



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2018

**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.

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 dubailte, //, 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. I dturgnamh chun prionsabal imchoimeáda an mhóimintim a fhíorú, cuireadh corp A ag gluaiseacht ar treoluas u . Bhuaill sé i gcoinne chorp B a bhí ar fos i dtús ama. Ghluais an dá chorp, A agus B, le chéile ansin ar comh-threoluas v . Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

Mais chorp A = 360.7 g

Mais chorp B = 340.9 g

An fad a thaistil A ar feadh 0.12 s roimh an imbhuailadh = 161 mm

An fad a thaistil A agus B ar feadh 0.12 s tar éis an imbhuailte = 83 mm

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaires a úsáideadh sa turgnamh.

dhá chorp, bealach chun coirp a chomhtháthú, gaires uainiúcháin (3x3)

Íoslaghdaíodh fórsaí seachtracha sa turgnamh.

Luaigh an dá phríomhfórsa sheachtracha a íoslaghdaíodh. Conas a íoslaghdaíodh iad?

fórsa imtharraingthe, fórsa na frithchuimilte (3+3)

rian cothrománach // cuir fána ar rian (3)

**tagairt cheart don aerchonair // fórsa imtharraingthe = fórsa na frithchuimilte
/ modh chun frithchuimilt a laghdú (3)**

Ríomh na treolais u agus v .

Bain úsáid as na sonraí chun prionsabal imchoimeáda an mhóimintim a fhíorú.

$u = 1.342 \text{ m s}^{-1}, v = 0.692 \text{ m s}^{-1}$ (2+2)

$p = mv$ (2)

$p_1 = 0.484 \text{ kg m s}^{-1}, p_2 = 0.485 \text{ kg m s}^{-1}$ (2+2)

$p_1 \cong p_2$ ráiteas (3)

Ríomh an méid fuinnimh chinéitigh a cailleadh sna coirp le linn an imbhuailte.

Cén fhoirm fuinnimh a d'fhéadfadh a bheith ina hiarmhairt ar chailleadh an fhuinnimh chinéitigh seo?

$E = \frac{1}{2}mv^2$ (2)

$\Delta E = 0.325 - 0.168 = 0.157 \text{ J}$ (2)

fuaim/teas (2)

2. Thomhais mac léinn an uillinn ionsaithe i agus an uillinn athraonta r i gcás ga solais a théann trí bhloc trédhearcach. Rinne sí an turgnamh sin roinnt uaireanta le haghaidh luachanna éagsúla ar i agus bhain sí úsáid as a cuid sonraí chun an coibhneas idir an uillinn ionsaithe agus an uillinn athraonta a fhiosrú. Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

i (céim)	20	30	40	50	60	70
r (céim)	14	20	26	31	35	38

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar conas a d'aimsigh an mac léinn an uillinn athraonta.

- léaráid de bhloc, pionnaí / bosca gathanna / léasar (*lipéadaithe*)** (3)
- an modh ceart chun an ga athraonta a aimsiú (*luaigh/tabhair le tuiscint*)** (3)
- tarraing normal sa bhloc ag an bpointe ionsaithe** (3)
- tomhais an uillinn idir an normal agus an ga athraonta le huillinntomhas** (3)

Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir an uillinn ionsaithe agus an uillinn athraonta a thaispeáint. Luaigh an coibhneas sin agus mínigh conas a fhóiríonn do ghraf é.

- 12 ríomh ar $\sin i$ agus $\sin r$** (3)

$\sin i$	0.34	0.5	0.64	0.77	0.87	0.94
$\sin r$	0.24	0.34	0.44	0.52	0.57	0.62

- aiseanna lipéadaithe** (3)
- 6 phointe breactha** (3)
- líne dhíreach le hoiriúint mhaith** (3)
- $\sin i \propto \sin r$** (3)
- líne dhíreach tríd an mbunphointe** (3)

Bain úsáid as do ghraf chun comhéifeacht athraonta an ábhair a úsáideadh a aimsiú.

$$\text{fána} = n = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (3)$$

$$n = 1.50 \quad (3)$$

Céard a bheadh le breathnú dá mbeadh an ga ionsaithe ingearach leis an mbloc?

- téann an ga díreach tríd** (4)

3. Bhain mac léinn úsáid as léas caol de sholas monacrómatach agus as gríl díraonta chun λ , tonnfhad an tsolais mhonacrómataigh, a aimsiú. Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

$$\phi, \text{ an uillinn idir an dá íomhá den chéad ord} = 34.1^\circ$$

$$\text{Líon na línte in aghaidh an mm ar an ngríl díraonta} = 500$$

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

scáileán, gríl díraonta, léasar // speictriméadar, gríl díraonta, lampa sóidiam (3x2)

Déan cur síos ar an gcaoi a bhfuarthas an uillinn idir an dá íomhá den chéad ord.

$$s_1 \text{ idir an ghríl agus an scáileán // taifead } \theta_l \text{ ag } n=1 \text{ ar chlé} \quad (3)$$

$$s_2 \text{ idir íomhánna den chéad ord // taifead } \theta_r \text{ ag } n=1 \text{ ar dheis} \quad (3)$$

$$\text{modh ceart chun } \phi \text{ nó } \theta \text{ a ríomh} \quad (3)$$

Ríomh tonnfhad an léis solais.

$$d = 2 \times 10^{-6} \quad (3)$$

$$\theta = 17.05^\circ \quad (3)$$

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

$$\lambda = 5.86 \times 10^{-7} \text{ m} \quad (3)$$

Déan cur síos ar an iarmhairt ar mhéid na huillinne ϕ , an uillinn idir an dá íomhá den chéad ord, dá n-úsáidfí gríl díraonta de 80 líne in aghaidh an mm in ionad na gríle díraonta thuas.

$$\text{laghdaíonn } \phi \quad (3)$$

Déan cur síos ar an iarmhairt ar mhéid na huillinne ϕ , an uillinn idir an dá íomhá den chéad ord, dá n-úsáidfí gríl díraonta de 80 líne in aghaidh an mm in ionad na gríle díraonta thuas.

$$500 \text{ líne in aghaidh an mm sa ghríl} \quad (3)$$

$$\text{bíonn céatadán earráide níos lú ag baint le tomhais níos mó} \quad (3)$$

Céard a bhreathnódh an mac léinn dá n-úsáidfí foinse de sholas bán seachas foinse de sholas monacrómatach?

$$\text{speictream} \quad (4)$$

4. I dturgnamh chun dlí Joule a fhíorú, cuireadh sruth tairiseach, I , trí chorna téimh a bhí faoi uisce. Ligeadh don sruth sreabhadh ar feadh 3 nóiméad agus ansin tomhaiseadh teocht deiridh θ an uisce. Rinneadh sin athuair i gcás roinnt sruthanna éagsúla.

I ngach cás, ba é teocht tosaigh an uisce ná 18°C agus ba é mais an uisce ná 90 g. Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

I (A)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5	5.5
θ ($^\circ\text{C}$)	20.0	22.0	24.0	27.5	30.5	38.0	49.5

Tarraing léaráid den ghairias a úsáideadh sa turgnamh sin.

soláthar cumhachta, bealach le voltas a athrú, corna, aimpmhéadar i sraithcheangal (4×3)
teirmiméadar agus corna san uisce (3)

Tarraing graf oiriúnach chun dlí Joule a fhíorú.

6 ríomh ar I^2 agus 6 ríomh ar $\Delta\theta$ (3)

I^2	2.25	4.00	6.25	9.00	12.25	20.25	30.25
$\Delta\theta$	2.0	4.0	6.0	9.5	12.5	20.0	31.5

aiseanna lipéadaithe (3)

6 phointe breactha (3)

líne dhíreach le hoiriúint mhaith (3)

tríd an mbunphointe (3)

Ríomh fána an ghraif agus uaidh sin ríomh friotaíocht an chorna téimh.

$$\text{fána} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (3)$$

$$\text{fána} = 1.04 \quad (3)$$

$$\text{fána} = \frac{Rt}{mc} \quad (2)$$

$$R = 2.2 \, \Omega \quad (2)$$

5.

- (a) Tarraing léaráid lipéadaithe ina dtaispeánfar na fórsaí a fheidhmíonn ar spéirthumadóir agus é ag titim ar threoluas tairiseach.

fórsa lipéadaithe saighead síos (2)

fórsa lipéadaithe saighead suas (2)

saigheada den fhad céanna (3)

- (b) Tá méadarshlat chothrománach i gcothromaíocht, meáchan 8 N crochta den mharc 10 cm, meáchan 12 N crochta den mharc 60 cm agus meáchan anaithnid (X) crochta den mharc 82 cm. Tá an mhéadarshlat ar thaca ag a meáchanlár, 50 cm. Ríomh X.

$$M = Fd \quad (4)$$

$$x = 6.25 \text{ N} \quad (3)$$

- (c) Is féidir fuinneamh teasa a aistriú trí sheoladh, comhiompar agus radaíocht. Déan idirdhealú idir na trí mhodh sin trína n-aistrítear teas.

seoladh: gan glanghluaiseacht an mheáin

comhiompar: imshruthú sreabháin

radaíocht: leictreamaighnéadach / fótóin / trí fholús (3+2+2)

- (d) De réir mar a thaistealaíonn inneall dóiteáin ar luas 30 m s^{-1} i dtreo breathnóra, astaíonn sé fuaim de mhinicíocht 2.3 kHz. Ríomh an mhinicíocht a breathnaíodh.

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

$$f' = \frac{(2300)(340)}{340-30} \quad (2)$$

$$f' = 2523 \text{ Hz} \quad (2)$$

- (e) Is é 2.4 an chomhéifeacht athraonta atá ag ábhar. Ríomh luas an tsolais san ábhar sin.

$$n = \frac{c}{v} \quad (3)$$

$$2.4 = \frac{3 \times 10^8}{v} \quad (2)$$

$$v = 1.25 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad (2)$$

- (f) Mínigh an tslí (i) a dtáirgtear, (ii) a luasghéaraítear, leictreoin i bhfeadán X-ghathach.

táirgtear de bharr astú teirmianach (ag an gcatóid) (4)

luasghéaraithe trí voltas ard (3)

- (g) Scríobh slonn do dhéine an réimse leictirigh E , fad d ó lucht Q .

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon d^2} \quad (\text{ceadaigh 4 as } F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon d^2} \text{ nó } E = \frac{F}{Q}) \quad (7)$$

- (h) Cad iad na hiompróirí lucht (i) i miotail, (ii) i ngáis, (iii) i leathsheoltóirí?

miotail: leictreoin (3)

gáis: iain/leictreoin (2)

leathsheoltóirí: leictreoin/poill (2)

- (i) Ríomh friotaíocht éifeachtach fhriotóir 5Ω agus fhriotóir 7Ω agus iad i dtreocheangal.

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

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{5} + \frac{1}{7} \quad (2)$$

$$R_T = 2.9 \Omega \quad (2)$$

- (j) Luaigh (i) cainníocht fhisiceach atá mar an gcéanna i gcás cuairc agus a fhrithchuairc agus (ii) cainníocht fhisiceach atá difriúil i gcás cuairc agus a fhrithchuairc.

mar an gcéanna: mais / méadaíocht an lucht

éagsúil: (comhartha an) lucht(a) (4+3)

Tarraing an tábla fírinne le haghaidh geata AND.

$$0 + 0 \rightarrow 0$$

$$0 + 1 \rightarrow 0$$

$$1 + 1 \rightarrow 1$$

(3+2+2)

6. (a) Le linn chaitheamh na teisce, luascann Ashton teasc de mhais 2.0 kg i ngluaisne chiorclach aonfhoirmeach. Is é ga fhithis na teisce ná 1.2 m agus is é 20.4 m s⁻¹ treoluas na teisce nuair a scaoileann Ashton í.

(i) Díorthaigh slonn ina dtaispeánfar an coibhneas idir ga, treoluas agus treoluas uilleach rud atá ag gluaiseacht i ngluaisne chiorclach aonfhoirmeach.

$$\theta = \frac{s}{r}$$

$$\frac{\theta}{t} = \frac{s}{rt}$$

$$\omega = \frac{v}{r} \quad (6+3+3)$$

(ii) Ríomh treoluas uilleach na teisce díreach sula scaoiltear í.

$$\omega = \frac{20.4}{1.2} = 17 \text{ rad s}^{-1} \quad (3)$$

(iii) Ríomh an fórsa láraimsitheach ag feidhmiú ar an teasc díreach sula scaoileann Ashton í.

Cén treo ina mbíonn an fórsa sin ag feidhmiú?

$$F = mr\omega^2 = (2)(1.2)(17)^2 = 693.6 \text{ N} \quad (3)$$

i dtreo an láir (3)

(b) Sa léim fhada, tá treoluas 10.9 m s⁻¹ ar uillinn 43° leis an gcothromán faoi Ashton nuair a thosaíonn sé ag léim. Tagann sé ar ais go talamh 1.03 soicind tar éis dó éirí ón talamh.

Ríomh

(i) a threoluas sa treo cothrománach,

$$v_H = v \cos \theta \quad (3)$$

$$v_H = 10.9 \cos 43^\circ = 7.97 \text{ m s}^{-1} \quad (3)$$

(ii) fad na léime.

$$s = vt \quad (3)$$

$$s = (7.97)(1.03) = 8.21 \text{ m} \quad (3)$$

(c) Le linn léim an chuaille, tá luas cothrománach 9.2 m s⁻¹ faoi Ashton díreach sula léimeann sé.

Tiontaíonn sé an chuid is mó dá fhuinneamh cinéiteach ina fhuinneamh poitéinsil leaisteach sa chuaille, agus ansin ina fhuinneamh poitéinsil imtharraingteach. Ag an bpointe is airde a bhaineann sé amach, tá luas cothrománach 1.1 m s⁻¹ faoi.

(i) Luaigh prionsabal imchoimeádta an fhuinnimh.

ní féidir fuinneamh a chruthú ná a scriosadh (3)

(ii) Cad is brí le meáchanlár coirp?

an pointe den chorp ar a ndealraíonn sé go ngníomhaíonn a mheáchan (3)

(iii) Tá meáchanlár Ashton 98 cm os cionn an talaimh agus é ina sheasamh. Le linn na léime, cad é an pointe is airde os cionn an talaimh ar féidir leis a mheáchanlár a ardú chuige?

$$mgh / \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

meádú ar an bhfuinneamh poitéinsiúil = laghdú ar an bhfuinneamh cinéiteach (3)

$$h = \frac{9.2^2 - 1.1^2}{2(9.8)} = 4.26 \text{ m} \quad (3)$$

$$\text{airde os cionn na talún} = 4.26 + 0.98 = 5.24 \text{ m} \quad (3)$$

(iv) Tarraing léaráid ina dtaispeánfar aon fhórsaí a fheidhmíonn ar Ashton agus é ag an bpointe is airde a bhaineann sé amach, mar a léirítear sa ghrianghraf.

saighead lipéadaithe amháin síos (5)

7. Is feiniméan é athshondas a bhaineann le huirlisí ceoil. Cad is athshondas ann?

aistriú fuinnimh (3)

idir dhá réad lena mbaineann an mhinicíocht nádúrtha chéanna (3)

Déan cur síos ar thurgnamh chun athshondas a léiriú.

e.g. dhá ghabhlóg thiúnta den mhinicíocht chéanna ar chlár adhmaid (3)

cuir gabhlóg thiúnta amháin ar creathadh (3)

tosaíonn an dara gabhlóg thiúnta ag creathadh (3)

328 mm ar fad atá téad rite ar veidhlín agus tá mais 0.126 g inti. Astaíonn an téad nóta ar 660 Hz nuair a chuirtear ar crith ar a minicíocht bhunúsach í.

Ríomh

(i) an teannas sa téad,

$$\mu = \frac{0.126 \times 10^{-3}}{0.328} = 3.84 \times 10^{-4} \quad (3)$$

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

$$T = 72 \text{ N} \quad (3)$$

(ii) luas na fuaime sa téad.

$$\lambda = 2(0.328) = 0.656 \quad (3)$$

$$v = f\lambda \quad (3)$$

$$v = 433 \text{ m s}^{-1} \quad (3)$$

Tarraing léaráid lipéadaithe a thaispeánfaidh an mhinicíocht bhunúsach i dtonn chónaitheach istigh i bpiobán atá dúnta ag foirceann amháin.

nód ag an bhfoirceann dúnta (3)

frithnód ag an bhfoirceann oscailte gan nód ar bith eile (3)

(-1 mura lipéadaítear nód ná frithnód)

Sainmhínigh fuaimdhéine.

$$I = \frac{P}{A} \quad // \text{ cumhacht} \quad (3)$$

nodaireacht // in aghaidh an aonad achar (3)

Astaíonn foinse fuaim i ngach uile threo.

Déan cur síos ar an iarmhairt dóibh seo a leanas dá ndéanfaí an fad idir an fhoinsé agus an breathnóir a dhúbailt:

(iii) an fhuaimdhéine a thomhaistear

$$I \propto \frac{1}{d^2} \quad (3)$$

4 huaire (2)

níos lú (2)

(iv) leibhéal na fuaimdhéine a thomhaistear.

coincheap d'athrú 3 dheicibéil (2)

6 dheicibéil níos ísle (2)

8. Mínigh na téarmaí eamhnú núicléach agus sainoilleadh teasa.
scoilteadh núicléis (mhóir) in dhá núicléas (de mhéid comhchosúil) (3)
leis an astú fuinnimh/neodrón (3)
(–1 as adamh seachas núicléas)
an fuinneamh is gá chun an teocht a athrú (3)
de 1 kg le 1 K (3)

Is féidir leis an uisce feidhmiú mar mhaolaire agus mar fhuarthán in imoibreoir eamhnaithe núicléach.

Cén tionchar a bhíonn ag maolaire ar ráta an eamhnaithe?

méadaíonn sé an ráta eamhnaithe (3)

Cén chaoi a mbíonn an tionchar sin ag maolaire?

cuireann sé moill ar neodróin (3)

I gcroí imoibreora núicléach, téitear 5000 kg uisce sa chaoi go n-ardaítear a theocht de 70 K agus go dtiontaítear ina ghal é. Ríomh an fuinneamh a ionsúnn an t-uisce.

$$E = ml + mc\Delta\theta \quad (3+3)$$

$$E = (5000)(2.23 \times 10^6) + (5000)(4180)(70) \quad (3)$$

$$E = 1.26 \times 10^{10} \text{ J} \quad (3)$$

In imoibriú eamhnaithe, ionsúnn núicléas d'úrániam–235 neodrón.

Scaoiltear núicléis bhairiam–139 agus chrióptón–94 chomh maith le roinnt neodrón.

Scríobh cothromóid núicléach don imoibriú sin.



Ríomh an fuinneamh a scaoiltear, ina MeV, san imoibriú sin.

$$\text{caillteanas sa mhais} = 3.0 \times 10^{-28} \text{ kg} \quad (3)$$

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

$$E = 2.74 \times 10^{-11} \text{ J} \quad (3)$$

$$E = 171 \text{ MeV} \quad (\text{ní theastaíonn an t-aonad}) \quad (2)$$

D'fhéadfadh imoibreoirí comhleá núicléacha níos mó fuinnimh a sholáthar ná imoibreoirí eamhnacha. Mínigh cén fáth nach bhfuil imoibreoirí comhleá ina bhfoinse phraiticiúil fuinnimh ar an Domhan fós.

is gá an iomarca fuinnimh (chun an fórsa éartha idir na núicléis a shárú) (3)

Tabhair buntáiste amháin eile a bheadh ag imoibreoir comhleá thar imoibreoir eamhnach.

amhábhair ar fáil go héasca / níos lú dramhaíl radaighníomhach (2)

9. Glactar leis gurb é an fisiceoir Albanach, James Clerk Maxwell, an fisiceoir teoiriciúil ba mhó sa naoú haois déag. Agus é ina fhisiceoir óg, rinne sé an dath agus an solas a fhiosrú.

Chruthaigh Maxwell triantán dathanna chun an gaol idir dathanna príomhúla agus dathanna tánaisteacha an tsolais a léiriú. Agus tú ag baint úsáid as a thriantán nó ar shlí eile, (i) liostaigh dathanna príomhúla an tsolais, (ii) ainmnigh péire de dhathanna comhlántacha an tsolais.

(i) **dearg, glas, gorm** (3×1)

(ii) **dath príomhúil agus dath tánaisteach ar bith** (3)

comhcheangal ceart (3)

Tamall ina dhiaidh sin, d'fhoilsigh Maxwell cothromóidí a chuireann síos ar an tslí a gcruthaíonn luchtanna agus sruthanna leictreacha réimsí leictreacha agus maighnéadacha.

Rinne sé cur síos freisin ar an gcaoi ar féidir le réimse leictreach athraitheach réimse maighnéadach athraitheach a ghiniúint.

Cad is réimse maighnéadach ann?

limistéar ina mbraitear fórsaí maighnéadacha (3)

Tarraing léaráidí lipéadaithe chun an réimse maighnéadach timpeall (iii) ar shreang fhada dhíreach ag iompar sruth, (iv) ar sholanóideach ag iompar sruth, a thaispeáint.

(iii) **ciorca(i)l ina bhfuil sreang sa lár** (3)

saighead ar an gciortail (ar na ciorcail) lena léirítear an treo (3)

(iv) **cruth ceart ar na treolíní le saigheada** (3)

Tá ceann de chothromóidí Maxwell coibhéiseach le dlí Faraday maidir le hionduchtú leictreamaighnéadach.

tá an flg ionductaithe i gcomhréir le // $E = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ (3)

ráta athraithe an fhlosca mhaighnéadaigh // **nodaireacht** (3)

Déan cur síos ar thurgnamh a léiríonn an dlí sin.

corna, galbhánaiméadar agus maighnéad sa leagan amach ceart (3)

bog an maighnéad i gcoibhneas leis an gcorna agus breac síos an sruth (3)

bog an maighnéad níos sciobtha agus breac síos an sruth níos mó (3)

Corna cearnógach a bhfuil 40 lúb ann agus a bhfuil a shlios 20 cm ar fad, tá sé ingearach le réimse maighnéadach de fhloscdhlús 50 mT. Cad é an meán-flg a ionductaítear sa chorna nuair a rothlaítear trí 90° é i ¼ soicind?

$\phi = BA$ (3)

$\phi = (50 \times 10^{-3})(0.2)^2 = 2 \times 10^{-3}$ (3)

$E = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ (3)

$E = (40) \frac{2 \times 10^{-3}}{0.25} = 0.32 \text{ V}$ (2)

Thaispeáin Maxwell freisin gur tonn leictreamaighnéadach é an solas infheicthe agus go bhfuil roinnt cineálacha tonnta dofheicthe ann chomh maith a bhaineann leis an speictream leictreamaighnéadach.

Is í an tsúil an ball céadfach a bhraitheann solas. Cén áit sa tsúil a mbraitear solas?

reitine (3)

Liostaigh dhá chuid dhofheicthe den speictream leictreamaighnéadach a bhfuil tonnfhad níos giorra acu ná atá ag an solas infheicthe.

ultraivialait, X-ghathanna, gáma-ghathanna (2×3)

10. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

(a) Imchoimeádtar móiminteam, fuinneamh agus lucht i ngach imoibriú núicléach.

Le linn na béite-mheatha, astaíonn núicléas éagobhsaí leictreon.

Go luath sa 20ú haois, rinneadh amach gur chosúil nach raibh móiminteam agus fuinneamh á n-imchoimeád le linn na béite-mheatha. Mar réiteach ar an bhfadhb sin a dhealraigh a bheith ann, rinne Wolfgang Pauli a thuar go raibh cáithnín anaithnid ann, agus dúirt sé faoi:

Tá rud uafásach déanta agam. Chuir mé i gcás cáithnín nach féidir a bhrath.

Ainmnigh an cáithnín a bhí á thuar ag Pauli agus mínigh an chaoi ar réitigh an cáithnín sin an fhadhb.

neoidrionó (2)

ag a raibh an fuinneamh agus an móiminteam a bhí in easnamh go dtí sin (3)

Scríobh cothromóid núicléach le haghaidh na béite-mheatha.

$${}_0^1n \rightarrow {}_1^1H + {}_{-1}^0e + \nu$$
 (10×1)

Cén fáth a shíl Pauli nach bhféadfaí an cáithnín a bhrath?

gan aon lucht (3)

mais an-bheag (3)

Baineann dlíthe an imchoimeáda le díothú díse freisin.

Is féidir úsáid a bhaint as an gcothromóid seo a leanas le haghaidh leictreon agus posatrón ar fos chun cur síos ar dhíothú díse.

$$e_{-1}^0 + e_1^0 \rightarrow 2\gamma$$

Cén fáth a dtáirgtear dhá fhótón gháma-ghathacha?

chun móiminteam a chaomhnú (3)

Mínigh conas a imchoimeádtar lucht sa díothú.

lucht roimhe = 0 mar tá lucht cothrom agus contrártha ag an gcáithnín agus ag an bhfrithcháithnín (3)

níl aon lucht ag fótóin (3)

Ríomh uasmhinicíocht gach ceann de na fótóin a astaítear.

$$E = mc^2$$
 (2)

$$E = hf$$
 (3)

$$hf = mc^2$$
 (3)

ionadú (3)

$$f = 1.24 \times 10^{20} \text{ Hz}$$
 (3)

Is éard atá i leictreoin ná leaptóin atá luchtaithe go diúltach. Liostaigh an dá leaptón eile atá luchtaithe go diúltach.

muón, tó-mhéasón (3+3)

Liostaigh na trí fhórsa a d'fhéadfadh bheith ag feidhmiú ar na leaptóin seo, ón bhfórsa is láidre go dtí an fórsa is laige.

leictreamaighnéadach, lag, imtharraingthe (3×1)

san ord ceart (3)

- (b) Déan sceitse de ghraif srutha is ama chun comparáid a dhéanamh idir sruth ailtéarnach agus sruth díreach.
- aiseanna lipéadaithe ar ghraf amháin ar a laghad** (3)
- cruth ceart ar s.a.** (3)
- cruth ceart ar s.d.** (3)
- Iompaíonn ciorcad coigeartóra sruth ailtéarnach ina shruth díreach. Tarraing léaráid chiorcaid de chiorcad coigeartóra leath-thonnaigh.
- dé-óid** (3)
- leagan amach ceart lena n-áirítear voltais ionchuir agus aschuir** (3)
- Déan sceitse de ghraf a léireoidh an sruth aschuir ó choigeartóir leath-thonnach.
- cruth ceart** (3)
- Úsáidtear corna ionductúcháin chun méid voltais s.d. a mhéadú.
- Tarraing léaráid lipéadaithe de chorna ionductúcháin.
- corna agus soláthar cumhachta s.d. sa chiorcad príomhúil** (3)
- líon níos airde lúb ar an gcorna sa chiorcad tánaisteach** (3)
- meicníocht iaimh is oscailte agus croíleacán iarainn lipéadaithe** (3)
- Déan cur síos ar conas is féidir an corna ionductúcháin a úsáid chun voltas s.d. a mhéadú.
- múchtar an corna príomhúil** (3)
- gearrann an réimse maighnéadach athraitheach an corna tánaisteach** (3)
- flg ionductaithe sa chorna tánaisteach** (3)
- Ní úsáidtear corna ionductúcháin chun voltas s.a. a mhéadú.
- Ainmnigh an gléas a úsáidtear chun voltas s.a. a mhéadú.
- claochladán** (3)
- Tarraing léaráid lipéadaithe den ghléas sin.
- ionchur s.a. agus corna príomhúil** (3)
- corna tánaisteach agus aschur** (3)
- an dá chorna ar an gcroíleacán iarainn céanna** (3)
- Déan cur síos ar conas is féidir an gléas sin a úsáid chun voltas s.a. a mhéadú.
- bíonn an sruth sa chorna príomhúil de shíor ag athrú** (2)
- gearrann an réimse maighnéadach athraitheach ón gcorna príomhúil an corna tánaisteach** (2)
- flg ionductaithe sa chorna tánaisteach** (2)
- is airde an flg ionductaithe de bharr líon níos mó lúb sa chorna tánaisteach** (2)

11.

- (a) Ríomh íosmhinicíocht na dtonnta raidió a bhraitheann I-LOFAR.
 $\lambda = 30 \text{ m}$ (2)
 $v = f\lambda$ (2)
 $f = 1 \times 10^7 \text{ Hz}$ (3)
- (b) Tarraing léaráid den réimse maighnéadach timpeall an Domhain.
cruth ceart ar na treolíní timpeall ar an Domhan (4)
treo ceart ar threolíní (3)
- (c) Mínigh conas a tharchuirtear eolas trí shnáithíní optúla.
uillinn ionsaithe níos mó ná an uillinn chriticiúil (i gcónaí)
frithchaitheamh inmheánach iomlán (4+3)
- (d) Ríomh suíomh íomhá duine atá ina sheasamh 75 cm ó scáthán an Leviathan.
 $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$ (3)
79 cm (2)
taobh thiar den scáthán (2)
- (e) Cén áit, i dtaca leis an scáthán cuasach de, a gcruthófar íomhá den ghealach?
Cosain do fhreagra.
ag an bpointe fócais (4)
tá na gathanna isteach comhthreomhar (3)
- (f) Is féidir scáthán cuasach a úsáid mar mhicreascóp freisin chun íomhánna a fhormhéadú.
Tarraing ga-léaráid chun íomhá ingearach fhormhéadaithe a léiriú agus í á cruthú i scáthán cuasach.
frithne taobh istigh de phointe fócais de scáthán cuasach (3)
dhá gha frithchaite chearta (2)
íomhá cheart ag trasnú dealraitheach na ngathanna (2)
- (g) Ríomh treoluas theileascóp Hubble agus é i bhfithis timpeall an Domhain.
 $v = \frac{2\pi r}{T}$ (4)
 $v = 7650 \text{ m s}^{-1}$ (3)
- (h) Ainmnigh feiniméan optúil amháin a bhain d'éifeacht Leviathan ach nach bhfuil aon éifeacht leis sa suíomh ina bhfuil teileascóp Hubble. Conas a chuireann suíomh theileascóp Hubble deireadh leis an bhfadhb sin?
díraonadh (4)
tá Hubble os cionn an atmaisféir (3)

12.

- (a) Is féidir gluaisne armónach shimplí a bheith á forghníomhú ag luascadán simplí.

Mínigh an téarma a bhfuil líne faoi.

tá an luasghéarú i gcomhréir le // cothromóid cheart (3)

díláithriú // nodaireacht (3)

Cathain a bhíonn gluaisne armónach shimplí á forghníomhú ag luascadán simplí?

ascalú ag uillinn bheag (3)

Cad é an coibhneas atá idir peiriad agus fad luascadáin shimplí?

an peiriad cearnaithe i gcomhréir leis an bhfad / cothromóid cheart (3)

Is féidir gluaisne armónach shimplí a bheith á forghníomhú ag lingeán rite freisin.

Tá fad nádúrtha 50 cm i lingeán.

Crochtar mais 60 g den lingeán agus ligtear don mhais ascalú de ghluaisne armónach shimplí.

Is é 0.85 soicind peiriad an ascalaithe aige.

Ríomh

(i) an tairiseach lingeáin

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

$$\omega = 7.39 \quad (2)$$

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

$$k = 3.28 \text{ N m}^{-1} \quad (2)$$

(ii) fad an lingeáin nuair atá an mhais ar fos.

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

$$s = 0.18 \quad (3)$$

$$l = 0.68 \text{ m} \quad (2)$$

- (b) Tomhaiseadh radaíocht iseatóip radóin gach lá ar feadh seachtaine agus taifeadadh na sonraí seo a leanas.

<i>Am</i> (laethanta)	0	1	2	3	4	5	6	7
<i>Gníomhaíocht</i> (MBq)	600	490	400	330	270	220	180	150

Cad atá i gceist le radaighníomhaíocht?

díscaoileadh (spontáineach) núicléis (3)

le hastú na radaíochta (3)

Ar ghrafpháipéar, tarraing cuar meatha (graf gníomhaíochta in aghaidh ama).

8 bpointe breactha i gceart (3)

cuar le hoiriúint mhaith (3)

Bain úsáid as cuar an mheatha chun leathré na hiseatóipe a aimsiú.

an t-am a thomhaistear le haghaidh $\frac{A}{2}$ (2)

$T_{\frac{1}{2}} = 3.3$ lá (2)

Ríomh líon na núicléas sa sampla ag tús an fhiosrúcháin.

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

$\lambda = 2.4 \times 10^{-6}$ (3)

$A = \lambda N$ (3)

$N = 2.5 \times 10^{14}$ (3)

(c) Sainmhínigh toilleas agus luaigh a aonad.

cóimheas an lucht le voltas / $\frac{Q}{V}$ le nodaireacht (3)

farad (3)

Is cuid thábhachtach de dhífhibrileoir é toilleoir. Taispeántar ciorcad dífhibrileora simplí. Stóráilann gach pláta i dtoilleoir plátaí comhthreomhara lucht 0.11 C nuair a fheidhmítear difríocht poitéinsil 4.0 kV trasna air.

Ríomh an fuinneamh a stóráiltear sa toilleoir.

$$C = 2.75 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$E = \frac{1}{2} CV^2 \quad (3)$$

$$E = 220 \text{ J} \quad (3)$$

Céard é lucht glan an toilleora nuair a bhíonn an fuinneamh sin á stóráil aige?

0 C (ní gá an t-aonad) (3)

Díluchtaítear an toilleoir i dtréimhse 15 ms. Ríomh an meánsruth a bhíonn ag sreabhadh le linn don toilleoir a bheith a dhíluchtú.

$$I = \frac{Q}{t} \quad (3)$$

$$I = 7.3 \text{ A} \quad (3)$$

Tarraing léaráid den réimse leictreach idir na plátaí luchtaithe i dtoilleoir plátaí comhthreomhara.

plátaí ar a léirítear luchtanna (2)

treolínte sa treo ceart (2)

- (d) Is éard atá i ngrianphainéal tipiciúil ná 'ceapaire' ina bhfuil cumar p-n agus péire seoltóirí timpeall air. Nuair a thiteann solas ar an ngrianphainéal, tarlaíonn an iarmhairt fhótaileictreach agus sreabhann sruth.

Cad is cumar p-n ann?

áit a dtagann leathsheoltóir p-chineálach agus leathsheoltóir n-chineálach le chéile (3)

Sa bhliain 1921, bronnadh Duais Nobel na Fisice ar Albert Einstein as an míniú a thug sé ar an iarmhairt fhótaileictreach. Tabhair breac-chuntas ar an míniú a thug sé.

$$hf = \phi + \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

taistealaíonn solas i bhfótóin (3)

tugann gach fótón a fhuinneamh uile do leictreon amháin (3)

más mó an fuinneamh ná an fheidhm oibre, astaítear leictreon (3)

Is é feidhm oibre an iarainn ná 4.7 eV. Ríomh an fuinneamh cinéiteach uasta i leictreon astaithe nuair a bhíonn radaíocht ultraivialait, de thonnfhad 200 nm, ionsaitheach ar iarann.

$$c = f\lambda \quad (3)$$

$$f = 1.5 \times 10^{15} \quad (3)$$

$$hf = \phi + \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = 2.4 \times 10^{-19} \text{ J} \quad (4)$$

