat [2]

[–2 do gach céim mhícheart bhreise]

- (h) Cuirtear sreang shruthiompártha atá 20 cm ar fad i réimse maighnéadach. Nuair a shreabhann sruth 55 mA sa tsreang is é 130 μN an fórsa is mó is féidir léi a bhrath. Ríomh floscdhlús maighnéadach an réimse.

$F = BIl$ [4]

$B = 0.00013 / (0.2 \times 0.055) = 0.0118 \text{ T}$ [3]

- (i) Tá friotaíocht 2.8 $\mu\Omega$ i gciúb tungstain dar sleasa 2 cm. Ríomh an friotachas atá ag tungstan.

$\rho = RA/l$ [4]

$\rho = 0.0000028 \times 0.02 = 5.6 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ [3]

- (j) Déan cur síos ar an dóigh a míníonn samhail Bohr den adamh línespeictrim astaíochta.

[leictreon] ag titim ó leibhéal fuinnimh amháin go leibhéal eile / $E_2 - E_1 / \Delta E$

táirgtear solas a bhfuil minicíocht/tonnfhad/fuinneamh/dath/hf [áirithe] aige [4 + 3]

- (k) Cad is astaíocht theirmianach ann? Cén áit i bhfeadán X-ghathach a dtarlaíonn sí?

astú leictreon [2]

ó dhromchla té [2]

catóid [3]

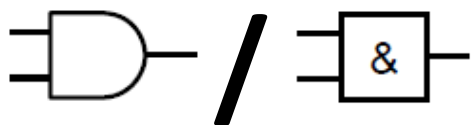
- (l) Tarlaíonn díothú díse leictreoin agus posatróin i scanóir tomagrafaíochta astúchán posatrón (PET sa Bhéarla). Scríobh cothromóid don díothú seo.

$e^- + e^+ / 2m_e c^2$

$= 2\gamma / 2hf$ [4 + 3]

nó

Tarraing an tsiombail do gheata AND. Scríobh amach an tábla fírinne do gheata AND.



[3]

0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

[4 × 1]

7. Lindeán a bhfuil fad nádúrtha 150 mm ann, géilleann sé do dhlí Hooke. Nuair a cheanglaítear réad de mhais 200 g de, síneann fad an lindeáin go 185 mm.

(i) Luaigh dlí Hooke.

síneadh // $F = -kx$ [2]

i gcomhréir le fórsa // **nodaireacht** [2]

(ii) Ríomh tairiseach leaisteachais an lindeáin.

$F = -kx$ [2]

$(0.2)(9.8) = k(0.185 - 0.15)$ [2]

$k = 56 \text{ N m}^{-1}$ [2]

Tarraingítear an réad anuas go dtí go bhfuil an lindeán 200 mm ar fad. Ansin scaoiltear leis an réad. Gluaiseann sé de ghluaisne armónach shimplí.

(iii) Ríomh peiriad ascalúcháin an réada.

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

$\omega = \sqrt{k/m}$ or $\omega = \sqrt{280} = 16.73 \text{ [s}^{-1}\text{]}$ [3]

$T = 2\pi/16.73 = 0.375 \text{ s}$ [3]

(iv) Ríomh luasghéarú uasta an réada.

$a = -\omega^2 x$ [3]

$a_{uas.} = (280)(0.2 - 0.185) = 4.2 \text{ m s}^{-2}$ [3]

(v) Cén luas a bhíonn faoin réad nuair a bhíonn an luasghéarú uasta faoi?

náid [3]

Scoirtear an réad den lindeán ansin agus ceanglaítear é d'fhoirceann sreinge d'fhad seasta 11 cm. Déantar é a rothlú i gciorcail ingearach ar threoluas uilleach tairiseach agus le peiriad 0.5 s.

(vi) Díorthaigh slonn, i dtéarmaí threoluas uilleach agus gha an chiorcail, do threoluas líneach réada atá ag gluaiseacht i ngluaisne chiorclach.

$\theta = s/r$ [3]

$v = s/t = r\theta/t$ [3]

$\omega = \theta/t$ mar sin de $v = r\omega$ [3]

[glac le $v = r\omega$ mar fhreagra i bpáirt le haghaidh 3]

(vii) Ríomh (a) treoluas uilleach, (b) treoluas líneach an réada.

(a) $T = 2\pi/\omega$ [3]

$\omega = 2\pi/0.5 = 12.57 \text{ rad s}^{-1}$ [3]

(b) $v = 0.11 \times 12.57 = 1.38 \text{ m s}^{-1}$ [3]

(viii) Ríomh an teannas íosta sa tsreang.

$F_c = mr\omega^2 / F_c = mv^2/r$ [3]

$T_{ios.} = (0.2 \times 0.11 \times 12.56^2) - (0.2 \times 9.8) = 3.47 - 1.96 = 1.51 \text{ N}$ [3]

(ix) Tarraing léaráid lipéadaithe de na fórsaí atá ag feidhmiú ar an réad nuair atá an teannas íosta sa tsreang.

meáchan ag feidhmiú síos [2]

teannas ag feidhmiú síos [2]

[–2 le haghaidh gach fórsa mhíchirt; déan neamhaird de thagairtí d'fhórsa láraimsitheach]

[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]

8. Tá leathsheoltóirí riachtanach ina lán gléasanna leictreacha.

(i) Déan idirdhealú idir seoltóirí, inslitheoirí agus leathsheoltóirí.

bíonn seoltóirí go maith maidir le ligean do shruth sreabhadh / seoltacht ard / friotachas íseal [2]

bíonn inslitheoirí go dona maidir le ligean do shruth sreabhadh / seoltacht íseal / friotachas ard [2]

bíonn leathsheoltóirí idir eatarthu [2]

Is féidir leathsheoltóirí a thiontú ina leathsheoltóirí p-chineálacha agus leathsheoltóirí n-chineálacha trí dhópáil a dhéanamh.

Baintear úsáid as cumar p-n i ndé-óid.

(ii) Cad is brí le dópáil?

[píosa beag d']eisióntas a chur leis [3]

chun seoltacht a ardú / friotachas a laghdú [3]

(iii) Cén difear atá idir dópáil p-chineálach agus dópáil n-chineálach?

tugann dópáil p-chineálach poill [bhreise] isteach / m.sh. B a chur leis [3]

tugann dópáil n-chineálach leictreoin [bhreise] isteach / m.sh. P a chur leis [3]

Is ann do chiseal ídithe i gcumar p-n.

(iv) Déan cur síos ar chiseal ídithe agus mínigh an dóigh a bhfoirmítear é.

réigiún inslithe / réigiún gan aon saoríompróir luchta [3]

idir leathsheoltóirí p-chineálacha agus leathsheoltóirí n-chineálacha [3]

aistríonn poill/leictreoin [3]

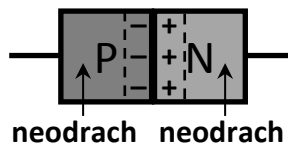
agus cónaisceann siad le chéile/neodraíonn siad a chéile [3]

(v) Cuir in iúl ar léaráid na codanna de chumar p-n a bhíonn luchtaithe go dearfach, luchtaithe go diúltach, agus neodrach.

luchtaithe go diúltach sa p-cineál gar don choimeádán [2]

luchtaithe go dearfach san n-cineál gar don choimeádán [2]

neodrach ina bhfuil fágtha de [2]



Gabhann voltas ar a dtugtar voltas cumair le gach dé-óid. Nuair a chuirtear voltas athraitheach trí dhé-óid atá i dtul-laofacht, briseann an ciseal ídithe síos de réir mar a dhruidtear leis an voltas cumair.

(vi) Tarraing léaráid de chiorcad chun an leagan amach seo a thaispeáint.

dé-óid thul-laofa [3]

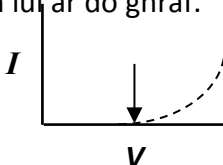
foinse [athraitheach] voltais [3]

(vii) Sceitseáil graf chun an t-athrú sa sruth in aghaidh an voltais sa leagan amach seo a thaispeáint. Cuir an voltas cumair in iúl ar do ghraf.

aiseanna lipéadaithe [3]

an cruth ceart [3]

cumar an voltais léirithe [3]

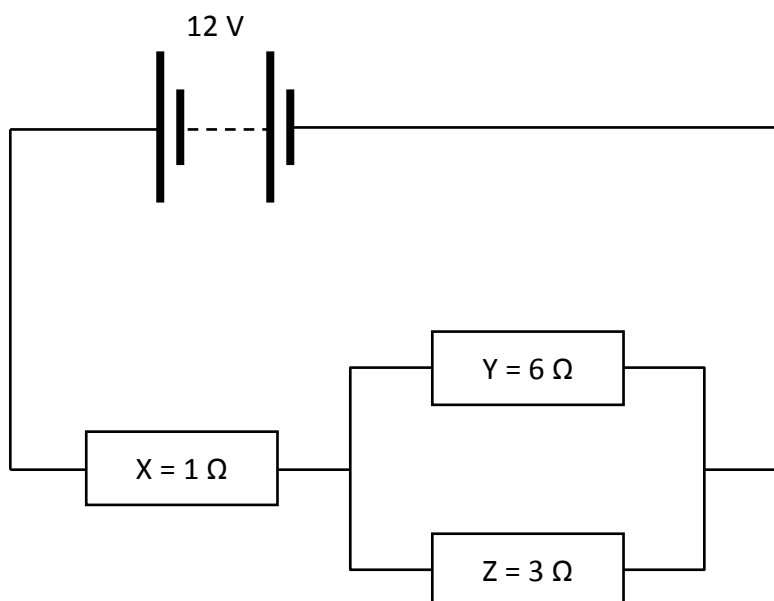


(viii) In a lán ciorcaid leictreacha, cuirtear friotóir i sraithcheangal le dé-óid. Mínigh an fáth a bhféadfadh sé sin a bheith riachtanach.

chun an dé-óid a chosaint / chun an sruth a theorannú / chun róthéamh a sheachaint [5]

9. (a) Coinníonn sféar miotail de thrastomhas 5 cm lucht $-6 \mu\text{C}$.
- (i) Tarraing an réimse leictreach atá thart ar an sféar.
cruth gathach an réimse [3]
treo an réimse i dtreo an láir [3]
- (ii) Ríomh neart an réimse leictreach ag fad 3 cm ó dhromchla an sféir.
 $F = q_1 q_2 / 4\pi\epsilon d^2$ [3]
 $E = F/q$ [3]
 $E = (6 \times 10^{-6}) / (4\pi \times 8.854 \times 10^{-12} \times 0.055^2) = 1.78 \times 10^7 \text{ N C}^{-1}$ [3]
- (b) Toilleoir a thugtar ar ghléas atá deartha chun fuinneamh a stóráil nuair a choinníonn sé lucht áirithe.
- (i) Déan cur síos ar thurgnamh ina dtaispeántar go stóráilann toilleoir luchtaithe fuinneamh.
modh chun toilleoir a luchtú m.sh. trasna cadhnra [4]
modh chun toilleoir a dhíluchtú m.sh. trasna bolgán/dordánaí [4]
breathnú [4]
- Tá tréleictreach le ceadaíocht ϵ ag toilleoir plátaí comhthreomhara agus tá achar forluí A ag na plátaí ann. Seoltar voltas V trasna na bplátaí sa dóigh a stóráilann an toilleoir fuinneamh W .
- (ii) I dtéarmaí na siombailí a thugtar, iad uile nó cuid díobh, scríobh slonn díobh seo: (a) an lucht ar gach ceann de phlátaí an toilleora, (b) an fad idir na plátaí.
(a) $2W/V$ [4]
(b) $\epsilon AV^2/2W$ [4]
- (c) (i) Díorthaigh slonn do fhriotaíocht éifeachtach dhá fhriotóir atá i dtreocheangal.
 $I_T = I_1 + I_2$ [3]
 $V/R_T = V/R_1 + V/R_2$ [3]
 $1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2$ [3]

Tá trí fhriotóir X, Y agus Z i gciordad mar a thaispeántar thíos.



- (ii) Ríomh an sruth atá ag sreabhadh (a) i bhfriotóir X, (b) i bhfriotóir Y.
- (a) $R_{YZ} = 1/(1/6 + 1/3) = 2 \text{ } [\Omega]$** [3]
 $R_{XYZ} = 1 + 2 = 3 \text{ } [\Omega]$ [3]
 $I = 12/3 = 4 \text{ A}$ [3]
- (b) $(4)(1/3) = 1.33 \text{ A}$** [3]

10. Is é aimeiriciam-241, ar substaint radaighníomhach é, an eochair-chomhpháirt i mbrathadóirí deataigh, áit a mbaintear úsáid as a chumas ianaithe chun cuidiú le cáithníní deataigh a bhrath. As plútóiniam-239 a tháirgtear é in imoibreoirí núicléacha.

(i) Cad is brí le (a) radaighníomhaíocht, (b) ianú?

(a) astú [tobann] [de chineál amháin nó níos mó] radaíochta [3]

ó núicléas [3]

[–1 le haghaidh “adamh” seachas “núicléas”]

(b) leictreo(i)n a chur le hadamh/a bhaint d’adamh / cáithnín a luchtú [3]

Is féidir le núicléas de phlútóiniam-239 dhá neodróin a ionsú d’fhonn plútóiniam-241 a tháirgeadh. Ansin tarlaíonn béite-mheath don iseatóp seo de phlútóiniam d’fhonn aimeiriciam-241 a tháirgeadh.

(ii) Scríobh cothromóid núicléach do thiontú phlútóiniam-239 ina phlútóiniam-241.



[–3 do gach speiceas mícheart breise]

(iii) Scríobh cothromóid núicléach do thiontú phlútóiniam-241 ina aimeiriciam-241.



[–3 do gach speiceas mícheart breise]

Is imoibreoirí eamhnacha iad na himoibreoirí núicléacha atá ann faoi láthair. Níl imoibreoirí comhleá núicléacha fós inmhathana.

(iv) Tabhair breac-chuntas ar na difríochtaí atá idir eamhnú núicléach agus comhleá núicléach.

is éard is eamhnú atá ann ná scoilteadh núicléis [3]

is éard is comhleá atá ann ná ceangal [dhá] núicléas le chéile [3]

[–1 le haghaidh “adamh” seachas “núicléas” (uair amháin)]

Is hiondúil go mbíonn maolairí sna himoibreoirí eamhnacha.

(v) Cad é an fheidhm atá ag maolaire?

cuireann sé moill ar neodróin / ardaíonn sé an ráta eamhnaithe [4]

(vi) Luaigh sampla amháin de mhaolaire.

uisce / graifít / beirilliam [4]

(vii) Cén fáth nach bhfuil imoibreoirí comhleá núicléacha fós inmhathana?

tá an iomarca fuinnimh ag teastáil [chun an t-éradh leictreastatach idir na núicléis a shárú] / ganntanas tritiam [3]

Tarlaíonn alfa-mheath d’aimeiriciam-241 i mbrathadóir deataigh. Tá leathré 432 bliain aige.

Tá 6.0×10^{23} núicléas i 241 g d’aimeiriciam-241.

Bíonn 0.29 μg d’aimeiriciam-241 i mbrathadóir deataigh tipiciúil.

(viii) Cén fáth a gceaptar nach guais sláinte iad na halfa-cháithníní a tháirgtear sa bhrathadóir?

is éasca iad a stopadh / níl siad thar a bheith treáiteach / gearr-raon [3]

(ix) Ríomh tairiseach meatha aimeiriciam-241.

$$T_{1/2} = (\ln 2)/\lambda \quad [3]$$

$$\lambda = 0.693/(432 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60) = 5.09 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1} \quad [3]$$

(x) Ríomh gníomhaíocht an aimeiriciam sa bhrathadóir deataigh.

$$A = \lambda N \quad [3]$$

$$\text{i } 0.29 \mu\text{g, bíonn } (0.29 \times 10^{-6}/241)(6.0 \times 10^{23}) = 7.22 \times 10^{14} \text{ [núicléis]} \quad [3]$$

$$(5.09 \times 10^{-11}) \times (7.22 \times 10^{14}) = 3.67 \times 10^4 \text{ Bq [nó s}^{-1}] \quad [2]$$

11. Thosaigh an Chr  -Umhaois thart ar 5,000 bliain    shin. Baineann seand  laithe   s  id as an bhfisic chun cuidi   leo cult  r agus teicneola  ocht na Cr  -Umhaoise a thuiscint.

Le linn na Cr  -umhaoise in   irinn, bhainti   s  id as fulacht fia chun uisce a th  amh, chun bia a ch  car  il b  fh  idir. Clais oscailte sa talamh a bh   ann agus l  onta   le huisce   . Th  it   clocha sa tine agus chuir   na clocha teo isteach san uisce.

I bhfulacht fia faoi leith bh   750 l  tear uisce ag teocht tosaigh 4   C. T  gadh 50 cloch a bh   ag teocht 280   C as an tine agus cuireadh isteach san uisce iad. Bh   saintoilleadh teasa 8.5 kJ K  1 ar an me  n ag gach cloch.

- (i) Cad a chialla  onn (a) toilleadh teasa, (b) saintoilleadh teasa?

(a) an fuinneamh ag teast  il chun teocht r  ada a athr   1 K // $E/\Delta\theta$ [3]

(b) an fuinneamh ag teast  il chun an teocht ag 1 kg   bhar a athr   1 K [6 + 3] // $E/m\Delta\theta$ [3]

// nodaireacht [3]

[De bharr earr  id aistri  ch  in, bronn 9 mharc ar gach iarrth  ir a dh  anann iarracht C11 a fhreagairt.]

- (ii) R  omh an teocht is airde a d  fh  adfadh an t-uisce a shroicheadh.

$mc\Delta\theta$

$(750)(4180)(x - 4) = (50)(8500)(280 - x)$

$x = 36.95\text{   C}$

[6 + 3 + 3]

[De bharr earr  id aistri  ch  in, bronn 12 mharc ar gach iarrth  ir a dh  anann iarracht C11 a fhreagairt.]

- (iii) Mol bealach a bh  adfa   dearadh an fhulachta fia a fheabhs   d  fhonn    a dh  anamh n  os   ifeacht  la.

m.sh. cl  dach, an tine n  os gaire don uisce srl.

[3]

Sa Chr  -umhaois a rinneadh na cruiteanna agus na lireanna ba luaithe. B  onn sreanga d  fhaid dhifri  la, de theannas difri  il agus de thrastomhais difri  la ar an lir.

- (iv) Tarraing l  ar  id lip  adaithe ina dtaispe  nfar sreang rite ar crith ag a tr    harm  nach.

n  d ag an d   fhoirceann

tr   fhrithn  d

[4 + 2]

Sreang at   65 cm ar fad agus a bhfuil mais 0.21 g inti, t   s   rite idir dh   phointe at   34.1 cm   na ch  ile ar lir. N   m  r di crith ar mhinic  ocht bhun  sach 440 Hz.

- (v) R  omh an teannas a chuirtear sa tsreang.

$f = (1/2l)\sqrt{T/\mu}$

$\mu = m/l = 0.00021/0.65 = 0.000323\text{ kg m}^{-1}$

$T = 29.1\text{ N}$

[6 + 3 + 3]

- (vi) Aimsigh minic  ocht na sreinge m     sl  tear an teannas d  fhacht  ir a ceathair.

220 Hz

[4]

[glac le freagra i bp  irt le haghaidh 2, m.sh. aon   s  id bainte as facht  ir de 2]

Is minic a   s  aideann seand  laithe d  t   radacarb  in chun meastach  n a dh  anamh ar aois earra   adhmaid. Leis sin a dh  anamh, tomhaiseann siad c  imheas charb  n-14 le carb  n-12 i sampla agus cuireann siad sin i gcompar  id leis an gc  imheas c  anna den charb  n i gcrann beo.

- (vii) Is iseat  ip de charb  n iad C-14 agus C-12. Cad is iseat  ip ann?

adaimh leis an me  id c  anna pr  t  n / adaimh leis an uimhir adamhach ch  anna / adaimh den d  il ch  anna

[3]

le l  on difri  il neodr  n / le maisuimhir dhifri  il

[3]

- (viii) Fuarthas amach gurb ionann c  imheas C-14 le C-12 i sampla    dh  ant  s  n seand  la  ochta agus ceathr   den ch  imheas a fhaightear i gcrann beo. An d  ant  s  n   n gCr  -Umhaois    seo? Cosain do fhreagra.

n   hea

[2]

dh  a leathr   [$>$ ama    th  s na Cr  -umhaoise]

[2]

12. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

(a) I 1932 d'fhóirigh Ernest Walton agus John Cockcroft go turgnamhach cothromóid Einstein a chuireann mais agus fuinneamh i gcoibhneas le chéile. Luasghéaraigh siad prótóin trí dhifríocht phoitéinseal 70 kV sular lig siad dóibh imbhualladh faoi mhíotail litiam.

(i) Tarraing léaráid lipéadaithe dá ngaireas.

feadán díluchtúcháin hidrigine [3]

luasaire líneach leis an voltas i bhfeidhm i gceart [3]

sprioc [ag 45°] [3]

scáileán/drithlíochtaí/micreascóp [3]

(ii) Scríobh slonn núicléach don idirghníomhaíocht idir prótón agus núicléas de litiam-7.



[–3 do gach speiceas mícheart breise]

Tugtar mais núiclid ${}^1\text{H}$ ar leathanach 83 den leabhrán *Foirmlí agus Táblaí* mar 1.007825 u.

(iii) Tiontaigh an mhais seo ina kg. (Bíodh do fhreagra ceart go dtí sé ionad dheachúlacha.)

$$(1.007825)(1.6605402 \times 10^{-27}) = 1.673534 \times 10^{-27} \text{ [kg]} \quad [3]$$

(iv) Mínigh an neamhréiteach idir an luach atá ríofa agat agus an luach ar mhais an phrótóin a thugtar ar leathanach 47 den leabhrán *Foirmlí agus Táblaí*.

tá mais an leictreoin cuimsithe i mais na núicléide [ar leathanach 83] [3]

Ríomh

(v) fuinneamh cinéiteach an phrótóin agus é ag imbhualladh faoin míotail,

$$E = qV \quad [3]$$

$$(1.60217653 \times 10^{-19})(70000) = 1.12152357 \times 10^{-14} \text{ J} \quad [3]$$

(vi) an mhais a chailltear (ina kg) le linn na hidirghníomhaíochta,

$$7.016005 + 1.007825 - 2(4.002603) = 0.018624 \text{ [u]} \quad [3]$$

$$(0.018624)(1.6605402 \times 10^{-27}) = 3.09259007 \times 10^{-29} \text{ [kg]} \quad [3]$$

(vii) an fuinneamh a tháirgtear (ina J) le linn na hidirghníomhaíochta,

$$E = mc^2 \quad [3]$$

$$(3.09259007 \times 10^{-29})(2.99792458 \times 10^8)^2 = 2.77948134 \times 10^{-12} \text{ [J]} \quad [3]$$

(viii) luas na n-alfa-cháithníní a fhoirmítear le linn na hidirghníomhaíochta.

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \quad [3]$$

$$v = 2.05 \times 10^7 \text{ m s}^{-1} \quad [3]$$

(ix) Is féidir prótón a rangú mar *hadrón*. Mínigh cén fáth.

bíonn siad faoin bhfórsa láidir / tá sé comhdhéanta de cuairc [3]

(x) Is féidir prótón a rangú mar *bharón* freisin. Mínigh cén fáth.

bíonn trí chuart i mbaróin [2]

(b) Is gléas é galbhánaiméadar luailchora a úsáidtear chun sruth leictreach a bhrath agus a thomhas.

(i) Cad is sruth leictreach ann?

sreabhadh srutha [3]

(ii) Tarraing léaráid lipéadaithe de ghalbhánaiméadar luailchora.

maighnéad [3]

cora [3]

croí [bog] iarainn [3]

scála agus snáthaid [3]

[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]

(iii) Déan cur síos, le cuidiú do léaráide, ar phrionsabal oibríochta galbhánaiméadair luailchora.

sruth sa chora [3]

fórsa/cásmhóimint [3]

sraonadh na snáthaide [3]

(iv) Tarraing léaráid de chiorcad ina dtaispeánfar an dóigh ar féidir galbhánaiméadar a thiontú ina aimpmhéadar.

friotóir/seachród [ísealfriotaíochta] [3]

i dtreocheangal leis an ngalbhánaiméadar [3]

(v) Tarraing léaráid de chiorcad ina dtaispeánfar an dóigh ar féidir galbhánaiméadar a thiontú ina óm-mhéadar.

friotóir inathraithe i sraithcheangal le galbhánaiméadar [3]

soláthar cumhachta [3]

Úsáidtear friotóir ar a dtugtar iolraitheoir chun galbhánaiméadar a thiontú ina voltmhéadar.

(vi) Tá sraonadh lánsála 50 mA agus friotaíocht 0.7 Ω ag galbhánaiméadar. Ríomh friotaíocht an iolraitheora a úsáidtear nuair a thiontaítear an galbhánaiméadar seo ina voltmhéadar ar féidir leis suas go dtí 10 V a léamh.

$V = IR$ [3]

$10 \div 0.05 = 200 [\Omega]$ // **$10 - (0.05 \times 0.7) = 9.965 [V]$** [3]

$200 - 0.7 = 199.3 \Omega$ // **$9.965 \div 0.05 = 199.3 \Omega$** [3]

Bíonn luailchora i gcallaire freisin.

(vii) Mínigh, le cuidiú léaráide lipéadaithe, an dóigh a dtáirgeann callaire fuaim.

sruth sa chora [3]

cruthaítear réimse maighnéadach [3]

fórsa a tháirgtear ón idirghníomhú idir an dá réimse mhaighnéadacha [3]

critheann an cón [chun fuaim a tháirgeadh] [2]

[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]

13. (i) Tá an díraonadh ar cheann d'airíonna toinne an tsolais. Cad is brí le díraonadh?
leathadh [toinne]
timpeall bacainne / trí bhearna [4 + 3]
- (ii) (a) Tarraing léaráid lipéadaithe de thurgnamh saotharlainne chun nádúr toinne an tsolais a thaispeáint.
foinse sholais [2]
gríl díraonta [2]
scáileán/speictriméadar [2]
[–1 mura bhfuil lipéad curtha ar an léaráid]
- (b) Cad a bhreathnaítear sa turgnamh seo?
sraith frainsí [4]
- (c) Cén dóigh a dtaispeánann na breathnuithe nádúr toinne an tsolais?
trasnaíocht [4]
- (iii) Ba lionsa inréimneach é an lionsa sa tsúilphíosa i dteileascóp Huygens, agus bhí sé suite sa dóigh is go dtáirgfeadh sé íomhá fhíorúil. Tarraing ga-léaráid ina dtaispeánfar an dóigh ar féidir le lionsa inréimneach íomhá fhíorúil a tháirgeadh.
lionsa inréimneach [2]
réad taobh istigh den phointe fócasach [2]
trasnú dealraitheach gathanna chun íomhá fíorúil a chruthú [3]
- (iv) D'asclaigh an luascadán ar chlog Huygens i bpeiriad 2 s. Ríomh fad an luascadáin seo.
 $T = 2\pi v(l/g)$ [4]
 $l = 0.993 \text{ m}$ [3]
- Fithisíonn Tíotán Satarn gach 15.9 lá domhanda. Tá dhromchla Thíotáin $1.16 \times 10^9 \text{ m}$ os cionn dhromchla Shatairn.
- (v) Ríomh
- (a) mais Shatairn,
 $T^2 = 4\pi^2 R^3 / GM$
 $R = 1.16 \times 10^9 + 58200000 + 2570000 = 1.22 \times 10^9 \text{ [m]}$ nó
 $T = 15.9 \times 24 \times 60 \times 60 = 1373760 \text{ [s]}$
 $M = 4\pi^2 (1.22 \times 10^9)^3 / (6.6742 \times 10^{-11} \times 1373760^2) = 5.7 \times 10^{26} \text{ kg}$ [6 + 3 + 3]
- (b) an luasghéarú de bharr na himtharraingthe ar dhromchla Shatairn,
 $g = GM/d^2$ [3]
 $g = (6.6742 \times 10^{-11} \times 5.7 \times 10^{26}) / (58200000)^2 = 11.2 \text{ m s}^{-2}$ [3]
- (c) an peiriad a bheadh ag clog Huygens dá mbeadh sé ar dhromchla Shatairn.
 $T = 2\pi v(0.993/11.2) = 1.87 \text{ s}$ [3]

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

(a) (i) Déan idirdhealú idir veicteoir agus scálach.

bíonn treo [agus méadaíocht] ag veicteoir [2]

ní bhíonn ach méadaíocht amháin ag scálach / níl aon treo ag scálach [2]

(ii) Tarraing léaráid lipéadaithe ina dtaispeánfar an leagan amach a bheadh ar an ngaireas i dturgnamh chun comhthoradh dhá veicteoir a aimsiú.

trí mhéadar níútan / trí chóras meáchain agus ulóg / trí dhíláithriú [3]

cóiriú ceart [3]

Scaoiltear réad ar threoluas tosaigh 150 m s^{-1} ar uillinn 20° leis an gcothromán.

(iii) Déan an treoluas a thaifeach ina chomhchodanna cothrománacha agus ingearacha.

$v_H = 150 \cos 20^\circ [= 141 \text{ m s}^{-1}]$ [3]

$v_V = 150 \sin 20^\circ [= 51.3 \text{ m s}^{-1}]$ [3]

(iv) Ríomh méid agus treo threoluas na réada i ndiaidh 8 s.

$v_H = 150 \cos 20^\circ [= 141 \text{ m s}^{-1}]$ [4]

$v = u + at / v_V = 51.3 - (9.8 \times 8) = -27.1 [\text{m s}^{-1}]$ [4]

$|v| = 143.5 \text{ m s}^{-1}$ [2]

10.9° [faoi gcothromán] [2]

(b) (i) Cad is iarmhairt Doppler ann?

athrú [dealraitheach] i minicíocht [toinne] [3]

de bharr na gluaisne [coibhneasta] idir an fhoinsé agus an breathnóir [3]

(ii) Déan cur síos, le cuidiú léaráide lipéadaithe, ar an dóigh a dtarlaíonn iarmhairt Doppler.

ciorcail chomhlárnacha/neamh-chomhlárnacha tarraingthe [ag cur tonnbhraíde in iúl] [3]

gluaisne d'fhoinsé toinne i dtreo/ón mbreathnóir [3]

tonnfhad níos giorra mar a thagann an fhoinsé chuig an mbreathnóir [nó a mhalairt] [2]

mar sin de bíonn minicíocht níos airde ann [nó a mhalairt] [2]

Ligeann Pierre do bhréagán páiste, a astaíonn fuaim ar mhinicíocht thairiseach 500 Hz, titim ó bharr thúr Eiffel.

(iii) Ríomh an mhinicíocht a bhreathnaíonn Pierre i ndiaidh 3 shoicind.

$v = u + at [= (9.8)(3) = 29.4 \text{ m s}^{-1}]$

$f' = fc/(c \pm u)$

$f' = 460.2 \text{ Hz}$ [6 + 3 + 3]

(c) Tharla réabhlóid an chandaim san fhisic de thoradh ar an míniú a thug Albert Einstein ar an iarmhairt fhótaileictreach.

(i) Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun an iarmhairt fhótaileictreacha thaispeáint.

trealamh [m.sh. leictreascóp órdhuille, pláta miotail, foinse sholais] [3]

modh [m.sh. luchtigh an leictreascóp, cuir an pláta ar an gcaidhp, díriú solas ar an bpláta] [3]

breathnú [m.sh. titeann duilleoga] [3]

Tá solas de thonnfhad 450 nm ionsaitheach ar mhiotal a bhfuil feidhm oibre 2.4 eV aige.

(ii) Ríomh luas uasta na leictreon a astaítear.

$$hf = \Phi + \frac{1}{2}mv^2$$

$$c = f\lambda \text{ nó } f = (3 \times 10^8)/(450 \times 10^{-9}) = 6.67 \times 10^{14} \text{ [Hz]}$$

$$\Phi = (2.4)(1.6 \times 10^{-19}) = 3.84 \times 10^{-19} \text{ [J]}$$

$$v = 3.56 \times 10^5 \text{ m s}^{-1} \quad [6 + 3 + 3 + 3]$$

De réir mar a mhéadaíonn tonnfhad an tsolais ionsaitheach, breathnaítear go dtiteann luas na leictreon a astaítear go dtí sa deireadh nach n-astaítear aon leictreoin.

(iii) Mínigh na breathnuithe seo.

laghdaíonn an fuinneamh ionsaitheach [2]

go dtí go bhfuil an fuinneamh ionsaitheach níos lú ná an fheidhm oibre / go dtí go bhfuil an mhinicíocht ionsaitheach níos lú ná an mhinicíocht tairsí [2]

(d) (i) Luaigh na dlíthe a bhaineann le hionductú leictreamaighnéadach.

emf ionductaithe // $E = d\Phi/dt$ [3]

i gcomhréir leis an ráta athraithe móimintim // nodaireacht [3]

treo an tsrutha/emf ionductaithe [3]

le cur i gcoinne an t-athrú a ba chúis leis [3]

Tá maighnéad láidir ar crochadh as foirceann sreinge agus é ag ascalú i bplána a bhfuil aimplitiúid thairiseach aige.

(ii) Déan cur síos ar an rud a bhreathnaítear nuair a chuirtear leathán de mhiotal copair faoin maighnéad atá ag ascalú. Mínigh an breathnú seo.

laghdaíonn aimplitiúid na n-ascluithe [4]

sruthanna [ionductaithe as a dtagann réimse maighnéadach] sa chopar [4]

(iii) Déan cur síos ar an rud a bhreathnófaí dá gcuirfí leathán plaisteach seachas leathán copair faoin maighnéad atá ag ascalú. Mínigh an breathnú seo.

leanann ascluithe ar aghaidh [4]

ní shreabhann aon sruth i bplaisteach [4]

