

Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2017

**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 nótaíl 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.

Ba chóir na pointí seo a leanas a thabhairt chun aire i ndáil leis an scéim mharcála seo.

1. I gcásanna go leor, ní luaitear ach na focail bhuntábhachta, focail nach mór iad a bheith ina gcomhthéacs ceart i bhfreagra an iarrthóra go ngnóthófaí na marcanna a luaitear leo.
2. Is focail, leaganacha nó ráitis atá ina malairtí ar a chéile iad sin a bhfuil soladas, /, eatarthu agus tá an glacadh céanna leo araon. Ní foláir na focail a dheighltear óna chéile le soladas agus líne fúthu a bheith tugtha ina gcomhthéacs ceart tríd an gcuid eile den ráiteas a thabhairt freisin go ngnóthófaí an marc a chuirtear i leith an fhreagra.
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 bhfághtar **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.

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

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

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

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

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

Cén fáth ar úsáid an mac léinn uillinn bheag?

níl an fhoirmle bailí ach le haghaidh uillinn bheag amháin / ní tharlaíonn gluaisne armónach shimplí (SHM) ach le haghaidh uillinn bheag amháin (3)

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

corc scoilte / dhá bhonn (3)

Cé acu pointí ar tomhaiseadh fad an luascadán eatarthu?

bun an choirc/na mbonn (2)

lár an mhirleáin (2)

Cé acu ceann de luachanna t is cruinne? Mínigh do fhreagra.

77.3 s (3)

an céatadán earráide is lú (3)

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

l /(m)	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
T^2 /(s ²)	0.75	1.14	1.66	2.00	2.44	2.71	3.09	3.73

roinn luachanna t ar 40 agus cearnaigh iad (3)

aiseanna lipéadaithe (3)

pointí breactha (*–1 le haghaidh gach pointe a breacadh mícheart*) (3)

líne dhíreach tríd an mbunphointe (3)

oiriúint mhaith (3)

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

fána ríofa ag úsáid dhá phointe ar líne (3)

ionadú i bhfoirmle $T^2 = \frac{4\pi^2 l}{g}$ (3)

$g \approx 9.8 \text{ m s}^{-2}$ (3)

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

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghairias a úsáideadh.

sreang, droichead (droichid), gabhlóg thiúnta/gineadóir comhartha, treoraí páipéir, eochair teannais/panna le meáchain (5 x 2)
(–3 mura bhfuil ceann ar bith díobh sin lipéadaithe)

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

(i) **meátán niútain/panna le meáchain** (3)

(ii) **léiriú ar cá dtomhaistear an fad** (3)

Conas a aimsíodh an mhinicíocht bhunúsach?

an gabhlóg thiúnta a athrú / coigearthaigh an gineadóir comhartha / coigearthaigh an teannas (3)
go bhfeicfear athshondas (3)

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

graf f // **graf de f^2** (3)

i gcoinne $\sqrt{T}$ // **i gcoinne T** (3)

Mínigh conas a fhóráinn an graf an coibhneas sin.

líne dhíreach (3)

tríd an mbunphointe (3)

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

$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad (3)$$

$$\mu = \frac{1}{4l^2 m^2} \text{ nó coibhéiseach} \quad (-1 \text{ mura bhfuil } \mu \text{ mar ábhar ag an gcothromóid}) \quad (3)$$

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

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

Déan cur síos ar conas

- (i) a tomhaiseadh mais an oighir a cuireadh isteach
mais an chalraiméadair + uisce + oighear leáite (3)
– mais an chalraiméadair + uisce (3)
- (ii) a cinntíodh gur ag 0.0 °C a bhí teocht an oighir ar fad a cuireadh isteach.
brúite (3)
ag leá (3)

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

inslitheoir ainmnithe fillte timpeall ar chalraiméadar (3)
claibín (3)

Ríomh sainteas folaigh leáite oighir.

$$m_w = 48.4, \Delta\theta_w = 14.5, \Delta\theta_i = 12.0 \quad (3 \times 2)$$

$$m_i l + m_i c_w \Delta\theta_i = m_w c_w \Delta\theta_w + m_c c_c \Delta\theta_c \quad (-3 \text{ as gach bloc } \Delta\theta \text{ a fhághtar ar lár/atá mícheart}) \quad (6)$$

(glac le 3 marc as 6 má thugtar aon bloc ar bith ón gcothromóid agus mura bhronntar aon marc ar bith don chothromóid cheana féin)

$$(8.2)l + (8.2)(4180)(12) = (48.4)(4180)(14.5) + (61.8)(390)(14.5) \quad (3)$$

$$l = 3.5 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1} \quad (3)$$

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

toilleadh teasa beag, grádaithe go 0.1 °C, raon oiriúnach, imoibríonn go tapa (2 + 2)

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

soláthar cumhachta, bolgán, aimpmhéadar, voltmhéadar (*–1 as gach comhpháirt atá in easnamh*) (3)

soláthar cumhachta, bolgán agus aimpmhéadar i sraithcheangal (3)

voltmhéadar i dtreocheangal le bolgán (3)

bealach le voltas a athrú (3)

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

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

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

aiseanna lipéadaithe (3)

pointí breactha (*–1 le haghaidh gach pointe a breacadh mícheart*) (3)

oiriúint mhaith (3)

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

$I = 5.5 \text{ mA}$ ag 0.5 V nó $I = 70 \text{ mA}$ ag 8.5 V (ón ngraf) (3)

$R = \frac{V}{I}$ (3)

(i) $R = 90.9 \Omega$ agus (ii) $R = 121.4 \Omega$ (3)

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

4.0 V go 6.0 V (4)

Cén fáth a n-athraíonn friotaíocht filiméid i gcoibhneas lena dhifríocht poitéinsil?

méadaíonn an sruth de réir mar a mhéadaíonn an difríocht poitéinsil

méadaíonn an teocht de réir mar a mhéadaíonn an sruth

méadaíonn an fhriotaíocht de réir mar a mhéadaíonn an teocht (*dhá line ar bith*) (2 × 3)

5. (a) Luaigh dlí Boyle.
tá an brú i gcomhréir contrártha le toirt (4)
ag buan-teocht / do mhais sheasta gáis (3)
- (b) Tá sféar A de mhais 400 g ag taisteal go cothrománach ar luas 6 m s⁻¹ nuair a imbhuailteann sé le sféar B de mhais 150 g atá ag taisteal ar malairt treo ar luas 9 m s⁻¹. Tagann sféar A chun fois de bharr an imbhuailte sin. Ríomh treoluas nua sféar B.
 $m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ (3)
 $(0.4)(6) + (0.15)(-9) = (0.15)v$ (2)
 $v = 7 \text{ m s}^{-1}$ (2)
- (c) Céard é airí teirmiméadrach (i) teirmeachúpla agus (ii) teirmiméadar mearcair?
 (i) **flg** (ii) **fad/toirt** (4 + 3)
- (d) Is féidir iarmhairtí díraonadh tonnta fuaime a thabhairt faoi deara sa ghnáthshaol, ach ní hamhlaidh i gcás iarmhairtí díraonadh tonnta solais. Mínigh cén fáth.
tá tonnfhad fada ag fuaime / tá tonnfhad gearr ag solas (7)
- (e) Mínigh conas a tharlaíonn díluchtú pointe.
cnuasaíonn lucht ag pointe (4)
íonaítear aer timpeall ar phointe / déantar luchtanna ionann a éaradh /
déantar luchtanna éagsúla a aomadh (3)
- (f) Cad é neart an réimse leictirigh 53 pm ó phrótón?
 $E = \frac{F}{q}, F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon d^2}$ (3 + 2)
 $E = 5.1 \times 10^{11} \text{ N C}^{-1}$ (glac le V m^{-1} le haghaidh aonaid) (2)
- (g) Cad is brí le déine fuaime?
cumhacht // $I = \frac{P}{A}$ (4)
in aghaidh an aonaid achair // **nodaireacht cheart** (3)
- (h) Is é rátáil FSI (nó GSI) áirithe ná 30 mA. Cad is brí don uimhir sin?
tá an sruth scoite (4)
más mó an difríocht idir sruthanna beo agus neodracha ná 30 mA (3)
(-1 mura ndéantar tagairt do shruth)
- (i) Cén fheidhm atá ag an maolaire in imoibreoir eamhnaithe?
cuireann sé moill ar neodróin / méadaíonn sé eamhnú (7)
- (j) Mínigh cén fáth ar féidir neamhaird a thabhairt ar fhórsa na himtharraingthe i gcás cáithníní fo-adamhacha.
tá maiseanna an-bheag / tá fórsa i gcomhréir le mais / fórsa na imtharraingthe,
is é an ceann is laige (7)
nó
 Conas is féidir galbhánaiméadar a iompú ina voltmhéadar?
friotaíocht mhór (4)
i sraithcheangal (3)

6. Luaigh prionsabal imchoimeád an fhuinnimh.
ní féidir fuinneamh a chruthú ná a scriosadh (3)

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

$$v = u + at \quad (3)$$

$$v^2 = (u + at)^2 \quad (3)$$

$$v^2 = u^2 + 2uat + a^2t^2 \quad (3)$$

$$v^2 = u^2 + 2a(ut + \frac{1}{2}at^2), \text{ dá bhrí sin } v^2 = u^2 + 2as \quad (3)$$

(-1 mura luaite an slonn deiridh)

Tá an téad 32 m ar fad agus titeann Anraoi, a bhfuil mais 60 kg ann, ó fhos agus é ceangailte.

Ríomh a luas tar éis dó titim 16 m.

$$v^2 = u^2 + 2as / v^2 = 0 + 2(9.8)(16) \quad (3)$$

$$v = 17.7 \text{ m s}^{-1} \quad (3)$$

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

Luaigh dlí Hooke.

fórsa (aischuir) i gcomhréir leis an díláithriú (3)

Cad is brí le gluaisne armónach shimplí?

tá an luasghéarú i gcomhréir leis an díláithriú (3)

Is é tairiseach leaisteachais na téide ná 250 N m⁻¹. Ríomh an fad a bheadh sa téad dá mbeadh Anraoi ar crochadh agus ar fos.

$$F = ks \quad (3)$$

$$(9.8)(60) = (250)s \quad (3)$$

$$\text{fad an chorda} = 34.35 \text{ m} \quad (-1 \text{ má fágadh an freagra mar } s = 2.35 \text{ m}) \quad (3)$$

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

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

Ríomh (i) a luasghéarú uasta le linn dó bheith ag ascalú agus

$$\omega^2 = \frac{k}{m} \quad (3)$$

$$a = -\omega^2 s \quad (3)$$

$$a = -(4.17)(1.2) = -5.00 \text{ m s}^{-2} \quad (3)$$

(ii) tréimhse a ascalúcháin.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (3)$$

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{4.17}} = 3.08 \text{ s} \quad (3)$$

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

saighead ag léiriú fórsa síos (3)

saighead ag léiriú an fhórsa is mó suas *(-1 as gach saighead mícheart)* (2)

7. Is féidir scagairí dathanna agus scagairí polaraithe a úsáid chun grianghraif a fheabhsú. Feicimid rudaí toisc solas a bheith á fhrithchaitheamh uathu. Cad is frithchaitheamh ann? **frithchaitheamh (solais) ó fhrithne** (3)

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

(i) **glas agus gorm** (3)

(ii) **dearg** (3)

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

(iii) **dubh** (3)

(iv) **dearg** (3)

Cad is polarú ann?

creathanna toinne (3)

i bplána amháin (3)

Déan cur síos ar an tslí ar féidir polarú a léiriú sa tsaotharlann.

dhá phláta pholaraithe chomhthreomhara agus foinse solais (3)

rothlaigh pláta amháin (3)

go dtí nach dtéann aon solas trí na plátaí (3)

Tabhair feidhm a bhaintear as polarú struis.

ag seiceáil i gcomhair lochtanna (3)

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

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

foinse, breathnóir agus tonn bhráid chiorclacha neamh-chomhlárnacha lipéadaithe (3)

foinse ag bogadh siar i dtreo an bhreathnóra (3)

tonnfhad níos giorra (3)

minicíocht níos airde (2)

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

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

Cén luas atá faoin bhfoinse?

$$f' = \frac{fc}{c-u} \quad (3)$$

$$1.15f = \frac{f(340)}{340-u} \quad (3)$$

cealaigh f (3)

$$u = 44.3 \text{ m s}^{-1} \quad (3)$$

8. Déan idirdhealú idir friotaíocht agus friotachas.

$$R = \frac{V}{I} \text{ agus nodaireacht} \quad (2 + 2)$$

$$\rho = \frac{RA}{l} \text{ agus nodaireacht} \quad (2 + 2)$$

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

laghdaítear (3)

de réir fhachtóir 9 (3)

Sa léaráid chiorcaid a thaispeántar, tá voltas fmc de 12 V ag an soláthar s.a.

Socraítear an friotóir inathraithe ag 500 Ω .

Cad is brí le fmc?

meánvoltas / fréamh mheán na gcearnóg (3)

Cad is brí le s.a.?

sruth a athraíonn treo / sruth ailtéarnach (3)

Ríomh

(i) friotaíocht éifeachtach an chiorcaid

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad (3)$$

$$R_p = 143 \quad (3)$$

$$R_T = 193 \, \Omega \quad (3)$$

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

$$I_T = \frac{V}{R} \quad (3)$$

$$I_T = 0.062 \quad (3)$$

$$I = \frac{5}{7}(0.062) = 0.044 \, \text{A} \quad (3)$$

Baintear amach an friotóir inathraithe ansin.

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

laghdóidh an sruth (3)

Mínigh do fhreagra.

tá friotaíocht an chiorcaid níos mó / ríomhanna iomchuí (3)

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

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

(i) **laghdaítear an sruth** (3)

frith-flg (3)

(ii) **sreabhann an sruth** (3)

i dtreo amháin (3)

9. Déan cur síos ar thurgnamh Rutherford chun struchtúr an adaimh a fhiosrú.

alfa-cháithnín, scragall óir, suilfid since / scáileán (luaigh/tabhair le tuiscint) (3)

alfa-cháithníní scaoilte leis an scragall (luaigh/tabhair le tuiscint) (3)

chuaigh roinnt acu díreach tríd, neamhdhialladh roinnt acu, frithchaitheadh roinnt acu
(luaigh/tabhair le tuiscint) (3)

Cad iad na conclúidí maidir le nádúr an adaimh a bhain Rutherford as?

spás folamh den chuid is mó (3)

croí beag/dlúth/dearfach (3)

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

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

fuinneamh a thugtar (3)

bogann leictreoin go leibhéal níos airde/fuinniúil (3)

titeann/bogann leictreoin síos (3)

solas astaithe (3)

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

comhlínitheoir (lipéadaithe) (3)

tábla (3)

teileascóp (lipéadaithe) (3)

leagan amach ceart (3)

(i) **lampa gaile** (3)

(ii) **bolgán filiméid / solas bán** (3)

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

$d = 3.33 \times 10^{-6}$ (3)

$n\lambda = d \sin \theta$ (3)

$\theta = 10.2^\circ$ (3)

spás uilleach = 20.4° (2)

10. Cad is X-ghathanna ann? (3)
fótóin / radaíocht leictreamaighnéadach (3)
le hardfhuinneamh / tonnfhad gearr / minicíocht ard (3)
 Táirgtear agus úsáidtear leictreoin i bhfeadán X-ghathach.
 Conas a tháirgtear na leictreoin?
astaíocht theirmianach (3)
 Cén áit san fheadán a dtarlaíonn sé sin??
catóid/ filiméad (3)

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

Ríomh

- (i) an fuinneamh i bhfótón X-ghathach de thonnfhad 0.02 nm
 $E = hf$ (3)
 $c = f\lambda$ (3)
 $E = 9.9 \times 10^{-15} \text{ J}$ (3)
- (ii) luasghéarú uasta leictreoin san fheadán
 $E = \frac{1}{2}mv^2$ (3)
 $v = 1.48 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (3)
- (iii) an voltas a fheidhmítear ar na leictreoin.
 $V = \frac{W}{q}$ (3)
 $V = 62000 \text{ V}$ (3)

Táirgtear agus úsáidtear leictreoin i bhfótaichill freisin.

Tarraing léaráid lipéadaithe d'fhótaichill.

- anóid** (3)
catóid leath-shorcóireach (*–3 má tá an anóid agus an catóid gan lipéad*) (3)
cás agus folús (3)

Déan cur síos ar an gcaoi a seolann fótaichill sruth.

- titeann solas (ar mhinicíocht oiriúnach) ar chatóid** (*luaigh/tabhair le tuiscint*) (3)
astaítear leictreoin (3)

Tá sruth de 2 mA ag sreabhadh i bhfótaichill. Cé mhéad leictreon a ghintear san fhótaichill in aghaidh an nóiméid?

- $Q = It = (2 \times 10^{-6})(60)$ (3)
 $Q = 1.2 \times 10^{-4}$ (3)
líon na leictreon = 7.5×10^{14} (2)

11. (a) Tarraing léaráid lipéadaithe de leagan amach ar ghaireas a d'fhéadfaí a úsáid chun léiriú a dhéanamh ar an bprionsabal go mbíonn fórsa á fheidhmiú ar sheoltóir iompartha srutha i réimse maighnéadach.
- soláthar cumhachta, maighnéad, seoltóir** (3 × 1)
- leagan amach ceart** (4)
- (b) Mínigh conas a úsáidtear an prionsabal sin sa sainmhíniú ar an aimpéar.
- sreabhann sruth in dhá sheoltóir (chomhthreomhara)** (3)
- méadar amháin óna chéile (i bhfolús)** (2)
- fórsa 2×10^{-7} N in aghaidh an mhéadair** (*–1 má tá méadar ar iarraidh*) (2)
- (c) Tarraing léaráid chiorcaid de dhroichead Wheatstone.
- ceithre fhriotóir sa leagan amach ceart** (4)
- galbhánaiméadar/aimpmhéadar sa suíomh ceart** (3)
- (d) Cén fáth nár lig Telstar comharthaí trasatlantacha a tharchur go leanúnach?
- tréimhse *Telstar* difriúil ó thréimhse an Domhain / níl sé i bhfithis gheochobhsaí / níl bhíonn sé i gcónaí os cionn na háite céanna** (7)
- (e) Ríomh ga fithise Telstar.
- $$T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM}$$
 (3)
- $$(2.6 \times 60 \times 60)^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{(6.7 \times 10^{-11})(6 \times 10^{24})}$$
 (2)
- $$r = 9.6 \times 10^6 \text{ m}$$
 (2)
- (f) Le cabhair léaráide lipéadaithe, mínigh conas a tharchuirtear solas trí shnáithíní optúla.
- uillinn ionsaithe níos mó ná an uillinn chriticiúil** (4)
- tarlaíonn frithchaitheamh inmheánach iomlán** (3)
- (–1 sa chás nach dtarraingítear léaráid)*
- (g) Taistealaíonn solas fad 5500 km feadh an Hibernia Express idir Londain agus Nua-Eabhrac. Ríomh comhéifeacht athraonta na gloine a úsáidtear sa chábla.
- $$v = \frac{s}{t}, n = \frac{v_1}{v_2}$$
 (3 + 2)
- $$n = 1.58$$
 (2)
- (h) Cad iad na cáithníní a úsáidtear don chumarsáid thrasatlantach
- (i) i gcáblaí teileagraif **leictreoin** (3)
- (ii) i gcomharthaí satailíte **fótóin** (2)
- (iii) i snáithíní optúla? **fótóin** (2)

12. (a) Luaigh dlíthe na cothromaíochta.

suim na bhfórsaí = 0

suim na móimintí = 0 / (glan) mhóimint dheiseal = (glan) mhóimint thuathalach (6 + 3)

Tá comhartha de mheáchan 400 N ar crochadh ag foirceann slaite atá aonfhoirmeach agus cothrománach. Tá an tslat i dteagmháil leis an mballa ag an suíomh X.

Tá 330 N meáchain sa tslat agus tá sí 1.2 m ar fad.

Déanann cábla tacaíochta uillinn 35° leis an tslat, mar a thaispeántar sa léaráid.

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

$$m = Fd \quad (3)$$

$$m = (400)(1.2) + (330)(0.6) \quad (3)$$

$$m = 678 \text{ N m} \quad (3)$$

Uaidh sin ríomh an teannas sa chábla.

$$678 = F_u(1.2) / F_u = 565 \text{ N} \quad (3)$$

$$T = \frac{F_u}{\sin 35} = \frac{565}{\sin 35} = 985 \text{ N} \quad (3)$$

Is féidir le réad rothlach a bheith i gcothromaíocht. Mínigh conas a tharlaíonn sé sin.

treoluas uilleach tairiseach (4)

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

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

Cad atá i gceist le radaighníomhaíocht?

díscaoileadh (spontáineach) núicléis (3)

le hastú (alfa, béite agus/nó gáma) radaíochta (3)

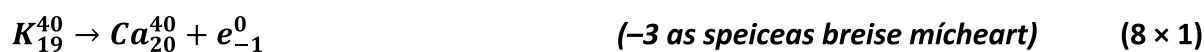
Ainmnigh gaireas a úsáidtear chun béite-radaíocht a bhrath agus mínigh a phrionsabal oibriúcháin.

feadán Geiger-Müller / brathadóir soladstaide (3)

ianú / chuireann sruth ag sreabhadh (3)

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

Scríobh an chothromóid núicléach don mheath sin.



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

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} \quad (3)$$

$$A = -\lambda N \quad (3)$$

$$N = 3.07 \times 10^{20} \quad (2)$$

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

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

scáthán cuasach (3)

frithne taobh amuigh den phointe fócasach (3)

dhá gha chearta (2)

íomhá cheart ag trasnú na ngathanna (2)

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

Ríomh

(i) an fad ón leathán go dtí an scáthán agus

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad (3)$$

$$m = \frac{v}{u} / m = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$v = 90 \text{ cm} \quad (3)$$

(ii) an fad ón bhfrithne go dtí an scáthán.

$$u = v \times 2 = 180 \text{ cm} \quad (3)$$

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

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

íomhá fhíorúil (3)

ní féidir í a chruthú ar leathán (3)

(d) Freagair cuid (i) **nó** cuid (ii).

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

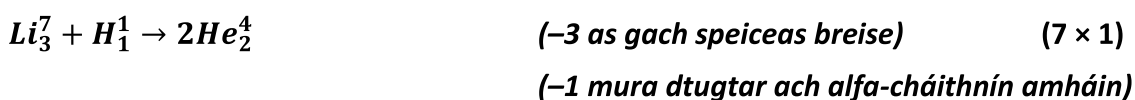
Mínigh

(a) conas a táirgeadh na prótóin,
ianú / feadán díluchtaigh (2)

(b) conas a luasghéaraíodh na prótóin agus
ardvoltas (2)

(c) conas a braitheadh na halfa-cháithníní.
splancann / suilfid since / scáileán (2)

Scríobh an chothromóid núicléach don imoibriú sin.



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

$$\text{mais núicléis litiam} = 1.165 \times 10^{-26} \text{ kg} / 7.016005 \text{ u} \quad (3)$$

$$\text{caillteanas sa mhais} = 3.09 \times 10^{-29} \text{ kg} \quad (3)$$

$$E = mc^2 \quad (3)$$

$$\text{fuinneamh scaoilte} = 2.78 \times 10^{-12} \text{ J} = 17.35 \text{ MeV} \quad (3)$$

(–1 mura ndéantar fuinneamh a thiontú ó J go MeV)

(–1 má úsáidtear 7 i gcomhair mhais Li–7)

(gan pionós mura ndéantar maiseanna leictreon a dhealú ó mhais Li)

Mínigh tábhacht stairiúil an turgnaimh sin.

fíoraithe $E = mc^2$ / an chéad chlaochlú trí cháithníní a luasghéaraíodh go saorga / céim thábhachtach i bhforbairt luasairí cáithníní / duais Nobel (3)

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

sraitheanna n, p, n; naisc c, b, e (6 × 1)

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

I_E, I_B, I_C (3 × 1)

$I_E = I_B + I_C$ (3)

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

trasraitheoir agus friotóir i sraithcheangal (3)

bailitheoir nasctha le deimhneach, astaíre nasctha le talmhú (3)

léirítear ionchur ceart (3)

léirítear aschur ceart (3)

Tarraing an tábla fírinne do gheata NOT.

ionchur = 0, aschur = 1 (2)

ionchur = 1, aschur = 0 (2)

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán

Leathanach Bán

