



**Coimisiún na Scrúduithe Stáit**

**An Ardteistiméireacht 2015**

**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 tuillteanas 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 bhfágtar **aonaid** chuí ar lár, nó i gcás aonaid mhíchearta, sna freagraí deiridh, baintear aon mharc 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 dlí Boyle a fhíorú, thomhais mac léinn an toirt  $V$  i mais sheasta gáis ag luachanna éagsúla den bhrú  $p$ . Bhí teocht an gháis mar an gcéanna do gach tomhas. Taifeadh na sonraí seo a leanas.

$V$ (cm <sup>3</sup> )	80	120	160	200	240	280
$p$ (kPa)	324	214	165	135	112	100

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar an gcaoi a bhfuair an mac léinn na sonraí.

- Léaráid:**
- scála toirte
  - brúthomhsaire
  - an modh chun toirt/brú a athrú
- (3)
- (-1 as gach cuid atá in easnamh/mícheart)*

- Colún lipéadaithe aeir/gáis** (3)
- Léigh an brú (ón tomhsaire) agus an toirt (ón scála)** (3)
- Athraigh an bhrú/an toirt (agus tomhais arís)** (3)

Tarraing graf oiriúnach a léireoidh an coibhneas idir brú an gháis agus toirt an gháis.

Mínigh conas a dhéanann an graf dlí Boyle a fhíorú.

<b>p(kPa)</b>	<b>324</b>	<b>214</b>	<b>165</b>	<b>135</b>	<b>112</b>	<b>100</b>
<b>1/V(cm<sup>-3</sup>)</b>	<b>0.0125</b>	<b>0.0083</b>	<b>0.0063</b>	<b>0.005</b>	<b>0.0042</b>	<b>0.0036</b>

- Luachanna deilíneach ar  $p$  nó  $V$**  (3)
- Lipéad leis na haiseanna** (3)
- 5 phointe breactha i gceart** *(-1 as gach cuid atá in easnamh/mícheart)* (3)
- Líne dhíreach le hoiriúint mhaith** (3)
- Ráiteas: líne dhíreach tríd an mbunphointe //  $p \propto 1/V$**  (3)

Bain úsáid as do ghraf chun meastachán a dhéanamh ar bhrú an gháis ag toirt 250 cm<sup>3</sup>.

- Úsáid cheart as an ngraf** (3)
- $p \approx 108$  kPa** (3)

- Cén fáth a bhféadfadh sé tarlú go mbeadh athrú suntasach ar theocht an gháis le linn an turgnaimh?
- Tagairt cheart don athrú ar thoirt/ar bhrú** (3)

Conas a rinne an mac léinn a chinntiú go raibh teocht an gháis mar an gcéanna i ngach tomhas?

- D'fhan sé/sí (chun léamh a dhéanamh tar éis an toirt/brú a athrú)** (4)

2. I dturgnamh chun sainteas folaigh galúchán uisce a thomhas, cuireadh uisce fionnuar isteach i gcupán polaistiréine. Ansin, cuireadh gal thirim isteach san uisce. Taifeadh na sonraí seo a leanas.

Mais an chupáin pholaistiréine	= 1.2 g
Mais tosaigh an chupáin pholaistiréine agus an uisce	= 84.6 g
Teocht tosaigh an uisce	= 11 °C
Teocht na gaile	= 100 °C
Teocht deiridh an uisce	= 30 °C
Mais deiridh an chupáin pholaistiréine agus an uisce	= 87.2 g

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghairias a úsáideadh sa turgnamh sin.

**Cupán polaistiréine agus uisce ann** (3)

**Gineadóir gaile** (3)

**Pointe sonra (teirmiméadar, galghaiste, fálú, clár, cóimheá na maise, seolfheadán)** (3)

Bhain mac léinn úsáid as na sonraí sin chun sainteas folaigh galúchán uisce a ríomh.

Luaigh dhá bhonn tuisceana i dtaca leis an gcupán polaistiréine ar ghlac an mac léinn leo nuair a bhí an ríomh sin á dhéanamh aige.

**Gur inslitheoir maith/foirfe atá ann** (2)

**Go mbaineann toilleadh teasa / sainthoilleadh teasa íseal/diomaibhseach leis / nach ngnóthaíonn sé teas** (2)

Bain úsáid as na sonraí sin thuas chun sainteas folaigh galúchán uisce a ríomh.

$\Delta\theta_s = 70 \text{ K}; \Delta\theta_w = 19 \text{ K}; m_s = 0.0026 \text{ kg}; m_w = 0.0834 \text{ kg}$  (4 × 2)

$m_l + mc\Delta\theta = mc\Delta\theta$  (3 × 2)

$(0.0026 \times l) + (0.0026 \times 4180 \times 70) = 0.0834 \times 4180 \times 19$  (2)

$l = 2.25 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$  (2)

Rinne an mac léinn a chinntiú (i) go raibh an ghal triomaithe agus (ii) go raibh an t-uisce a bhí sa chupán i dtosach fuaraithe. Conas a chuir gach céim acu sin le cruinneas an turgnaimh?

- (i) (Glactar leis sna ríomhanna) nár cuireadh leis ach gal /  
nár cuireadh uisce ar bith leis // (6 + 3)
- (ii) Fuinneamh/teas a ghnóthaítear = fuinneamh/teas a chailltear } (in ord ar bith)

3. I dturgnamh chun tonnfhad solais mhonacrómataigh a thomhas, bhí léas solais ionsaitheach go normalach ar ghríl díraonta. Bhí 80 líne in aghaidh an mm sa ghríl díraonta. Tomhaiseadh an uillinn  $\phi$  idir an íomhá den chéad ord ar chlé agus an íomhá den chéad ord ar dheis. Rinneadh é sin arís i gcás íomhánna d'oird níos airde.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

$n$	1	2	3	4
$\phi$ (céim)	4.60	9.18	13.81	18.44

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaires a úsáideadh sa turgnamh.

- Léaráid:**
- gríl díraonta (3)
  - léasar lipéadaithe // • lampa (gaile) lipéadaithe (3)
  - scáileán (+ méadarshlat) // • speictriméadar (le scála/uillinntomhas) (3)

Conas a aithníodh na híomhánna den chéad ord?

**Bhí siad (díreach) ar ceachtar taobh den íomhá bhreathnaithe nuair nach raibh aon ghríl ann / íomhá den ord-nialais / íomhá dhíreach tríd / íomhá lárnach / íomhá is gile** (3)

Conas a táirgeadh léas solais?

**Léasar // Comhlínitheoir** (3)

Cé acu ceann de na ceithre uillinn  $\phi$  is cruinne? Luaigh cúis le do rogha.

**$n = 4$  //  $n = 1$**  (3)

**An uillinn is mó / an earráid (%) is lú // An íomhá is géire** (3)  
(níor mhór go mbeadh baint idir na freagraí)

Ríomh tonnfhad an tsolais mhonacrómataigh.

**$d = 1/80000 = 1.25 \times 10^{-5} \text{ m}$**  (3)

**$n\lambda = d\sin\theta$**  (6)

**Ionadú ceart** (3)

**$\lambda \approx 5.0 \times 10^{-7} \text{ m}$**  (3)

Dá n-úsáidfí gríl díraonta ina mbeadh 500 líne in aghaidh an mm in ionad na gríle díraonta seo, cén tionchar a bheadh aige sin ar an bpatrún a tháirgtear?

**Níos lú íomhánna le feiceáil / íomhánna níos scaipthe / uillinneacha níos mó** (4)

4. I dturgnamh chun an comhathrú friotaíochta  $R$  ag seoltóir miotalach a thomhas i gcoibhneas lena theocht  $\theta$ , thaifead mac léinn na sonraí seo a leanas.

$\theta$ (°C)	15	20	30	40	50	60	80	100
$R$ ( $\Omega$ )	6.0	6.2	6.5	6.8	7.2	7.5	8.2	8.8

Agus na sonraí taifeadta á n-úsáid agat, breac graf chun comhathrú friotaíochta an tseoltóra mhíotalaigh i gcoibhneas lena theocht a léiriú.

**Aiseanna lipéadaithe i gceart** (3)  
**7 bpointe breactha i gceart** (5) *(-1 as gach pointe atá in easnamh/mícheart)*  
**Líne dhíreach le hoiriúint mhaith** (3)

Bain úsáid as do ghraf chun meastachán a dhéanamh orthu seo a leanas

(i) ráta athraithe fhriotaíocht an tseoltóra mhíotalaigh i gcoibhneas lena theocht  
**Ráta ceart/fána cheart ón ngraf  $\approx 0.033 \Omega \text{ K}^{-1}$**  (3)  
*(glac le  $\Omega \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  le haghaidh aonad)*

(ii) friotaíocht an tseoltóra mhíotalaigh agus é tumtha i leac oighir leáite.  
**Traspoinnte cheart** // **Úsáid cheart as ráta/fána** (3)  
 **$R \approx 5.5 \Omega$**  (3)

Rinne an mac léinn turgnamh eile chun an coibhneas a aimsiú idir an sruth agus an voltas i gcás filiméad tanaí miotalach i mbolgán. Taifeadadh roinnt sonraí agus breacadh an graf seo a leanas.

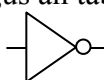
Déan cur síos, le cabhair léaráid chiorcaid, ar an gcaoi a ndearna an mac léinn an dara turgnamh sin.

- **ciorcad**
- **soláthar cumhachta / bataire**
- **(a.s.c.) athraitheach / friotóir athraitheach**
- **aimpmhéadar**
- **voltmhéadar**
- **bolgán filiméid** *(-1 as gach cuid atá in easnamh/mícheart)* (6)

**Leagan amach ceart – voltmhéadar trasna an bholgáin filiméid,**  
**aimpmhéadar i sraithcheangal** (2 + 2)  
**Tomhais an voltas agus an sruth** (3)  
**Athraigh an voltas (agus tomhais arís)** (3)

Bain úsáid as na torthaí ón gcéad turgnamh chun cruth an ghraif sa dara turgnamh a mhíniú.

**Méadaíonn an teocht de réir mar a mhéadaíonn an sruth** (2)  
**Méadaíonn an fhriotaíocht de réir mar a mhéadaíonn an teocht** (2)

5. (a) Buailéann iománaí sliotar ar treoluas tosaigh  $41 \text{ m s}^{-1}$  agus ar uillinn  $30^\circ$  leis an gcothromán. Cá fhad a thaistealaíonn an sliotar go cothrománach i dtíre shoicind?  
 $v_H = 41 \cos 30 = 35.51 \text{ m s}^{-1}$  (4)  
 $s (= vt) = 35.51 \times 3 = 106.52 \text{ m}$  (3)
- (b) Déan cur síos ar ghluaiseacht cáithnín a bhfuil gluaisne armónach shimplí á himirt air.  
**Tá an luasghéarú i gcomhréir le // Foirmle** (4)  
**Díláithriú (ó pointe ar an gconair) // Nodaireacht** (3)
- (c) Is é comhéifeacht athraonta na haemaitíte ná 3.2. Cén uillinn chriticiúil atá aici?  
 $n = 1/\sin C$  (4)  
 $C = 18.21^\circ$  (3)
- (d) Cén mhinicíocht a bheadh le brath ag breathnóir dá mbeadh foinse a astaíonn fuaim de mhinicíocht 512 Hz ag teacht ina threo ar treoluas  $28 \text{ m s}^{-1}$ ?  
 $f' = fc/(c - u)$  (4)  
 $f' = 557.95 \text{ Hz}$  (3)
- (e) Ríomh an fuinneamh ón nGrian a thiteann ar pháirc peile de thoisí  $106 \text{ m} \times 68 \text{ m}$  in imeacht 90 nóiméad.  
 $90 \times 60 = 5400 \text{ s}$  //  $106 \times 68 = 7208 \text{ m}^2$  (4)  
 $E = 5.3 \times 10^{10} \text{ J}$  (3)
- (f) Scríobh slonn don lucht stóráilte ar phláta amháin de thuilleoir plátaí comhthreomhara i dtéarmaí na difríochta poitéinsil idir na plátaí, a n-achair choitinn, an fhaid eatarthu agus cheadaíocht an tréleictrigh.  
 $C = Q/V$  nó  $C = \epsilon A/d$  (4)  
 $Q = \epsilon AV/d$  (3)
- (g) Sainmhíneadh an t-aimpéar, aonad SI an tsrutha.  
**Sruth ina mbíonn dhá sheoltóir (chomhthreomhara)** (2)  
**Atá méadar amháin óna chéile (i bhfolús)** (2)  
**Ina chúis le fórsa  $2 \times 10^{-7} \text{ N m}^{-1}$**  (3)  
*(-1 as aonaid a fhágáil ar lár nó aonaid chontráilte a úsáid)*
- (h) Ainmnigh an tsreang ina mbíonn an fiús i bplocóid trí phionna. Cén dath a bhíonn ar an tsreang sin?  
**Sreang bheo**  
**Donn (glac le dearg)** (4 + 3)
- (i) Ba é Rutherford, sa bhliain 1919, an chéad duine riamh ar éirigh leis adamh a chlaochlú go saorga. Tharla imbhuailadh idir alfa-cháithnín agus núicléas de nítrigin-14 agus cruthaíodh iseatóp ocsaigine agus prótón. Scríobh cothromóid núicléach don chlaochlú sin.  
 $N_7^{14} + He_2^4 \rightarrow O_8^{17} + H_1^1$  (-1 as gach cuid atá in easnamh/mícheart) (7)
- (j) Tabhair a gcuarc-chomhdhéanamh seo: (i) an prótón agus (ii) an frithneodrón.  
**uasquarc, uasquarc, íosquarc**  
**frith-uasquarc, frith-íosquarc, frith-íosquarc** (glac le siombailí) (4 + 3)  
**NÓ**  
Tarraing an tsiombail agus an tábla fírinne le haghaidh geata NOT.  
**Siombail**  
 $0 \rightarrow 1$  agus  $1 \rightarrow 0$   (4 + 3)



6. I bhfithis chiorclach satailíte timpeall an Domhain, is é an fórsa láraimsitheach atá riachtanach ná fórsa na himtharraingthe idir an tsatailít agus an Domhan. Is féidir an fórsa sin a aimsiú trí úsáid a bhaint as dlí Newton na himtharraingthe uilíche.

Mínigh cad is brí le fórsa láraimsitheach.

**An fórsa (i dtreo an láir) a theastaíonn chun gluaisne chiorclach a choinneáil** (3)

Luaigh dlí Newton na himtharraingthe uilíche.

**$F = Gm_1m_2/d^2$**  // Fórsa  $\propto$  toradh dhá mhais (3)

**Nodaireacht** // Fórsa  $\propto 1/(\text{fad idir maiseanna})^2$  (3)

Díorthaigh an coibhneas idir peiriad na satailíte, ga a fithise agus mais an Domhain.

**Fórsa láraimsitheach = fórsa imtharraingthe** (3)

**$mv^2/r = Gm_1m_2/r^2$**  (3)

**$v^2 = Gm/r$**  (3)

**$T = 2\pi r/v$**  (3)

**$T^2 = 4\pi^2 r^3/Gm$**  (3)

Is féidir le glacadóir Córas Suite Domhanda (GPS) an suíomh ina bhfuil sé ar an Domhan a ríomh ceart go dtí cúpla méadar. Glacann sé comharthaí radathonnta ó roinnt mhaith den 32 satailít GPS a thimpeallaíonn an Domhan.

Timpeallaíonn satailítí GPS an Domhan i Meánfithis an Domhain (MEO) agus tá peiriad 12 uair an chloig aici.

Ríomh

(i) airde shatailít GPS os cionn dhromchla an Domhain

**$T^2 = 4\pi^2 r^3/Gm$**  (3)

**Ionadú ceart** (3)

**$r = 2.66 \times 10^7 \text{ m}$**  (3)

**$h = 2.023 \times 10^7 \text{ m}$**  (3)

(ii) luas shatailít GPS

**$v^2 = Gm/r$**  (3)

**$v = 3.869 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$**  (3)

(iii) an méid is lú ama a thógann sé ar chomhartha GPS taisteal ón tsatailít go dtí glacadóir atá suite ar dhromchla an Domhain.

**$v = s/t$**  (3)

**$t = 0.067 \text{ s}$**  (3)

Mínigh cén fáth nach rangáítear satailítí GPS mar shatailítí geochobhsaí.

**Níl an t-am tréimhsiúil 24 uair an chloig** // **Gan a bheith san áit chéanna os cionn an Domhain** (4)

Is ag radathonnta, mar na cinn a úsáideann satailítí GPS, atá an mhinicíocht is isle de na cineálacha radaíochta leictreamaighnéadaí uile. Cén cineál radaíochta leictreamaighnéadaí a bhfuil an chéad mhinicíocht eile is isle aige?

**Micreathonnta** (glac le infridhearg) (4)

7. Tá dhá úsáid thábhachtacha ag X-ghathanna sa leigheas: íomháú agus teiripe radaíochta.

Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe d'fheadán X-ghathach, ar an gcaoi a dtáirgtear X-ghathanna.

**Léaráid: catóid, anóid, feadán, folús** (*-1 as gach cuid atá in easnamh/mícheart*) (4)

**Táirgtear leictreoin de bharr astú teirmianach ag an gcatóid / téamh na catóide** (4)  
(luaigh/tabhair le tuiscint)

**Cuirtear na leictreoin faoi ardvoltas** (luaigh/tabhair le tuiscint) (3)

**Buaileann na leictreoin an sprioc agus táirgtear x-ghathanna** (luaigh/tabhair le tuiscint) (3)

Feidhmítear difríocht poitéinsil de 50 kV trasna feadáin X-ghathaigh.

Ríomh

(i) uas-treoluas leictreoin san fheadán

$$\frac{1}{2}mv^2 \text{ nó eV} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV \quad (3)$$

$$v = 1.3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad (3)$$

(ii) íos-tonnfhad na X-ghathanna a tháirgeann an feadán.

$$\frac{1}{2}mv^2 \text{ nó eV} = hc/\lambda \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}(9.1 \times 10^{-31})(1.3 \times 10^8)^2 \text{ nó } 1.6 \times 10^{-19} \times 50000 = (6.6 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8)/\lambda \quad (3)$$

$$\lambda = 2.5 \times 10^{-11} \text{ m} \quad (3)$$

Ionsúnn na hadaimh mhóra i gcámha (e.g. cailciam agus fosfar) fótóin X-ghathanna. Ní ionsúnn na hadaimh bheaga i bhfíochán bog (e.g. carbón agus hidrigin) fótóin X-ghathanna. Sin an fáth a dteirgeann cnámha scáileanna ar scannán X-ghathach.

Is féidir an iarmhairt fhótaileictreach a bheith ann de bharr na bhfótón X-ghathach a bheith ionsúite ag adaimh mhóra. Cén rud í an iarmhairt fhótaileictreach?

**Astú leictreon** (3)

**Úsáid as radaíocht leictreamaighnéadach / fótóin / solas (de mhinicíocht oiriúnach)** (3)

Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun an iarmhairt fhótaileictreach a léiriú.

**Gaireas: leictreascóp órdhuille** (3)

**Modh oibre: Soilsigh an solas (uv)** (3)

**Toradh: Titeann na duillí** (3)

Bronnadh Duais Nobel ar Albert Einstein sa bhliain 1921 mar gheall ar an míniú a thug sé ar an iarmhairt fhótaileictreach. Tabhair breac-chuntas ar an míniú a thug Einstein ar an iarmhairt fhótaileictreach.

- **Tagairt chuí do fótóin**
- **Tugann gach fótón a fhuinneamh uile do leictreon amháin**
- **Tagairt chuí don fheidhm oibre / minicíocht tairsí**
- **Cothromóid ceart** (*trí phointe ar bith*) (3 × 3)

8. Sainmhíneadh neart réimse leictirigh. // Fórsa in aghaidh (3)  
 $E = F/q$  // Aonaid luchtá (3)  
**Nodaireacht**

Baintear úsáid as gineadóirí Van de Graaff agus as leictreascóip órdhuille chun leictreachas statach a fhiosrú sa tsaotharlann.

- Tarraing léaráid lipéadaithe de leictreascóp órdhuille. (3)  
**Caipín miotail ceangailte le hórduillí** (3)  
**Cás miotail (agus fuinneog ghloine)** (3)  
**Insiú idir an cás agus na duillí + caipín** (3)

- Déan cur síos ar conas is féidir lucht diúltach a thabhairt dó trí ionduchtú. (3)  
**Slat atá luchtaithe go deimhneach** (3)  
**Tabhair an tslat gar don chaipín** (3)  
**Talmhaigh an caipín** (3)  
**Bain an talmhú (agus bain an tslat ina dhiaidh sin)** (2)

Is féidir gineadóir Van de Graaff a úsáid chun díluchtú pointe a léiriú.

- Mínigh, le cabhair léaráide lipéadaithe, conas a tharlaíonn díluchtú pointe. (3)  
**Léaráid le tiúchan luchtá ag pointe** (3)  
**Déantar aer/gás gar don phointe a ianú (le réimse leictreach mór)** (*luaigh/tabhair le tuiscint*) (3)  
**Neodraíonn luchtanna urchomhaireacha an lucht ag an bpointe** (*luaigh/tabhair le tuiscint*) (3)

- Déan cur síos ar thurgnamh chun díluchtú pointe a léiriú. (3)  
**Gaireas** (3)  
**Luchtaigh seoltóir biorach** (3)  
**Breathnaigh ar an díluchtú pointe / gaoth ianach trí úsáid a bhaint as e.g. coinneal** (3)

Trastomhas 40 cm agus lucht +3.8  $\mu\text{C}$  atá ag an gcruinneachán sféarúil snasta ar ghineadóir Van de Graaff áirithe.

- Cad é neart an réimse leictirigh ag pointe atá 4 cm amach ó dhromchla an chruinneacháin? (3)  
 **$d = 24 \text{ cm}$**  (3)  
 **$E = Q/4\pi\epsilon d^2$**  (6)  
 **$[F = q_1q_2/4\pi\epsilon d^2; E = F/q$**  (2 × 3)  
 **$E = 5.9 \times 10^5 \text{ N C}^{-1}$  ar shiúl (ó lár an chruinneacháin)** (3)

(-1 má tá an treo fágtha ar lár/mícheart)

9. Bíonn tonnta cónaitheacha (seasta) á dtáirgeadh ag uirlisí ceoil. Tarlaíonn athshondas freisin ina lán uirlisí.
- Cad is tonnta cónaitheacha ann?  
**Tá aimplitiúid na dtonnta seasmhach ag pointe ar bith //**  
**Níl aon ghlanastriú fuinnimh ann** (3)
- Conas a tháirgtear iad?  
**Tonnta ag a bhfuil an mhinicíocht agus an aimplitiúid chéanna** (3)  
**Casann siad ar a chéile nuair a bhíonn siad ag taisteal i malairt treo** (3)
- Cad is athshondas ann?  
**Aistriú fuinnimh** (3)  
**Idir dhá réad lena mbaineann an mhinicíocht (nádúrtha) chéanna/chosúil** (3)
- Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun athshondas a léiriú.  
**Gaireas** (3)  
**Modh oibre** (3)  
**Breathnú** (3)
- Is téaduirilis é an giotár.  
 Braitheann minicíocht téide rite ar theannas na téide agus ar dhá thoisic eile chomh maith.  
 Cad iad an dá thoisic eile sin?  
**Fad** (3)  
**Mais in aghaidh an aonadfhaid / dlús líneach** (*glac le siombail*) (3)
- Má mhéadaítear teannas na téide ó 36 N go dtí 81 N, cén tionchar a bhíonn aige sin ar mhinicíocht na téide?  
**Méadú de réir** (3)  
**Fachtóir 1.5** (3)
- Mínigh, le cabhair léaráidí lipéadaithe, cén fáth nach dtáirgeann píobán atá oscailte ag aon fhoirceann amháin ach leathoiread na n-armónaicí a tháirgeann píobán atá oscailte ag an dá fhoirceann.  
**Léaráid den chéad armónaic do pháobán oscailte** (3)  
**Léaráid d'armónaic eile don pháobán oscailte céanna** (3)  
**Léaráid den chéad armónaic do pháobán dúnta** (3)  
**Léaráid d'armónaic eile don pháobán dúnta céanna** (3)  
**Na harmónaicí uile don pháobán oscailte, gan ach armónaicí corra don pháobán dúnta** (2)
- Is é atá i bhfeadóg stáin ná píobán atá oscailte ag an dá fhoirceann. Bíonn minicíocht bhunúsach 587 Hz ag feadóg stáin áirithe nuair a bhíonn a chuid poll go léir clúdaithe.  
 Cé chomh fada is atá an píobán?  
 $v = f\lambda$  (3)  
 $l = \lambda/2 = 0.29 \text{ m}$  (3)

10. (a) Bíonn thart ar thrilliún neodrionó ón nGrian ag dul trí do lámh gach uile shoicind. Is buncháithníní iad neodrionónna agus is baill d'fhine na leaptón iad. Níl leaptóin faoi réir ag an bhfórsa láidir núicléach.

Cad é an príomhfórsa a fheidhmíonn ar neodrionónna?  
**(Fórsa núicléach) lag** (3)

Is baill d'fhine na leaptón iad leictreoin chomh maith. Ainmnigh dhá leaptón eile.  
**Muón, tó, posatrón, frith-mhuón, frith-thó** (2 × 3)

Ainmnigh buncháithnín amháin atá faoi réir ag an bhfórsa láidir núicléach.  
**Cuarc** (3)  
*(bronn 2 mharc ar hadrón neamh-bhunúsach, e.g. prótón)*

Chuir Pauli an tuairim chun tosaigh go n-astaítear neodrionó le linn béite-mheatha. Cén fáth ar chuir sé an tuairim sin chun tosaigh?  
**Ní chaomhnaítear** (2)  
**Móiminteam/fuinneamh** (2)

Le linn béite-mheatha, meathann neodrón agus astaítear prótón, leictreon agus neodrionó dá bharr.

Scríobh cothromóid núicléach chun béite-mheath a léiriú.  
 $n_0^1 \rightarrow H_1^1 + e_{-1}^0 + \nu$  (10 × 1)

Ríomh an fuinneamh a scaoiltear, ina MeV, le linn béite-mheatha.  
**Cailteanas sa mhais =  $1.395 \times 10^{-30}$  kg** (3)  
 **$E = mc^2$**  (3)  
 **$E = 1.25 \times 10^{-13}$  J** (3)  
 **$E = 0.78$  (MeV)** (3)

Is féidir leictreon a aimsiú taobh istigh de néalsoitheach. Tá sé i bhfad níos deacra neodrionó a aimsiú, áfach. Mínigh cén fáth.  
**Gan aon lucht / mais an-bheag / ní dhéanann sé damhna a ianú / idirghníomhaíonn sé go lag le damhna** (6)  
*(glac le gan aon mhais)*

Istigh i néalsoitheach, gluaiseann an leictreon go hingearach leis an treo ina bhfuil réimse maighnéadach de fhloscdhlús 90 mT, agus leanann sé conair ciorclach. Ríomh ga an chiorcail nuair atá luas  $1.45 \times 10^8$  m s<sup>-1</sup> faoin leictreon.  
 **$Bqv$  nó  $mv^2/r$**  (3)  
 **$Bqv = mv^2/r$**  (3)  
 **$r = 9.16 \times 10^{-3}$  m** (3)

Déan cur síos ar chonair neodrionó sa réimse maighnéadach céanna sin.  
**Gan aon diall** (3)

10. (b) Tá callairí, mótar s.d. agus galbhánaiméadair bunaithe ar an bprionsabal go mbíonn fórsa ag feidhmiú ar sheoltóir iompartha srutha i réimse maighnéadach.  
Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun an prionsabal sin a léiriú.
- Scragall miotail trasna foinse s.d. i réimse maighnéadach** (3)  
**Dún lasc / tabhair réimse maighnéadach isteach** (3)  
**Bogann an scragall** (3)
- Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar phrionsabal oibriúcháin an chiallaire luailchorna.
- Corna, maighnéad, cón** (*-1 as gach cuid atá in easnamh/mícheart*) (3)  
**Comhartha s.a.** (3)  
**Fórsa ar an gcorna a athraíonn treo** (3)  
**Critheann an corna agus an cón** (3)
- Céard é an príomhthiontú fuinnimh a tharlaíonn i mótar s.d.?  
**Fuinneamh leictreach ina fhuinneamh cinéiteach** (3)
- Luaigh an fheidhm atá (i) ag an gcómhalartán;
- Treo an tsrutha** // **Gan ligean don torc** (3)  
**A athrú** // **A threo a athrú** (3)
- (ii) ag na scuaibíní carbóin i mótar s.d.  
**Teagmháil leictreach idir an soláthar cumhachta agus an cómhalartán/corna** (3)
- Is é floscdhlús maighnéadach an réimse i mótar s.d. ná 5.5 T agus tá sruth 1.2 A ag sreabhadh sa chorna. Cearnóg ar slios 8 cm atá sa chorna agus tá 500 casadh ann. Ríomh an torc uasta a fheidhmíonn an mótar.
- F = fad × I × B** // **BIA** (3)  
**F = 264 N** // **× 500** (3)  
**Torc = F × 0.08 = 21.12 N m** (3)
- Tá friotaíocht inmheánach 90 Ω agus sraonadh lánscála 10 mA ag galbhánaiméadar. Mínigh conas a d'fhéadfaí an galbhánaiméadar a iompú ina voltmhéadar le sraonadh lánscála 5 V.
- Cuir friotóir** (2)  
**I sraithcheangal leis an ngalbhánaiméadar** (3)  
**V = IR + Ir** (3)  
**5 = (0.01 × R) + (0.01 × 90)** (3)  
**R = 410 Ω** (3)

11. (a) Sainmhíneadh an teisle.  
**Fórsa 1 N nuair a**  
**Shreabhann 1 A trí shreang atá 1 m ar fad // Ghluaiseann 1 C ar treoluas  $1 \text{ m s}^{-1}$  (4 + 3)**
- (b) Déan graif de voltas agus am a sceitseáil le haghaidh (i) soláthar s.a. agus (ii) soláthar s.d.  
**(i) Aiseanna lipéadaithe agus síneastonn cheart**  
**(ii) Aiseanna lipéadaithe agus cruth ceart (4 + 3)**
- (c) Míneadh an téarma *ionduchtú leictreamaighnéadach*.  
**FLG ionduchtaithe ag**  
**Flosc maighnéadach / réimse maighnéadach atá ag athrú (4 + 3)**
- (d) Cén fáth nach n-oibríonn claochladán le sruth díreach?  
**Sruth nach n-athraíonn**  
**Flosc maighnéadach / réimse maighnéadach nach n-athraíonn (4 + 3)**
- (e) Cén fáth a bhfuil sé neamhéifeachtúil ísealvoltas a úsáid agus leictreachas á tharchur?  
**Sruth mór**  
**Cailltear tuilleadh teasa (4 + 3)**
- (f) Is é 321 V an buaicvoltas i soláthar s.a. Ríomh an voltas fmc.  
**Úsáid as  $\sqrt{2}$**   
**227 V (4 + 3)**
- (g) Míneadh cén fáth ar gá luachanna fmc a úsáid chun comparáid a dhéanamh idir leictreachas s.a. agus s.d.  
**Chun an t-*aschur cumhachta a dhéanamh* // *Meánluach***  
**Coibhéiseach idir s.a. agus s.d. // *Míniú cuí* (4 + 3)**
- (h) Luaigh buntáiste amháin agus míbhuntáiste amháin a bhaineann le carranna leictreacha.  
**Buntáiste: e.g. níos lú astúcháin charbóin**  
**Míbhuntáiste: e.g. raon gearr / batairí daora (4 + 3)**

12. (a) Luaigh dara dlí gluaisne Newton. //  $F = ma$  (3)  
**Tá fórsa i gcomhréir le** // **Nodaireacht** (3)  
**Ráta athraithe an mhóimintim**

Thosaigh sciálaí de mhais 71 kg ag gluaiseacht ó fhos agus thaistil sí 400 m le fána ar chúrsa sciála. Ba é 90 m a cailteanas airde.

Cad é an príomhthiontú fuinnimh a tharlaíonn le linn don sciálaí a bheith ag taisteal feadh an chúrsa?

- (Fuinneamh) poitéinsiúil (imtharraingteach) ina** (2)  
**(Fuinneamh) cinéiteach** (2)

Gan an fhrithchuimilt a chur san áireamh, ríomh a treoluas uasta tar éis di 400 m a thaisteal.

$mgh = \frac{1}{2}mv^2$  //  $v^2 = u^2 + 2as$  (6)

$v = 42 \text{ m s}^{-1}$  (3)

*(bronn 3 mharc d'fhoirmle fuinnimh cheart munar bronnadh aon mharc eile)*

Bhuail sí faoi ráth sneachta ansin agus bhí sí ina stad in 0.8 soicind.

Cad é an fórsa a fheidhmíonn sí ar an ráth sneachta?

$F = \Delta mv / \Delta t$  (3)

$F = 3727.5 \text{ N}$  (3)

Cad é an fórsa a fheidhmíonn an ráth sneachta uirthi sin?

$F = 3727.5 \text{ (N) i malairt treo}$  (-1 má tá an treo fágtha ar lár/mícheart) (3)

12. (b) Nuair a théann solas trí lionsa, athraontar é ag dhá aghaidh an lionsa. Déan cóip den léaráid ar dheis i do fhreagarleabhar agus críochnaigh conair an gha solais tríd an gcuid sin den lionsa. Bíodh an normal san áireamh ag an dá aghaidh.  
**An chéad athraonadh atá ceart** (3)  
**An dara hathraonadh atá ceart** (3)

Tarraing ga-léaráid chun íomhá fhíorúil a léiriú agus í á foirmiú i lionsa inréimneach.

**Frithne taobh istigh den phointe fócasach** (3)

**Dhá gha chearta tríd an lionsa inréimneach** (3)

**Suíomh ceart na híomhá ag pointe dealraitheach trasnaithe na ngathanna éiritheacha** (3)

Cuirtear lionsa inréimneach d'fhad fócasach 20 cm agus lionsa eisiréimneach d'fhad fócasach 8 cm, i dteagmháil le chéile. Ríomh cumhacht na lionsaí in éineacht a chéile.

$P_1 = 1/0.2 \text{ nó } P_2 = 1/-0.08$  (3)

$P = P_1 + P_2$  (3)

$P = -7.5 \text{ m}^{-1}$  (3)

Cén éalang radhairc is féidir a cheartú le lionsaí inréimneacha?

**Fadradharc / hipearóipe** (4)



12. (c) Baintear úsáid as airí teirmiméadrach chun teocht a thomhas le teirmiméadar. Is é airí teirmiméadrach an teirmiméadair theirmeachúpla ná flg.

Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu.

**Airí teirmiméadrach: ceann a athraíonn (ar bhealach intomhaiste) (3)**  
**leis an teocht (3)**

**Flg: voltas / an obair a dhéantar chun aonad lucht a bhogadh / fórsa leictreaghluaisneach (3)**

Cad é aonad SI na teochta? Luaigh buntáiste a bhaineann leis an aonad sin a úsáid i dtomhais eolaíocha.

**Kelvin / K (3)**

**Deimhneach i gcónaí / tagairt do ghásdlíthe (3)**

Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun prionsabal oibríthe teirmeachúpla a léiriú.

**Dhá mhíotal dhifriúla (3)**

**Dhá chumar coinnithe ag teochtaí difriúla (3)**

**Tomhaistear an voltas/FLG (luaigh/tabhair le tuiscint) (3)**

Luaigh buntáiste a bhaineann le teirmiméadar teirmeachúpla a úsáid in ionad teirmiméadar mearcair i ngloine.

**Níl sé chomh sobhríste céanna, raon teochta níos leithne, tá mearcair nimhiúil, etc. (4)**

12. (d) Is gás radaighníomhach é radón agus bíonn sé i roinnt de na carraigeacha. Cruinníonn sé i dtithe uaireanta agus is féidir leis a bheith ina chúis le himní faoin tsláinte.

Cad is brí leis an téarma *radaighníomhach*?

**Díscaoileadh (spontáineach) núicléis (-1 d'adamh in áit núicléas) (3)**

**Le hastú na radaíochta (3)**

Ainmnigh brathadóir radaíochta agus déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar a phrionsabal oibriúcháin

**Feadán/áiritheoir Geiger-Müller // Brathadóir soladstaide (6)**

**Léaráid: • catóid // Léaráid: • catóid (4)**  
**• anóid sreinge // • anóid**  
**• gás (támhlagbhrú) // • ábhar leathsheoltóra**  
**• gás // • gásáil**

*(-1 as gach mír atá in easnamh)*

**Ianú gáis // Táirgtear saorleictreoin + poill (3)**

Meathann radón-210 trí alfa-astú le leathré 144 nóiméad. Tá  $4.5 \times 10^{15}$  adamh den iseatóp sin i sampla den ghás.

Cé mhéad adamh de radón-210 a bheidh fágtha tar éis lae amháin?

**10 leathré (3)**

**$\frac{1}{2}^{10}$  / úsáid cheart as fachtóir 2 (3)**

**$4.4 \times 10^{12}$  (3)**

# Leathanach Bán

Leathanach Bán

