



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2019

**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.
- 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 bhfágfar aonaid chúí 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.** Níor cheart nialas a thaifeadadh ach amháin nuair a rinne an t-iarrthóir iarracht an cheist a fhreagairt ach nach bhfuil marcanna tuillte aige. Mura ndéanann an t-iarrthóir iarracht ceist (nó cuid de cheist) a fhreagairt ba cheart do scrúdaitheoirí NR a thaifeadadh.

10. Táthar ag súil go ndéanfaidh scrúdaitheoirí anótáil ar chodanna de fhreagraí mar a threoraítear ag an gcomhdháil mharcála. (Féach thíos.)

Siombail	Ainmnigh	Úsáid
	Crosáil	Eilimint mhícheart
	Tic _n	Eilimint cheart (n marc)
	Lúibín Chlé	Chun ceann de roinnt iarrachtaí ar fhreagra a shainaithint agus a dheighilt
	Líne chorrach chothrománach	Le tabhairt faoi deara
	Líne chorrach cheartingearach	Leathanach breise (ag íochtar an leathanaigh)
	-1	-1
	^	Eilimint 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 ná de na marcanna iomlána atá ar fáil (i.e. 300 marc nó níos lú). Agus an bónaís sin á ríomh stántar síos, ní suas, deachúlacha i gcónaí, m.sh. athraíonn 4.5 go 4; athraíonn 4.9 go 4, etc. Féach thíos maidir le nuair a bhronntar níos mó ná 300 marc.

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 ghnáthráta a bhronnadh ar iarrthóirí nach ghnóthaíonn níos mó ná 75% d’iomlán na marcanna don scrúdú. Ba chóir freisin an marc bónaís sin a **shlánú síos**.

Tábla 400 @ 10%

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

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

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

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

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

s (cm)	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
t (ms)	250	285	310	345	380	400	435

Tarraing léaráid lipéadaithe den ghaires a úsáideadh sa turgnamh.

amadóir, meicníocht liathróidscaoilte, brúphláta (3×3) **Tarraing [9]**

Cé acu pointí ar eatarthu a tomhaiseadh an fad s ?

bun na liathróide agus (barr) an bhrúphláta (3) **Cé acu? [3]**

Déan cur síos ar an gcaoi ar tomhaiseadh an t-am t .

thosaigh an t-amadóir nuair a scaoileadh an liathróid agus stopadh é nuair a bhuaill an liathróid faoin bpláta (3) **Déan cur síos [3]**

Tarraing graf oiriúnach is féidir a úsáid chun an luasghéarú de bharr domhantarraingthe g a aimsiú.

s (m)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
t^2 (s ²)	0.063	0.081	0.096	0.119	0.144	0.160	0.189

luachanna le haghaidh (-1 as gach luach mícheart) (3)

aiseanna lipéadaithe (3)

pointí breactha (-1 as gach pointe mícheart) (3)

líne dhíreach le hoiriúint mhaith (3) **Tarraing graf [12]**

Uaidh sin, aimsigh g .

foirmle fána: $(m =) \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ / ionadú ceart isteach san fhoirmle fána (3)

ríomhtar an fána: $m \approx 5$ (3)

ríomhtar luasghéarú de bharr imtharraingthe: $g \approx 10 \text{ m s}^{-2}$ (3) **Aimsigh [9]**

Úsáideadh liathróid bheag dhlúth mar an réad sa turgnamh sin. Luaigh buntáiste amháin a bhaineann le liathróid den chineál sin a úsáid.

níos lú friotaíocht aeir (4) **Luaigh [4]**

2. I dturgnamh chun an fad fócasach de scáthán cuasach a aimsiú, i dtosach fuair mac léinn fad fócasach garbh an scátháin. Ansin, chuir sé réad os comhair an scátháin agus thomhais sé an fad go dtí an fhrithne u agus an fad comhfhreagrach go dtí an íomhá v . Rinne sé an próiseas sin roinnt uaireanta le haghaidh luachanna éagsúla u . Taifeadh na sonraí seo a leanas.

u (cm)	20.0	30.0	40.0	50.0
v (cm)	61.0	29.5	24.0	20.5

Conas a d'aimsigh an mac léinn an fad fócasach garbh?

aimsíodh íomhá de réad i bhfad (6) Conas? [6]

Cén fáth a fuair an mac léinn an fad fócasach garbh i dtosach an turgnaimh?

le cinntiú gur cuireadh an réad lasmuigh den pointe fócais/ ionas go gcruthófaí fíor-íomhá / íomhá cruthaithe ar an scáileán / le cur i gcomparáid le freagra níos déanaí(6) Cén fáth? [6]

Déan cur síos, le cabhair léaráid lipéadaithe, ar conas a aimsíodh suíomh na híomhá.

scáthán cuasach, scáileán agus frithne (3)

leagan amach ceart (3)

bog an scáileán (agus/nó an fhrithne agus/nó scáthán) go dtí go gcruthaítear íomhá (an íomhá is géire) (3) Déan cur síos [9]

Luaigh dhá réamhchúram is cóir a ghlacadh le linn v a thomhas.

earráid an tsaobhdhiallais, tomhais chuig cúl an scátháin, tomhais chuig lár an scátháin, cruthaítear íomhá ghéar (4+2) Luaigh dhá [6]

Bain úsáid as na sonraí go léir chun fad fócasach an scátháin a ríomh.

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad (6)$$

ionadú ceart amháin (3)

trí luach ar f ó: 15.1, 14.9, 15.0, 14.5 (cm) (3×1)

meán ceart: 14.9 cm (1) Ríomh [13]

3. I dturgnamh chun sainteas folaigh leáite oighir a aimsiú, i dtosach rinne mac léinn roinnt oighir a bhrú ina phíosáí. Ansin, thriomaigh sí an t-oighear a bhí ag leá sular chuir sí isteach in uisce bogthe é i gcalraiméadar inslithe copair.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

Mais an chalraiméadair copair	= 56.3 g
Mais an chalraiméadair le huisce sular cuireadh isteach an t-oighear	= 108.5 g
Teocht tosaigh an uisce	= 29.5 °C
Teocht deiridh an uisce	= 8.0 °C
Mais an chalraiméadair le huisce tar éis an t-oighear a chur isteach	= 122.9 g

Cén fáth a ndearna an mac léinn (i) an t-oighear a bhrú ina phíosáí, (ii) an t-oighear a thriomú?

- (i) le cinntiú go bhfuil sé uile ag an teocht chéanna / le cinntiú go bhfuil sé uile ag 0°C / go leáfadh sé níos tapa / go mbeadh achar dromchla níos mó ann (3) (i) [3]
- (ii) le cinntiú nach gcuirtear ach oighear amháin isteach sa chalraiméadar (3) (ii) [3]

Conas a rinneadh an t-oighear (iii) a bhrú ina phíosáí, (iv) a thriomú?

- (iii) e.g. brúiteoir oighir (3) (iii) [3]
- (iv) tuáille a úsáid (3) (iv) [3]

Cén fáth (v) ar úsáid sí uisce bogthe, (vi) ar úsáid sí oighear a bhí ag leá?

- (v) leáfadh an t-oighear níos tapa / ionas go mbeadh an fuinneamh a cailleadh = an fuinneamh a fuarthas (3) (v) [3]
- (vi) le cinntiú go raibh an t-oighear ag 0°C (3) (vi) [3]

Bain úsáid as na sonraí chun sainteas folaigh leáite oighir a ríomh.

$$\Delta\theta_i = 8, \Delta\theta_w = 21.5, m_w = 52.2 \quad (3 \times 3)$$

$$(\Delta E =) ml \text{ agus } (\Delta E =) mc\Delta\theta \quad (3)$$

$$(14.4)l_i + (14.4)(4180)(8) = (56.3)(390)(21.5) + (52.2)(4180)(21.5) \quad (3)$$

$$l = 3.25 \times 10^5 \text{ J Kg}^{-1} \quad (3) \quad \text{Ríomh [18]}$$

Cén fáth go mb'fhéidir go dtabharfadh an turgnamh seo toradh is lú cruinneas dá n-úsáidfí mais ollmhór uisce?

- athrú níos lú sa teocht / céatadán earráide níos mó (4) Cén fáth? [4]
- (sainoilleadh teasa uisce = 4180 J kg⁻¹ K⁻¹, sainoilleadh teasa copair = 390 J kg⁻¹ K⁻¹)

4. I dturgnamh chun fiosrú a dhéanamh, i gcás dé-óid leathsheoltóra, ar chomhathrú shruth I i gcoibhneas le difríocht poitéinsil V , taifeadadh na sonraí seo a leanas.

V (mV)	0	50	100	150	200	250	300
I (mA)	0	0	0	2	5	40	110

Tarraing léaráid chiorcaid don turgnamh sin.

foinse athraithe voltais, dé-óid, aimpmhéadar, voltmhéadar (4×3)

leagan amach ceart (3) *Tarraing [15]*

Bain úsáid as na sonraí chun graf de shruth in aghaidh difríocht poitéinsil a tharraingt.

aiseanna lipéadaithe (3)

pointí breactha (3)

cuair le hoiriúint mhaith (3) *Graf [9]*

Bain úsáid as do ghraf chun an voltas cumair a aimsiú.

≈ 0.2 V (3) *Aimsigh [3]*

Céard a tharla sa dé-óid nuair a sáraíodh an voltas cumair?

briseann an ciseal ídithe síos / friotaíocht íseal / sreabhann an sruth (3) *Céard? [3]*

An bhfuil an dé-óid ag gníomhú de réir dhlí Ohm? Cosain do fhreagra.

níl (3)

ní líne dhíreach tríd an mbunphointe atá ann (3) *Cosain [6]*

Aisiompaítear an dé-óid ansin agus taifeadtar sonraí. Luaigh dhá athrú eile a dhéantar ar an gciorcad sula ndéantar sonraí a thaifeadadh le haghaidh dé-óid i gcúl-laofacht.

cuir miocraimpmhéadar in áit an aimpmhéadair,

cuir voltmhéadar thar dhé-óid agus an t-aimpmhéadar (miocraimpmhéadar)

bain an friotóir (cosanta) má tá sé ann [dhá cheann ar bith] (2+2) *Luaigh dá [4]*

5. (a) Is éard atá i solasbhliain ná an fad a thaistealaíonn solas i bhfolús in imeacht bliain amháin. Ríomh an fad sin ina mhéadair.
- $$s = vt \quad (3)$$
- $$s = (3.00 \times 10^8)(3.15 \times 10^7) \quad (2)$$
- $$s = 9.45 \times 10^{15} \text{ (m)} \quad (2) \quad a [7]$$
- (b) Tá meáchan 1 N ag úll agus tá toirt 121 cm³ aige. Ríomh dlús an úill.
- $$W = mg / m = 0.102 \quad (3)$$
- $$\rho = \frac{m}{V} \quad (2)$$
- $$\rho = 843 \text{ kg m}^{-3} \quad (2) \quad b [7]$$
- (c) Tá leabhar ag luasmhoilliú de réir mar a bhogann sé ar dheis ar bhord cothrománach. Tarraing léaráid lipéadaithe a thaispeánfaidh na fórsaí a fheidhmíonn ar an leabhar le linn dó bheith ag bogadh ar an mbord.
- fórsa suas**
fórsa (cothrom) síos
glanfórsa cothrománach ar chlé (3+2+2) **c [7]**
(–1 as gach fórsa mícheart)
- (d) Cad is brí le polarú solais?
ag creathadh
i bplána amháin (4+3) **d [7]**
- (e) Cad é an t-airí teirmiméadrach atá ag (i) teirmiméadar mearcair, (ii) teirmeachúpla?
(i) fad/airde/toirt
(ii) flg/voltas (4+3) **e [7]**
- (f) Déan sceitse de ghraf a thaispeánfaidh an coibhneas idir friotaíocht R agus teocht T (ina °C) le haghaidh seoltóir miotalach.
aiseanna lipéadaithe
líne dhíreach (–1 má théann an líne tríd an mbunphointe) (4+3) **f [7]**
- (g) Gintear cumhacht P i bhfriotáir de fhriotaíocht R nuair a fheidhmítear difríocht poitéinsil V trasna air. Scríobh P i dtarmaí R agus V .
 $\frac{V^2}{R}$ (ceadaigh 4 mharc as nó nó =) (7) **g [7]**
- (h) D’aimsigh Marie agus Pierre Curie polóiniam sa bhliain 1898. Tá leathré 3 nóiméad ag polóiniam–218. Ríomh an ghníomhaíocht i sampla de pholóiniam–218 ina bhfuil 75000 núicléas.
 $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} / \lambda = 0.00385 \quad (3)$
 $A = \lambda N / A = (0.00385)(75000) \quad (2)$
 $A = 289 \text{ Bq} \quad (2) \quad h [7]$
- (i) Táirgtear polóiniam–218 mar mhacnúicléas le linn alfa-mheath radón–222. Scríobh cothromóid núicléach don imoibriú sin.
 $Rn_{86}^{222} \rightarrow Po_{84}^{218} + He_2^4 \quad (7 \times 1) \quad i [7]$
- (j) Uaireanta, tugtar cáithníní taibhsiúla ar neoidrionónna. Cén fáth a bhfuil sé an-deacair iad a bhrath?
mais an-bheag
gan aon lucht (4+3) **j Cén fáth? [7]**
 Déan cur síos ar conas is féidir galbhánaiméadar a iompú ina aimpmhéadar.
friotaíocht bheag
i dtreocheangal (4+3) **j Déan cur síos [7]**

6. Déanann an fórsa imtharraingthe satailítí a rialú agus tá méadú ag teacht ar ról na satailítí i ré na faisnéise. Gach lá baineann na milliúin daoine úsáid as satailítí aimsire, satailítí cumarsáide agus satailítí suite domhanda (GPS i mBéarla). Bíonn peiriaid éagsúla agus gathanna fithise éagsúla ag satailítí éagsúla.

Luaigh dlí Newton na himtharraingthe uilíche.

bíonn an fórsa i gcomhréir le toradh maiseanna // $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ (3)

tá an fórsa i gcomhréir inbhéartach le fad cearnaithe // nodaireacht (3) *Luaigh [6]*

Cad é an coibhneas idir an peiriad T agus an ga fithise r atá ag satailít?

$T^2 \propto r^3$ (3) *Coibhneas? [3]*

Cuireann an tsatailít aimsire METEOSAT 11 íomhánna infheicthe agus íomhánna infridhearga ar fáil do MET Éireann. Bíonn sí i bhfithis gheochobhsaí os cionn an mheánchiorcail.

Cé acu is faide tonnfhad, radaíocht infheicthe nó radaíocht infridhearg?

infridhearg (3) *Cé acu? [3]*

Déan cur síos ar conas is féidir radaíocht infridhearg a bhrath i saotharlann scoile.

éifeacht téimh / teirmiméadar (6) *Déan cur síos [6]*

Cad é an peiriad atá ag METEOSAT 11?

24 uair (6) *Cad? [6]*

Ríomh an airde ag a mbíonn sí os cionn dhromchla an Domhain.

$T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{Gm} / (86400)^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{(6.67 \times 10^{-11})(6.0 \times 10^{24})}$ (3)

$h = 3.596 \times 10^7 \text{ m} / 36000 \text{ km}$ (3) *Ríomh [6]*

(-1 má fhágtar an fhreagra mar $R = 4.236 \times 10^7 \text{ m} / 42360 \text{ km}$)

Tá satailít suite domhanda ann **nach** bhfuil i bhfithis gheochobhsaí. Téann sí timpeall an Domhain i bhfithis ar luas 14000 km hr⁻¹.

Ríomh (i) ga a fithise,

$v = 3889 \text{ (m s}^{-1}\text{)}$ (3)

$v^2 = \frac{Gm}{R} / 3889^2 = \frac{(6.67 \times 10^{-11})(6.0 \times 10^{24})}{R} / F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} / F = \frac{mv^2}{R}$ (3)

$R = 2.65 \times 10^7 \text{ m} / 26500 \text{ km}$ (3) *Ríomh (i) [9]*

(ii) a treoluas uilleach.

$v = r\omega / 3889 = (2.65 \times 10^7)\omega$ (3)

$\omega = 1.47 \times 10^{-4} \text{ (rad) s}^{-1}$ (3) *Ríomh (ii) [6]*

Ríomh an méid íosta ama a thógtar ar chomhartha taisteal ón tsatailít suite domhanda go dtí an Domhan.

$v = \frac{s}{t} / (3.00 \times 10^8) = \frac{(2.65 \times 10^7 - 6.4 \times 10^6)}{t}$ (3)

$t = 0.067 \text{ s}$ (3) *Ríomh (iv) [6]*

Mínigh cén fáth a bhfanann satailítí i bhfithis gan titim anuas go dtí an Domhan.

luas (cothrománach) (5) *Mínigh [5]*

7. Le linn stoirm thoirní déantar codanna éagsúla de scamall a luchtú go deimhneach agus go diúltach. Tá réimse leictreach mór agus difríocht poitéinsil mhór idir codanna éagsúla den scamall agus idir an scamall agus an talamh.

Cad is brí le difríocht poitéinsil? Luaigh a haonad.

obair déanta	// $\frac{W}{Q}$	(3)	
in aghaidh an aonaid lucht	// nodaireacht	(3)	
volta		(3)	Cad? Luaigh [9]

Sainmhínigh neart réimse leictrigh.

fórsa	// $\frac{F}{Q}$	(3)	
in aghaidh an aonaid lucht	// nodaireacht	(3)	Sainmhínigh [6]

Déan cur síos ar conas is féidir seoltóir sféarúil inslithe a luchtú go deimhneach trí ionduchtú.

slat atá luchtaithe (go diúltach) gar dó	(3)	
an sféar a thalmhú	(3)	
bain an talmhú	(3)	Déan cur síos [9]

Tá trastomhas 12 cm ag seoltóir sféarúil. Luchtaítear é go deimhneach trí ionduchtú.

Tarraing an réimse leictreach timpeall an tseoltóra luchtaithe.

treolíní réimse gathacha		
amach ó lucht deimhneach	(4+2)	Tarraing [6]

Ag fad 5 cm ó dhromchla an tseoltóra sféarúil seo tá neart réimse leictrigh de 2.3 N C^{-1} . Ríomh an lucht atá ar an seoltóir.

$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon d^2} / 2.3 = \frac{Q}{4\pi(8.9 \times 10^{-12})(0.11)^2} / E = \frac{F}{Q} / F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon d^2}$	(3)	
$Q = 3.1 \times 10^{-12} \text{ C}$	(3)	Ríomh [6]

Mínigh conas a tharlaíonn díluchtú pointe.

cnuasaíonn lucht ag pointe	(3)	
tá an t-aer timpeall an phointe ianaithe	(3)	
aomadh idir luchtanna éagsúla/ éaradh idir luchtanna ionann	(6)	Mínigh [12]

Déan cur síos ar conas is féidir díluchtú pointe a léiriú sa tsaotharlann.

pointe luchtaithe	(3)	
coinnle ag pointe	(3)	
séidtear lasair amach ón bpointe	(2)	Léiriú [8]

8. Déanann miotail leictreoin a astú le linn astú fótaileictreach, astú teirmianach agus meath radaighníomhach. Déan idirdhealú idir astú fótaileictreach agus astú teirmianach

fótaileictreach: solas; teirmianach: teas

(3+3) Déan idirdhealú [6]

Cén t-ainm a thugtar ar leictreoin a astaítear le linn meath radaighníomhach?

béite

(3) Cén t-ainm [3]

Nuair a chuirtear sruth tríd an ngal atá i lampa sóidiam, astaítear solas mar línespeictream.

Cad is línespeictream astaithe ann?

minicíochtaí (sonracha) / astaítear dathanna (ó radaíocht e.m.) as ábhar (3)

Cad [3]

Mínigh, i dtéarmaí struchtúr an adaimh, conas a tháirgtear an speictream sin..

fuinneamh a tugadh don leictreon (3)

(3)

athraíonn an leictreon a leibhéal fuinnimh (3)

(3)

astaítear fóton / astaítear solas /astaítear radaíocht (l.m.) (3)

(3)

Mínigh [9]

Taispeántar ar an ngraf an coibhneas idir fuinneamh cinéiteach E_k na leictreon a astaítear le linn fóta-astaithe agus minicíocht f na radaíochta ionsaithe.

Scríobh síos cothromóid fhótaileictreach Einstein.

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

(3)

Scríobh [3]

Cén chainníocht fhisiceach dá seasann (i) pointe A,

minicíocht tairsí

(3)

Cén (i)? [3]

(ii) fána an ghraif?

tairiseach Planck

(3)

Cén (ii)? [3]

Is é 3.68 eV an fheidhm oibre atá ag maignéisiam. Ríomh treoluas uasta na leictreon a astaítear nuair a bhíonn fótóin d'fhuinneamh 4.15 eV ionsaitheach ar maignéisiam.

$$E_k = 0.47 \text{ (eV)} / 7.5 \times 10^{-20} \text{ (J)}$$

(3)

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 / 7.5 \times 10^{-20} = \frac{1}{2}(9.1 \times 10^{-31})v^2$$

(3)

$$v = 4.1 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$$

(3)

Ríomh [9]

Is trí astú teirmianach a tháirgtear leictreoin i bhfeadán X-ghathach. Cén áit san fheadán a dtáirgtear na leictreoin?

catóid

(3)

Cén áit? [3]

Déantar na leictreoin a luasghéarú ansin go treoluasanna arda. Tiontaítear fuinneamh roinnt de na leictreoin ina X-ghathanna. Cad é an tonnfhad íosta atá ag X-gha a tháirgtear i bhfeadán 50 kV?

$$eV / hf$$

(3)

$$eV = hf / (1.6 \times 10^{-19})(50 \times 10^3) = (6.6 \times 10^{-34})f$$

(3)

$$\lambda = 2.5 \times 10^{-11} \text{ m}$$

(3)

Cad (iv)? [9]

$$(-1 \text{ má fágadh an freagra mar } f = 1.2 \times 10^{19} \text{ Hz})$$

Déantar fuinneamh cinéiteach gach leictreoin eile a thiontú ina fhuinneamh teasa. Luaigh dhá ghné dearaidh d'fheadán X-ghathach a chuireann an méid sin san áireamh.

sprioc tungstain, sreabhán fuaraithe

(3+2)

Luaigh dhá [5]

9. (a) Lucht gluaiasteach agus seoltóir iompartha srutha leictrigh, braitheann siad araon fórsa i réimse maighnéadach. Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu.

is é fórsa is cúis le luasghéarú (3) **a Mínigh i [3]**

is éard is réimse maighnéadach ann limistéar ina mbraitear fórsaí maighnéadacha (3) **a Mínigh ii[3]**

Déan cur síos ar thurgnamh a léiríonn go mbraitheann seoltóir iompartha srutha fórsa i réimse maighnéadach.

soláthar cumhachta, scragall alúmanaim, maighnéid (3)

leagan amach ceart (3)

bogann an scragall (3) **a Déan cur síos [9]**

Cathain **nach** mbíonn fórsa le brath ag seoltóir iompartha srutha i réimse maighnéadach?

tá sé comhthreomhar leis an réimse (3) **a Cathain? [3]**

- (b) Cuireadh sreang dhíreach, a raibh fad 3 cm aici, go hingearach le réimse maighnéadach de fhloscdhlús maighnéadach aonfhoirmeach B . Tomhaiseadh an fórsa F ar an tsreang i gcás sraith luachanna do shruth I a bhí ag sreabhadh sa tsreang. Taifeadh na sonraí seo a leanas.

I (A)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
F (mN)	10	18	31	39	50	59	68

Scríobh síos slonn don fhórsa F ar an tsreang iompartha srutha i dtéarmaí I , B agus fhad l na sreinge.

$(F =)BIl$ (3) **b Slonn [3]**

Breac graf ar ghrafpháipéar d'fhórsa in aghaidh srutha.

aiseanna lipéadaithe (3)

pointí breactha i gceart (3)

líne le hoiriúint mhaith (3) **b Graf [9]**

Ríomh fána an ghraif agus bain úsáid aisti chun fhloscdhlús maighnéadach an réimse a ríomh.

fána: $(m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}) = 0.02$ (3)

$m = Bl / 0.02 = B(0.03)$ (3)

$B = 0.67 \text{ T}$ (3) **b Ríomh & bain úsáid [9]**

- (c) Ag tosú leis an slonn don fhórsa a scríobh tú i gcuid (b), díorthaigh an slonn $F = qvB$ don fhórsa F a fheidhmíonn ar lucht q atá ag taisteal ar threoluas v go hingearach le réimse maighnéadach de fhloscdhlús B .

$I = \frac{q}{t}$ agus $v = \frac{l}{t}$ (3)

$F = B \left(\frac{q}{t} \right) (vt)$ (3)

$F = qvB$ (3) **c Díorthaigh [9]**

I mbraiteoir núicléach téann prótón isteach i réimse maighnéadach de fhloscdhlús 0.5 T ar dhronuillinn leis an réimse. I dtosach, leanann an prótón conair chiorclach de gha 2.3 mm.

Ríomh luas an phrótóin agus é ag dul isteach sa réimse.

$F = qvB / F = \frac{mv^2}{r}$ (3)

$qvB = \frac{mv^2}{r} / (1.60 \times 10^{-19})(0.5) = \frac{(1.67 \times 10^{-27})v}{(2.3 \times 10^{-3})}$ (3)

$v = 1.1 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$ (2) **c Ríomh [8]**

10. Mínigh na téarmaí díraonadh agus trasnaíocht.

díraonadh: scaipeadh amach toinne (3)

i ndiaidh di dul thar bhacainn/bhearna (3)

trasnaíocht: tarlaíonn sé nuair a thagann dhá thonn le chéile (3) *Mínigh téarmaí [9]*

Sa bhliain 1801, rinne Thomas Young turgnamh chun a léiriú gur tonn é solas.

Chuir sé solas monacrómatach ag dul trí dhá scoiltín chaola agus bhreathnaigh sé sraith fraincí geala agus dorcha ar scáileán.

Mínigh, le cabhair léaráid lipéadaithe, conas a táirgeadh sraith fraincí geala agus dorcha.

scoiltíní (3)

díraonadh ag scoiltíní (3)

trasnaíocht (3) *Mínigh [9]*

Conas a léiríonn an turgnamh sin gur tonn é solas?

ní féidir an toradh a mhíniú ach le trasnaíocht (3) *Conas? [3]*

Rinneadh an turgnamh roinnt uaireanta i saotharlann na scoile.

Bhí na scoiltíní 0.5 mm óna chéile agus cuireadh iad fad 1.25 m ón scáileán. Fuarthas amach gurbh é 1.65 cm an fad trasna 13 fhrainse gheala ar an scáileán. Ríomh tonnfhad an tsolais mhonacrómataigh.

tá an fad idir n cothrom le nialas agus n cothrom le sé = 0.825 cm (3)

$\tan \theta = \frac{0}{A} / \tan \theta = \frac{0.825}{125} / \theta = 0.378$ (3)

$n\lambda = d \sin \theta / 6\lambda = (0.5 \times 10^{-3}) \sin(0.378)$ (3)

$\lambda = 5.5 \times 10^{-7} \text{m}$ (3) *Ríomh [12]*

Liostaigh dhá mhionathrú a d'fhéadfaí a dhéanamh ar an ngaireas chun an fad idir na fraincí geala a mhéadú.

bog an scáileán ó na scoiltíní, laghdaigh an fad idir scoiltíní, méadaigh $\lambda(2 \times 3)$ Liostaigh dhá [6]

Bhí Young ina ileolaí a chuir suim i réimse leathan ábhar eile, na nithe seo a leanas ina measc, iairglifí na hÉigipte a oibriú amach, tuiscint a fháil ar cad is feidhm do mhatán fabhránach na súile, agus *réiteacht Young* a cheapadh lena mbaintear úsáid as armónaigh chun uirlisí ceoil a thiúnáil.

Nuair a chraptar matáin fhabhránacha éiríonn an lionsa sa tsúil níos tanaí. Cén iarmhairt a bhíonn aige sin ar chumhacht an lionsa?

laghdaíonn an chumhacht (3) *Cén? [3]*

Is féidir uirlis cheoil áirithe a shamhaltú mar pháibán sorcóireach atá dúnta ag foirceann amháin agus ar féidir a fhad a athrú. Bíonn an colún aeir sa pháibán ar crith ag minicíocht 512 Hz.

Tarraing léaráidí chun an chéad dá armónach atá ag an uirlis cheoil sin a léiriú.

léaráid cheart don chéad armónaic (3)

léaráid cheart don tríú harmónaic (3) *Tarraing [6]*

Is iad 16.7 cm agus 49.8 cm an dá fhad atá ag an pháibán sa chéad dá shuíomh athshondais.

Ríomh (i) tonnfhad na fuaimthoinne,

$\lambda = 2 \times (0.498 - 0.167) = 0.66 \text{ m}$ (3) *Ríomh (i) [3]*

(ii) luas na fuaime san aer.

$c = f\lambda / c = (512)(0.66)$ (3)

$c = 339 \text{ m s}^{-1}$ (2) *Ríomh (ii) [5]*

11. (a) Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceisteanna a ghabhann leis.
sruth ard
cailteanas teasa/fuinnimh (4+3) **a [7]**
- (b) Ainmnigh an gléas a úsáidtear chun (i) voltas s.a. a laghdú, (ii) sruth s.a. a thiontú ina shruth s.d.
(i) claochladán
(ii) coigeartóir/dé-óid (4+3) **b [7]**
- (c) Luaigh dlí Hooke.
tá an fórsa (aischuir) i gcomhréir leis an // $F = -ks$ (4)
díláithriú // nodaireacht cheart (3) c [7]
- (d) Tá liathróid de mhais 110 g ag taisteal ar luas 4 m s⁻¹. Aisphreabann sí de bhalla agus taistealaíonn sí ar malairt treo ar an luas céanna. Bhí an liathróid i dtadhall leis an mballa ar feadh 0.2 soicind. Bain úsáid as dlíthe gluaisne Newton chun an fórsa a fheidhmíonn an balla ar an liathróid a ríomh.

$$F = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} \quad (3)$$

$$F = \frac{(0.11)(4) - (0.11)(-4)}{0.2} \quad (2)$$

$$F = 4.4 \text{ N} \quad (2) \quad d [7]$$
- (e) Is micreascóp bunúsach é gloine formhádúcháin. Tarraing ga-léaráid chun íomhá ingearach á foirmiú i ngloine formhádúcháin a léiriú.
frithne taobh istigh de phointe fócais de lionsa inréimneach (3)
dhá gha chearta tríd an lionsa (2)
íomhá cheart (2) e [7]
- (f) Tarlaíonn eamhnú i núicléas de phlútóiniam–239 nuair a imbhuailtear neodrón leis. Táirgtear xeanón–134 agus siorcóiniam–103 mar aon le roinnt neodrón. Scríobh cothromóid núicléach don imoibriú eamhnaithe sin.

$$Pu_{94}^{239} + n_0^1 \rightarrow Xe_{54}^{134} + Zr_{40}^{103} + 3n_0^1 \quad (5 \times 1) \quad f \text{ Scríobh [5]}$$
Ríomh an fuinneamh a scaoiltear san imoibriú sin.
cailteanas sa mhais = . × ⁻ kg (3)

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

$$E = (3.3682 \times 10^{-28})(2.9979 \times 10^8)^2 \quad (3)$$

$$E = 3.0271 \times 10^{-11} \text{ J} \quad (3) \quad f \text{ Ríomh [12]}$$
Cad í an fhoirm ina scaoiltear an fuinneamh sin?
fuinneamh cinéiteach / teas (4) f Cad? [4]

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

(a) Luaigh prionsabal imchoimeáda an fhuinnimh.

ní féidir fuinneamh a chruthú ná a scriosadh (3) a Luaigh [3]

(De bharr earráid cló, bronn 3 mharc ar gach iarrthóir a dhéanann iarracht C12 (a) a fhreagairt)

Tugtar treoluas cothrománach tosaigh 4 m s^{-1} do mhais atá ar crochadh ag bun téide atá 80 cm ar fad.

Ríomh

(i) treoluas na maise ag suíomh B,

$$h = 0.8 - 0.8 \cos 35 / 0.145 \quad (3)$$

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

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2 / \frac{1}{2}(4)^2 = (9.8)(0.145) + \frac{1}{2}v^2 \quad (3)$$

$$v = 3.63 \text{ m s}^{-1} \quad (3) \quad \text{a Ríomh (i) [12]}$$

(ii) a luasghéarú láraimsitheach ag suíomh B.

$$a = \frac{v^2}{r} \quad (3)$$

$$a = \frac{3.63^2}{0.8} \quad (3)$$

$$a = 16.5 \text{ m s}^{-2} \text{ (i dtreo an láir)} \quad (3) \quad \text{a Ríomh (ii) [9]}$$

Tarraing léaráid lipéadaithe chun na fórsaí a fheidhmíonn ar an mais nuair atá sí ag suíomh B a léiriú.

meáchan, teannas (-1 as gach fórsa mícheart) (2+2) a Tarraing [4]

- (b) Bíonn trasraitheoirí, ina mbíonn leathsheoltóirí dópáilte, agus toilleoirí i slis iomlánaithe RAM (cuimhne randamrochtana).

Cad is leathsheoltóir ann?

ábhar ag a bhfuil friotachas aige idir seoltóir agus inslitheoir (3) b Cad (i)? [3]

Cad is brí le leathsheoltóir a dhópáil?

cuir neamhghlaine leis (chun an tseoltacht a athrú) (3) b Cad (ii)? [3]

Conas is féidir leathsheoltóir a dhópáil ionas (i) gur leictreoin iad a mhóiriampróirí luchtá,

(i) cuir eilimint a bhfuil níos mó leictreoin sheachtracha aige leis / cuir e.g. fosfar leis (3) b Conas (i)? [3]

(ii) gur poill iad a mhóiriampróirí luchtá?

(ii) cuir eilimint a bhfuil níos lú leictreoin sheachtracha aige leis / cuir e.g. bórón leis (3) b Conas (i)? [3]

Is é 90 fF an toilleas atá ag toilleoir i slis RAM. Oibríonn sé ag voltas 1.2 V.

Ríomh

(i) an fuinneamh a stóráiltear sa toilleoir nuair atá sé luchtaithe go hiomlán,

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

$$E = \frac{1}{2} (90 \times 10^{-15})(1.2)^2 \quad (3)$$

$$E = 6.5 \times 10^{-14} \text{ J} \quad (3) \quad \text{b Ríomh (i) [9]}$$

(ii) líon na leictreon breise atá ar phláta diúltach an toilleora de bharr é a bheith luchtaithe go hiomlán.

$$Q = CV / Q = (90 \times 10^{-15})(1.2) \quad (3)$$

$$Q = 1.08 \times 10^{-13} \text{ (C)} \quad (2)$$

$$\text{líon na leictreon breise} = \frac{1.08 \times 10^{-13}}{1.6 \times 10^{-19}} = 675000 \quad (2) \quad \text{b Ríomh (ii) [7]}$$

- (c) De réir mar a théann solas ó uisce isteach san aer is féidir go sáraítear an uillinn chriticiúil agus go dtarlóidh frithchaitheamh inmheánach iomlán. Míneigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu.

uillinn chriticiúil: uillinn ionsaitheach (3)

comhfhreagrach le huillinn athraonta 90° (3)

f.i.i: uillinn ionsaithe > uillinn chriticiúil (agus frithchaithear an solas ar fad) (3)

c Míneigh téarmaí [9]

Tá tumadóir 12 m faoi bhun an dromchla i linn uisce. Nuair a fhéachann sé suas is féidir leis fuinneog chiorclach solais a fheiceáil ar dhromchla an uisce.

Ríomh achar an díosca solais sin.

$$n = \frac{1}{\sin C} / 1.33 = \frac{1}{\sin C} / C = 48.8^\circ \quad (3)$$

$$\tan \theta = \frac{r}{d} / \tan 48.8^\circ = \frac{r}{12} / r = 13.7 \text{ (m)} \quad (3)$$

$$A = \pi r^2 \quad (3)$$

$$A = 590 \text{ m}^2 \quad (3) \quad \text{c Ríomh [12]}$$

Bain úsáid as léaráid lipéadaithe chun a mhíniú cén fáth nach ndealraíonn sé do bhreathnóir, atá lasmuigh den linn agus ag amharc air, go bhfuil an tumadóir ag doimhneacht 12 m.

ga athraonta ceart

ga dealraitheach ceart / suíomh ceart don íomhá (4+3) c Léaráid [7]

- (d) (i) Ar nóta nua 200-franc na hEilvéise, tugtar ómós d'imbhuailtí prótón le prótón san Imbhualteoir Mór Hadróin (LHC i mBéarla) atá ag CERN. Tá dhá aicme hadrón ann. Ainmnigh an dá aicme sin agus déan idirdhealú eatarthu.

barón agus méasón (3)
tá trí cuarc ag barón agus tá cuarc amháin agus frithchuarc amháin ag méasón (3)

d i Ainmnigh agus déan idirdhealú [6]

Buaileann dhá phrótón in aghaidh a chéile, gach ceann acu ar threoluas 0.9c, agus iad ag taisteal ar malairt treo. Tá píón neodrach (π^0) agus dhá phrótón fágtha tar éis an imbhualite. Ní mór don phión aonair a tháirgtear a bheith neodrach. Mínigh cén fáth.

caomhnú luchtá (3)

d i Mínigh cén fáth [3]

Ríomh fuinneamh cinéiteach iomlán na dtrí cháithnín tar éis an imbhualite.

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

$$E_b = (1.6726 \times 10^{-27})(0.9(2.9979 \times 10^8))^2 / E_b = 1.2176 \times 10^{-10} \quad (3)$$

$$E = mc^2 / E_a = E_b - m_\pi c^2$$

$$/ E_a = 1.2176 \times 10^{-10} - (264)(9.1094 \times 10^{-31})(2.9979 \times 10^8)^2 \quad (3)$$

$$E_a = 1.00 \times 10^{-10} \text{ J} \quad (3)$$

d i Ríomh [12]

Is luasaire ciorclach é an t-imbhuailteoir mór hadróin.

Conas a choimeádtar na prótóin i ngluaisne ciorclach?

réimsí maighnéadacha (soláthraíonn siad an fórsa láraimsitheach) (3) d i Conas? [3]

Luaigh an príomhbhuntaíste atá ag luasaire ciorclach thar luasaire líneach.

féadtar níos mó fuinnimh a chruthú / conair níos faide ar fáil do cháithníní / níos dlúithe (4) d i Luaigh [4]

- (ii) Tarraing an tsiombail do thrasraitheoir agus tarraing léaráid dá struchtúr.

siombail (3)

léaráid cheart den struchtúr (3)

atá lipéadaithe go hiomlán (3) d ii Tarraing agus léaráid [9]

Is féidir trasraitheoirí agus friotóirí a úsáid chun ciorcaid aimplitheora voltais a thógáil.

Tarraing léaráid chiorcaid de chiorcad aimplitheora voltais.

trasraitheoir, friotóir laofa, friotóir lóid (3)

leagan amach ceart (3) d ii Tarraing [6]

Cuir lipéid ar an bhfriotóir laofa, ar an bhfriotóir lóid, agus ar na voltais ionchuir agus aschuir.

friotóir laofa lipéadaithe agus friotóir lóid lipéadaithe (3)

ionchur voltais idir bun agus astairí lipéadaithe (3)

aschur voltais thar an bhfriotóir lóid lipéadaithe nó idir bailitheoir, astairí (3) d ii Lipéid [9]

Cén fheidhm atá leis an bhfriotóir laofa?

cinntítear go bhfuil tul-laofacht ag baint i gcónaí le cumar bun-astaire (2) d ii Feidhm i [2]

Cén fheidhm atá leis an bhfriotóir lóid?

tiontaíonn sé athruithe sa sruth tiomsaitheora chuig athruithe voltais thar an lód (2) d ii Feidhm ii [2]

