



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

An Ardteistiméireacht 2021

**Aistriúchán
Ar Scéim Mharcála**

Fisic

Ardleibhéal

Nóta do mhúinteoirí agus do scoláirí faoi úsáid na scéimeanna marcála foilsithe

Níl na scéimeanna marcála a fhoilsíonn Coimisiún na Scrúduithe Stáit ceaptha lena n-úsáid mar cháipéisí astu féin. Is áis riachtanach iad ag scrúdaitheoirí a théann faoi oiliúint i léirléamh agus i gcur i bhfeidhm ceart na scéime. Mar chuid den oiliúint sin, as measc rudaí eile, déantar samplaí d'obair na scoláirí a mharcáil agus déantar plé ar na marcanna a bhronntar, mar mhaithe le cur i bhfeidhm ceart na scéime a shoiléiriú. Déanann Scrúdaitheoirí Comhairleacha monatóireacht ar obair na scrúdaitheoirí ina dhiaidh sin le cinntiú go gcuirtear an scéim mharcála i bhfeidhm go comhleanúnach agus go beacht. Bíonn an Príomhscrúdaitheoir i bhfeighil an phróisis agus is gnách go mbíonn Príomhscrúdaitheoir Comhairleach ag cuidiú leis. Is é an Príomhscrúdaitheoir an t-údarás deiridh i dtaca le cé acu a cuireadh an scéim mharcála i bhfeidhm i gceart ar aon phíosa d'obair iarrthóra nó nár cuireadh.

Is cáipéisí oibre na scéimeanna marcála. Cé go n-ullmhaítear dréachtscéim mharcála roimh an scrúdú, ní chuirtear bailchríoch uirthi go dtí go gcuireann scrúdaitheoirí i bhfeidhm ar obair iarrthóirí í agus go dtí go mbailítear agus go meastar an t-aiseolas ó na scrúdaitheoirí uile, i bhfianaise raon iomlán na bhfreagraí a thug na hiarrthóirí, leibhéal foriomlán deacrachta an scrúdaithe agus an ghá le comhleanúnachas caighdeán a choimeád ó bhliain go bliain. Aistriúchán ar an scéim chríochnaithe atá sa cháipéis fhoilsithe seo, mar a cuireadh i bhfeidhm ar obair na n-iarrthóirí uile í.

Is cóir a nótáil i gcás scéimeanna ina bhfuil freagraí nó réitigh eiseamláireacha nach bhfuil sé i gceist a chur in iúl go bhfuil na freagraí ná na réitigh sin uileghabhálach. D'fhéadfadh sé go bhfuil leaganacha éagsúla nó malartacha ann a bheadh inghlactha freisin. Ní mór do na scrúdaitheoirí tuilleanas gach freagra a mheas agus téann siad i gcomhairle lena Scrúdaitheoirí Comhairleacha nuair a bhíonn amhras orthu.

Scéimeanna Marcála san am atá le teacht

Ní cóir talamh slán a dhéanamh d'aon rud a bhaineann le scéimeanna marcála san am atá le teacht bunaithe ar scéimeanna a bhí ann cheana. Cé go mbíonn na bunphrionsabail mheasúnachta mar an gcéanna, is féidir go mbeadh athrú ar shonraí marcála cineál áirithe ceiste i gcomhthéacs na páirte a bheadh ag an gceist sin sa scrúdú foriomlán bliain áirithe ar bith. Bíonn sé de fhreagracht ar an bPríomhscrúdaitheoir bliain áirithe ar bith a dhéanamh amach cén tslí is fearr a chinnteoidh go measfar obair na n-iarrthóirí go cothrom agus go cruinn, agus go gcoimeádfar caighdeán comhleanúnach measúnachta ó bhliain go bliain. Dá réir sin, d'fhéadfadh gnéithe de struchtúr, de mhionsonraí agus de chur i bhfeidhm na scéime marcála in ábhar áirithe athrú ó bhliain go bliain gan rabhadh.

Agus an scéim mharcála á meas, is cóir na pointí a leanas a chur san áireamh.

1. In go leor cásanna ní thugtar ach príomhfhocail – ar focail iad sin nach mór dóibh a bheith sa chomhthéacs ceart i bhfreagra an iarrthóra chun na marcanna sannta a thuilleamh.
2. Is freagraí malartacha iad focail, leaganacha nó ráitis a bhfuil soladas, /, eatarthu agus tá an glacadh céanna leo araon. 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 le 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. Ní liosta críochnaitheach iad an cur síos, na modhanna oibre ná na sainmhínithe a luaitear sa scéim agus tá glacadh le freagraí bailí eile.
5. Is de réir chomhthéacs na ceiste agus na caoi a gcuirtear í agus an líon marcanna a chuirtear i leith an fhreagra ar an scrúdpháipéar a shocraítear an leibhéal mioneolais atá de dhíth le freagra ar bith. Tharlódh dá bhrí sin go mbeadh athrú ó bhliain go bliain i gcás ar bith faoi leith.
6. I gcás go bhfágтар aonaid chuí ar lár (nó i gcás aonaid mhíchearta) sna freagraí deiridh, baintear aon mharc amháin mura gcuirtear a mhalairt in iúl.
7. Nuair a bhíonn graif á dtarraingt, baintear marc amháin as scála míchuí a úsáid.
8. Gach uair dá dtarlaíonn botún uimhríochta sa ríomh, baintear aon mharc amháin.
9. 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	Eilimint cheart (0 marc)
	Tic _n	Eilimint cheart (n marc)
	Líne chorrach chothrománach	Le tabhairt faoi deara
	Líne chorrach cheartingearach	Leathanach breise
	-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. 228 marc nó níos lú). Agus an bónas 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 228 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 ghnáthrata a bhronnadh ar iarrthóirí nach ghnóthaíonn níos mó ná 75% d'iomlán na marcanna don scrúdú. Ba chóir freisin an marc bónaís sin **a shlánú síos**.

Tábla 304 @ 10%

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

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

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

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

ROINN A (80 MARC)

Freagair **dhá** cheist as an roinn seo.

Tá 40 marc ag gabháil le gach ceist.

1. I dturgnamh chun an luasghéarú de bharr na domhantarraingthe a aimsiú, shocraigh dalta luascadán simplí 300 mm ar fad. Chuir an dalta an luascadán ar crochadh as pointe fosaithe, chuir sé é ag ascalú, agus thomhais sé an t-am, t , i gcomhair 20 ascalúchán. Rinneadh an próiseas sin roinnt uaireanta le haghaidh faid éagsúla, l , don luascadán.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

l (mm)	300	400	500	600	700	800
t (s)	22.0	25.4	28.4	31.1	33.6	35.9

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

cóiriú ceart ar bhob (3)

sreang (3)

corc scaoilte nó a leithéid / amadóir / slat mhéadair (3)

(–1 mura bhfuil léaráid nó lipéad ann)

- (ii) Taispeáin na nithe seo a leanas ar an léaráid

- (a) an pointe fosaithe crochta,

bun an choirc scaoilte nó a leithéid (3)

- (b) fad l .

ó phointe fosaithe crochta

go dtí lárphointe an bhob (2 + 2)

- (iii) Cén fáth ar thomhais an dalta an t-am i gcomhair 20 ascalúchán in ionad an t-am i gcomhair ascalúchán amháin?

chun an meán a fháil / chun luach níos mó a fháil (don am) / le haghaidh cruinneas níos fearr / bíonn sé deacair a dhéanamh amach cén uair ar thosaigh nó ar chríochnaigh ascalúchán (6)

- (iv) Bain úsáid as na sonraí agus tarraing graf oiriúnach chun an luasghéarú de bharr na domhantarraingthe, g , a ríomh.

luachanna do $(t/20)^2$ (3)

aiseanna lipéadaithe (3)

na pointí cearta breactha (3)

an líne is fearr oiriúint (3)

- (v) Uaidh sin, aimsigh g

foirmle fána (3)

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

2. I dturgnamh chun fad fócasach scátháin chuasaigh a aimsiú, rinne dalta tomhas garbh ar fhad fócasach an scátháin i dtosach. Ansin thomhais sé an fad go dtí an íomhá, v , le haghaidh gach ceann de dhá fhad go dtí an fhrithne, u .

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

u (cm)	20.0	25.0
v (cm)	31.2	23.2

- (i) Cén fáth a ndearna an dalta tomhas garbh ar an bhfad fócasach i dtosach?
le cinntiú gur lonnaíodh an fhrithne lasmuigh den phointe fócasach / le go ndéanfaí fíor-íomhá / le gur féidir an íomhá a dhéanamh ar scáileán / chun an freagra deireanach a sheiceáil (6)
- (ii) Conas a fuair an dalta amach na suíomhanna ina raibh na híomhánna?
bhog sé scáileán go dtí go bhfaca sé íomhá géar (3)
- (iii) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas.
réad, scáthán, scáileán, cóiriú ceart (4 × 1)
(–1 mura bhfuil léaráid nó lipéad ann)
- (iv) Ar do léaráid, cuir in iúl u agus v . (2 × 3)
- (v) Bain úsáid as na sonraí go léir chun fad fócasach an scátháin a ríomh.
foirmle (3)
meánluach do f (≈ 12.1 cm) (3)
(–1 mura bhfaightear an meán)

Rinne dalta eile an turgnamh seo ach thomhais sí an fad go dtí an íomhá, v , le haghaidh gach ceann de shé fhad éagsúla go dtí an fhrithne, u . Ansin tharraing sí graf agus bhain sí úsáid as an ngraf chun an fad fócasach a ríomh.

- (vi) Sceitseáil graf oiriúnach a d'fhéadfadh sí a bheith tar éis tarraingt.
x-ais cheart ($1/u$) // **x-ais cheart (u)** (3)
y-ais cheart ($1/v$) // **y-ais cheart (v)** (3)
an cruth ceart ar an gcuair (líne dhíreach le $m = -1$) // **an cruth ceart ar an gcuair** (3)
- (vii) Conas a d'fhéadfaí an ngraf sin a úsáid chun an fad fócasach a ríomh?
idircheapá(i)n // **pointe ar an gcuair** (3)
 $= 1/f$ // **ionadú i bhfoirmle** (3)

3. D'fhiosraigh dalta an t-athrú ar f , minicíocht bhunúsach téide rite, i gcoibhneas lena teannas, T . Coinníníodh an téad ag fad 65 cm.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

f (Hz)	256	320	341	427	480	512
T (N)	15	24	27	43	54	61

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas sa turgnamh seo.
- téad rite** (3)
- newtonméadar / meáchain agus panna** (3)
- slat mhéadair / droichead (droichid) / marcach páipéir** (3)
- gabhlóg thiúnála** (3)
- (–1 mura bhfuil léaráid nó lipéad ann)*
- (ii) Déan cur síos ar an gcaoi ar úsáid an dalta an gaireas.
- leag sé an gabhlóg thiúnála (a bhí ag creathadh) ar an téad agus d'athraigh sé T** (3)
- thit an marcach páipéir / fuaime ard** (3)
- (iii) Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir f agus T a léiriú.
- luachanna ω nó νT** (3)
- aiseanna lipéadaithe** (3)
- na pointí cearta breactha** (3)
- an líne is fearr oiriúint** (3)
- (iv) Bain úsáid as do ghraf chun an mhais in aghaidh aonad faid (dlús líneach) na téide a ríomh.
- foirmle fána** (3)
- luach an fhanáin (e.g. ≈ 64.8)** (2)
- foirmle** (3)
- μ ($\approx 1.4 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1}$)** (2)

4. Thomhais dalta an fhriotaíocht, R , de shreang 30 cm ar fad ag luachanna éagsúla teochta, θ .
Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

$\theta (^{\circ}\text{C})$	0	20	40	60	80	100
$R (\Omega)$	5.35	5.60	5.85	6.04	6.28	6.51

- (i) Tarraing léaráid lipéadaithe den chaoi ar leagadh amach an gaireas sa turgnamh seo.
an friotóir (i leacht), óm-mhéadar, foinse teasa, teirmiméadar (4 × 3)
(–1 mura bhfuil léaráid nó lipéad ann)
- (ii) Conas a shocraigh an dalta go mbeadh teocht na sreinge ag 0 °C?
dabhach oighearuisce (3)
- (iii) Tarraing graf oiriúnach chun an coibhneas idir R agus θ a léiriú.
aiseanna lipéadaithe (3)
na pointí cearta breactha (3)
an líne is fearr oiriúint (3)
- (iv) Bain úsáid as do ghraf chun an teocht a aimsiú ag friotaíocht 6 Ω .
an luach comhsheasmhach leis an ngraf ($\approx 55.5^{\circ}\text{C}$) (3)
- Thomhais an dalta trastomhas na sreinge agus fuair sé 2.4 mm mar thoradh.
- (v) Conas a thomhais an dalta trastomhas na sreinge?
micriméadar / cailpéir dhigiteacha / cailpéir vernier (4)
- (vi) Ríomh friotachas an mhiotail ag teocht 20 °C.
foirmle (3)
ionadú / achar = $4.52 \times 10^{-6} \text{ (m}^2\text{)}$ (3)
 $\rho = 8.44 \times 10^{-5} \Omega \text{ m}$ (3)

5. I dturgnamh chun dlí Joule a fhíorú, cuireadh sruth tairiseach, I , trí chorna téimh a bhí faoi uisce. Ligeadh don sruth sreabhadh ar feadh ceithre nóiméad agus ansin aimsíodh an t-ardú sa teocht, $\Delta\theta$. Rinneadh an próiseas sin roinnt uaireanta i gcás roinnt sruthanna éagsúla. Coinníodh an t-uisce ag mais 105 g.

Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

I (A)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
$\Delta\theta$ (°C)	2.0	4.6	8.2	12.6	18.3	25.0

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

foinse chumhachta (3)

bealach chun an sruth a athrú (3)

aimpmhéadar sa tsraith (3)

teirmiméadar / corna (san uisce) (3)

(–1 mura bhfuil léaráid nó lipéad ann)

- (ii) Cén fáth ar ligeadh don sruth sreabhadh ar feadh tréimhse thairiseach ama?

chun go mbainfí amach an t-am mar athróg (3)

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

luachanna do I^2 (3)

aiseanna lipéadaithe (3)

na pointí cearta breactha (3)

an líne is fearr oiriúint (3)

- (iv) Bain úsáid as do ghraf chun meánfhriotaíocht an chorna téimh a ríomh.

foirmle fána (3)

luach an fhanáin (≈ 2.03) (3)

$I^2Rt / mc\Delta\theta$ (3)

$I^2Rt = mc\Delta\theta$ (2)

$R (\approx 3.71 \Omega)$ (2)

(saintoilleadh teasa uisce = $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

ROINN B (224 MARC)

Freagair **ceithre** cheist as an roinn seo.

Tá 56 marc ag gabháil le gach ceist.

6. Freagair **ocht** gcinn ar bith de na codanna seo a leanas, (a), (b), (c), etc.

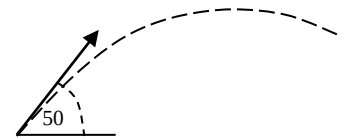
(a) Sainmhínigh luasghéarú. Uaidh sin, díorthaigh an slonn $v = u + at$.

ráta athraithe treoluais / cothromóid agus nodaireacht (3)

$$a = (v - u)/t$$
 (2)

athchóiriú (2)

(b) Tugtar cic do liathróid ar threoluas tosaigh 20 m s^{-1} ar uillinn 50° leis an gcothromán. Ríomh an fad cothrománach a thaistealaíonn an liathróid in imeacht 1.2 soicind.



$$s = ut$$
 (3)

$$u = 20 \cos 50^\circ = 12.86 \text{ (m s}^{-1}\text{)}$$
 (2)

$$15.43 \text{ m}$$
 (2)

(c) Luaigh dlíthe na cothromaíochta le haghaidh foireann fórsaí comhphlánacha.

is í náid suim na bhforsaí (in aon treo)

is í náid suim na móimintí (timpeall aon ais) (4 + 3)

(d) Luaigh slonn le haghaidh an luasghéaraithe de bharr na domhantarraingthe ag fad $2R$ os cionn dromchla pláinéid a bhfuil mais M agus ga R aige.

$$g = GM/d^2$$
 (4)

$$g = GM/9R^2$$
 (3)

(e) Féadfaidh dhá chineál éagsúla teirmiméadair dhá léamh éagsúla a thabhairt nuair a bhíonn siad sa timpeallacht chéanna. Mínigh cén fáth a dtarlaíonn seo.

athraíonn airíonna teirmiméadracha éagsúla (7)

(f) Tarraing léaráid lipéadaithe ina léirítear an dara harmónach de chuid tonn chónaitheach i bpióbán atá oscailte ag a dhá fhoirceann.

frithnód ar taispeáint ag dhá cheann an phíopa (4)

tonn iomlán amháin ar taispeáint (i.e. frithnód-nód-frithnód-nód-frithnód) (3)

(-1 mura bhfuil aon lipéad ann)

- (g) Ríomh an fhuaimdhéine atá ann fad 6 m ó challaire a bhfuil cumhacht 20 mW aige.

$$I = P/A \quad (3)$$

$$\text{ionadú} / A = 4\pi r^2 \quad (2)$$

$$4.4 \times 10^{-5} \text{ W m}^{-2} \quad (2)$$

- (h) Liostaigh dhá dhath phríomhúla de chuid an tsolais. Cén dath a bhíonn ar an solas a tháirgtear nuair a dhéantar méideanna ar comhdhéine den dá dhath phríomhúla sin a mheascadh?

dearg agus gorm // gorm agus uaine // uaine agus dearg (2 × 2)

maigeanta // cian/turcaid // buí (3)

- (i) Déan idirdhealú idir *talmhú* agus *nascadh* maidir le leictreachas tí.

is ionann talmhú agus conair (seoladh) chuig an Domhan a chur ar fáil, i.e. nascadh leis an Domhan

is ionann nascadh agus conair (seoladh) idir réada a chur ar fáil, i.e. réada a nascadh le chéile (4 + 3)

- (j) Tarraing léaráid chiorcaid chun a thaispeáint conas a thomhaistear voltas agus sruth le haghaidh dé-óid atá i gcúl-laofacht.

dé-óid ar taispeáint i gcúl-laofacht (3)

(miocr)aimpmhéadar i sraith le dé-óid (2)

voltmhéadar trasna na dé-óide agus an mhiocraimpmhéadair (2)

- (k) Tarlaíonn meath núicléach do charbón-14. Nítrigin-14 is ea an macnúicléas. Scríobh cothromóid núicléach don mheath sin.



(–3 do gach speiceas mícheart breise)

- (l) Maidir leis an gcaoi a n-idirghníomhaíonn siad leis na neodróin in imoibreoir eamhnaithe, déan idirdhealú idir *maolaire* agus *riailmhaide*.

moillíonn maolaire neodróin

ionsúnn/stadann/bacann riailmhaide neodróin (4 + 3)

7. (i) Luaigh dara dlí ghluaisne Newton.
tá fórsa i gcomhréir le // slonn (3)
ráta athraithe móimintim // nodaireacht (3)
(tabhair 3 mharc ar a mhéid do $F = ma$ le nodaireacht)

(ii) Luaigh prionsabal imchoimeáda an mhóimintim.
móiminteam roimh idirghníomhú = móiminteam tar éis idirghníomhú / foirmle agus nodaireacht (3)

(iii) Luaigh prionsabal imchoimeáda an fhuinnimh.
ní scriostar agus ní chruthaítear fuinneamh (níl ann ach go dtiontaítear go foirm eile é) (3)

Tá réad A, a bhfuil mais 45 g aige, ag taisteal ar luas cothrománach 6.2 m s^{-1} nuair a bhuaileann sé sféar B atá ar fos agus a bhfuil mais 80 g aige. Tá B ar crochadh go ceartingearach as bun téide, mar a thaispeántar sa léaráid. Tá an téad saor chun gluaiseacht timpeall ar phointe P atá 1.2 m os cionn lár B.

Le linn an imbhuailte, bíonn A agus B i dtadhall le chéile ar feadh 25 ms.

Tar éis an imbhuailte, preabann A siar ar luas 1.1 m s^{-1} .

Ríomh

(iv) an fórsa a fheidhmíonn B ar A,
 $F = (mu - mv)/t$ (3)
 $F = 0.045(6.2 + 1.1)/0.025 = 13.14 \text{ N}$ (3)

(v) treoluas uasta B,
 $0.045(6.2) = 0.045(-1.1) + 0.08(v)$ (3)
 $v = 4.11 \text{ m s}^{-1}$ (3)

(vi) méid agus treo an fhórsa láraimsithigh uasta ar B,
 $F = mv^2/r$ (3)
 $F = 0.08(4.11)^2/1.2 = 1.12 \text{ N}$ (3)
aníos / i dtreo P (2)

(vii) an airde uasta a shroicheann B,
 $\frac{1}{2}mv^2 / mgh$ (3)
 $h = 0.86 \text{ m}$ (3)

(viii) díláithriú uilleach uasta na téide.
 $\cos\alpha = (1.2 - h)/1.2$ (3)
 $\alpha = 73.6^\circ$ (3)

(ix) Tarraing léaráid lipéadaithe ina dtaispeántar an fórsa (na fórsaí) a fheidhmítear ar B nuair a bhíonn sé ar a airde uasta.
saighead anuas, agus meáchan air mar lipéad (3)
lipéad ar saighead teannais sa treo ceart (3)

(-3 do gach fórsa mícheart breise)

Gearrtar an téad díreach agus B ar a airde uasta.

(x) Cad iad méid agus treo luasghéarú B i ndiaidh ghearradh na téide?
 9.8 m s^{-2} (3)
anuas (3)

(luasghéarú de bharr na domhantarraingthe = 9.8 m s^{-2})

8. Is sampla de dhíraonadh an tsolais sa nádúr é an imlíne gheal ar feadh imeall scamail – an ‘líneáil airgid’. Is feiniméan toinne é an díraonadh.
- (i) Céard is brí le díraonadh?
leathadh toinne (2)
trí bhearna / timpeall bacainne (2)
- (ii) Is féidir turgnamh díraonta a úsáid chun nádúr toinne an tsolais a léiriú. Déan cur síos ar a leithéid de thurgnamh.
gaireas, modh, breathnóireacht (3 × 3)
- (iii) Cad is gríl díraonta ann?
sraith bearnaí (trédhearcacha) (3)
- (iv) Díorthaigh foirmle na gríle díraonta, $n\lambda = d\sin\theta$.
 d tugtha le fios (3)
 θ tugtha le fios mar an uillinn idir íomhá díreach tríd agus íomhá ardoid (3)
fad na conaire breise = $d\sin\theta$ (3)
maidir le trasnaíocht chuiditheach, is ionann an fad conaire breise agus $n\lambda$ (3)
- (v) Ríomh an spás uilleach idir an dá íomhá den 3^ú hord a fhoirmítear nuair atá solas gorm de thonnfhad 442 nm ionsaitheach ar ghríl díraonta de 600 líne in aghaidh gach mm.
 $d = 1.67 \times 10^{-6}$ (m) (3)
 $\sin\theta = 3(442 \times 10^{-9})/d = 0.7956$ (3)
 $2\theta = 105.4^\circ$ (3)
- (vi) Ríomh an fad idir na híomhánna sin ar scáileán atá suite 50 cm ón ngríl.
 $\tan\theta = x/0.5$ (3)
 $2x = 1.31$ m (3)
- (vii) Cad iad na hathruithe a bheadh le breathnú dá ndéanfaí an solas gorm a ionadú
 (a) le solas dearg, (b) le solas bán?
(a) tuilleadh deighilt uilleach / níos lú íomhánna (3)
(b) speictream (ar cheachtar taobh den íomhá bhán den ord nialais) (3)
- (viii) Déan comparáid idir tonnfhaid tonnta raidió agus tonnfhaid solais infheicthe.
bíonn tonnfhaid níos faide ag tonnta raidió (i gcomparáid le solas infheicthe) (3)
- (ix) Cén fáth nach mbreathnaítear tonnta raidió á gcur faoi réir díraonta nuair atá siad ionsaitheach ar ghríl díraonta de 600 líne in aghaidh gach mm?
tá d róbhag / tá λ rómhór (4)

9. Úsáidtear oighear mar fhuarthán mar gheall ar an saintoilleadh teasa ard atá ag oighear agus ag uisce, agus mar gheall ar an sainteas folaigh leáite ard atá ag oighear. Is é oighear an príomhfhuarthán a úsáidtear sna pacáí oighir le haghaidh boscaí picnice inslithe, cosúil leis an gceann a thaispeántar.

(i) Céard is brí le saintoilleadh teasa?

an fuinneamh chun teocht 1 kg de shubstaint a athrú // cothromóid do c (3)

faoi kelvin amháin // nodaireacht (3)

(ii) Cén fáth a bhfágann an sainteas folaigh leáite ard atá ag oighear gur fuarthán maith é?

mar go dtógann sé isteach go leor fuinnimh (3)

agus é ag leá (3)

(iii) Mol dhá chúis a ndéantar na ballaí i mbosca picnice as tollphlaisteach seachas as plaisteach soladach.

inslitheoir níos fearr, toilleadh teasa níos ísle, níos éadroime, tionchar níos lú ar an gcomhshaol (aon 2 × 3)

I mbosca picnice tá earraí bia a bhfuil teocht tosaigh 10.5 °C acu. Is é toilleadh teasa an bhia ná 17.8 kJ K⁻¹. Tógadh paca oighir, ina raibh 250 g d'oighear, as reoiteoir a bhí coinnithe ag teocht – 18 °C agus cuireadh an paca oighir isteach sa bhosca picnice. De réir mar a ardaíonn teocht an oighir agus mar a leánn sé, laghdaíonn teocht an bhia.

(iv) Ríomh an teocht deiridh taobh istigh den bhosca picnice nuair a shroicheann an méid atá istigh ann cothromaíocht theirmeach.

$mc\Delta\theta$ nó $C\Delta\theta$ (3)

ml (3)

$(0.25 \times 2100 \times 18) + (0.25 \times 330000) + (0.25 \times 4180 \times \theta)$ (3)

$= 17800(10.5 - \theta)$ (3)

$\theta = 5.04 \text{ °C}$ (3)

Oibrítear reoiteoirí agus cuisneoirí trí úsáid a bhaint as caidéal teasa.

(v) Tarraing léaráid lipéadaithe de chaidéal teasa.

comhbhrúiteoir tugtha le fios (3)

comhla (forbartha) tugtha le fios (3)

cóiriú ceart an leachta/na gaile tugtha le fios (3)

(vi) Mínigh an chaoi a n-oibríonn caidéal teasa.

tógtar teas isteach nuair a ghalaíonn an leacht (3)

tugtar teas amach nuair a chomhdhlúthaíonn an ghal (3)

Bhain dalta úsáid as an ngaireas a thaispeántar thíos chun fiosrú a dhéanamh ar conas a thaistealaíonn teas trí uisce.

(vii) Cad iad na breathnuithe a rinne an dalta?

níor leáigh an oighear / d'fhan bun an fheadáin fuar (4)

(viii) Cén chonclúid a d'fhéadfadh an dalta a bhaint as an méid sin?

is drochsheoltóir (teasa) uisce (4)

(saintoilleadh teasa oighir = 2100 J kg⁻¹ K⁻¹; saintoilleadh teasa uisce = 4180 J kg⁻¹ K⁻¹)

(sainteas folaigh leáite oighir = 3.3 × 10⁵ J kg⁻¹)

10. Cruthaíonn sruth ag sreabhadh trí sheoltóir réimse maighnéadach timpeall ar an seoltóir.

(i) Cad is réimse maighnéadach ann?

an réigiún inar féidir fórsaí maighnéadacha a aireachtáil (3)

(ii) Déan cur síos ar thurgnamh chun an réimse maighnéadach timpeall ar an seoltóir a thaispeáint.

gaireas, modh, breathnóireacht (3 × 3)

(iii) Tarraing cruth agus treo an réimse mhaighnéadaigh sin.

an cruth ceart (3)

an treo ceart (3)

Nuair a chuirtear seoltóir iompartha srutha i réimse maighnéadach seachtrach, d'fhéadfadh an seoltóir fórsa a bhrath.

(iv) Braitheann méid an fhórsa sin ar roinnt tosca. Ainmnigh trí cinn díobh.

floscdhlús maighnéadach, sruth, fad, uillinn (aon 3 × 2)

(v) Díorthaigh slonn don fhórsa F a bhraitheann sruth q atá ag taisteal ar threoluas v go hingearach le réimse maighnéadach de fhloscdhlús B .

$F = BIl$ (3)

$I = q/t$ agus $l = vt$ (3)

$F = qvB$ (3)

Tá lúb chearnach, ag a bhfuil slios 5 cm, ag dul isteach i réimse maighnéadach de fhloscdhlús 0.4 T le linn di bheith ag taisteal ar threoluas 6 m s⁻¹ comhthreomhar le slios amháin den chearnóg. Tá an chearnóg ingearach le treo an réimse.

(vi) Bain úsáid as dlí Faraday maidir le hionduchtú leictreamaighnéadach chun a ríomh cad é an meán-flg a ionduchtaítear sa lúb agus í ag dul isteach sa réimse.

$V = d\Phi/dt$ // $V = d\Phi/dt$ (3)

$\Phi = BA = 0.001 \text{ Wb}$ // $V = BA/t = BA v/s$ (3)

$t = s/v = 0.00833 \text{ s}$ // $V = Bsv$ (3)

$V = 0.12 \text{ V}$ // $V = 0.12 \text{ V}$ (3)

Is é dlí Lenz an dlí eile maidir le hionduchtú leictreamaighnéadach.

(vii) Luaigh dlí Lenz.

is amhlaidh gur leor treo srutha ionduchtaithe (3)

le cur i gcoinne an t-athrú a ba chúis leis (3)

(viii) Mínigh an chaoi a bhfuil dlí Lenz ina chás speisialta de phrionsabal imchoimeáda an fhuinnimh.

murach sin, chruthófaí fuinneamh (5)

11. Tógadh an fótagraf a thaispeántar le linn cruinniú den *Deutsche Bunsen-Gesellschaft* (Cumann Bunsen na Gearmáine) in 1932.

Is iad James Chadwick, Hans Geiger agus Ernest Rutherford an triúr atá ina suí ar chlé ag an mbord. Tá Lise Meitner agus Otto Hahn ina seasamh taobh thiar de Rutherford.

Bhí gairmréimeanna Chadwick agus Geiger an-chosúil lena chéile. D'oibrigh an bheirt acu faoi stiúradh Rutherford go luath ina gnairmréimeanna. Níos deireanaí bhí siad ar thaobhanna difriúla i gcoinne a chéile ag féachaint leis an gcéad bhuama núicléach a thógáil - bhí Chadwick ag obair le Tionscadal Manhattan i Meiriceá agus Geiger leis an gClub Úráiniam sa Ghearmáin.

Go gairid sular tógadh an fótagraf seo bhí Chadwick i ndiaidh an neodróin a fhionnadh. Sa turgnamh a rinne sé d'ionsúigh núicléas beirilliam-9 alfa-cháithnín agus astaíodh neodróin.

- (i) Scríobh an chothromóid núicléach don mhéid sin a tharla.



(-3 do gach speiceas mícheart breise)

- (ii) Ríomh an méadú ar an bhfuinneamh cinéiteach le linn an fheiniméin sin.

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

tiontú idir a.m.u. agus kg (3)

mais-uireasa a ríomh (3)

tiontú do J (9.13×10^{-13} J) (3)

Is mar dhuine den bheirt a chéadcheap feadán Geiger-Müller is fearr atá cuimhne ar Geiger.

- (iii) Tá an fheidhm chéanna ag feadán G-M agus braiteoir soladstaide. Cad é an fheidhm sin?

chun radaíocht (ianúcháin) a bhraith (3)

- (iv) Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar phrionsabal oibríochta braiteora den chineál sin.

gás / anóid // leathsheoltóir // leictreascóp órdhuille luchtaithe (3)

ianúchán // dís leictreoin is poill // ianúchán (3)

sruth // sruth // titeann na duillí (3)

(-1 mura bhfuil aon léaráid ann)

Le linn dó bheith ag obair le Rutherford, chuidigh Geiger le turgnamh an scragaill óir.

- (v) Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar thurgnamh an scragaill óir.

foinse alfa agus sprioc óir (3)

splancacha solais ar an mbrathadóir (3)

(-1 mura bhfuil aon léaráid ann)

- (vi) Cad iad na breathnuithe a rinneadh le linn an turgnaimh?

chuaigh an chuid is mó de na cáithníní díreach tríd, sraonaíodh cuid acu beagán, chuaigh beagán acu beagnach díreach ar ais (3 × 2)

- (vii) Cén chonclúid a bhain Rutherford as faoi struchtúr an adaimh?

spás folamh den chuid is mó le núicléas deimhneach (3)

- (viii) Conas a d'fheabhsaigh Niels Bohr samhail Rutherford chun línespeictrim astaíochta a mhíniú?

leictreoin i leibhéil fuinnimh (3)

astaítear fóton nuair a bhogann leictreoin idir leibhéil fuinnimh / $hf = E_n - E_m$ (3)

12. Is gineadóir leictreastatach le haghaidh voltais arda a ghiniúint é meaisín Wimshurst. Úsáideann sé na prionsabail a bhaineann le luchtú trí ionduchtú agus díluchtú pointe chun fuinneamh a stóráil in dhá thoilloir mhóra. Sholáthair meaisíní Wimshurst foinse ardvoltais i gcomhair na bhfeadán X-ghathach is túisce a bhí ann.

(i) Déan cur síos ar thurgnamh saotharlainne chun luchtú trí ionduchtú a léiriú.

réad luchtaithe (3)

an réad luchtaithe tugtha níos gaire don seoltóir (3)

an seoltóir talmhaithe (3)

an talmhú bainte as (3)

(ná bronnfar na 3 mharc dheireanacha má bhaintear as an réad luchtaithe ag an am céanna le baint as an talmhaithe, nó roimhe)

(ii) Mínigh conas a tharlaíonn díluchtú pointe.

carnaíonn an lucht ag pointe (3)

déantar an t-aer timpeall an phointe a ianú / déanann iain san aer an pointe a neodrú (3)

Tá comhachar 20 cm^2 ag na plátaí i dtailloir plátaí comhthreomhara a bhfuil toilleas 3.2 pF aige, agus tá na plátaí fad 15 mm óna chéile.

(iii) Ríomh ceadaíocht choibhneasta thréleictreach an toilleora.

$C = \epsilon A / d$ (3)

$\epsilon = 2.4 \times 10^{-11} \text{ (F m}^{-1}\text{)}$ (3)

$\epsilon_r = 2.71$ (3)

(iv) Cén iarmhairt a bheadh ar an toilleas dá ndéanfaí an fad idir na plátaí a dhúbailt?

laghdófaí faoi fhachtóir de 2 é (3)

(v) Tá trí thailloir den chineál sin ceangailte go comhthreomhar mar a thaispeántar thíos. Mínigh cén fáth gurb é 9.6 pF an toilleas éifeachtach atá ag an gcomhcheangal seo.

méadaíonn an (comh)achar faoi fhachtóir de 3 (agus tá C comhréireach le A) (3)

(vi) Tarraing pátrún an réimse leictirigh atá i dtailloir plátaí comhthreomhara luchtaithe.

na línte réimse a bheith comhthreomhar (3)

ó + go – (3)

Feidhmítear voltas 20 kV idir an chatóid agus an anóid i bhfeadán X-ghathach.

(vii) Cén fáth a mbíonn an chatóid i bhfeadán X-ghathach te?

le go dtarlódh astú teirmianach / le go scaoilfí leictreoin (3)

(viii) Ríomh uasluas leictreoin nuair a ghluaiseann sé idir an chatóid agus an anóid.

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

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

$v = 8.4 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ (3)

(ix) Cad a tharlaíonn d'fhuinneamh na leictreon nuair a bhuaileann siad an anóid?

tiontaithe go teas

tiontaithe go X-ghathanna (3 + 2)

13. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

(a) Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceistanna a ghabhann leis.

I dtosach aimsire, gar do 14 bhiliúin bliain ó shin, bhí spás, damhna agus fuinneamh go léir na cruinne i dtoirt níos lú ná an trilliúinú cuid den mhéid atá sa lánstad a chríochnaíonn an abairt seo. Bhí fórsaí an nádúir a shainmhíníonn an chruinne aontaithe. De réir mar a mhéadaigh an chruinne go mear in imeacht codán soicinde, rud ar a dtugtar ré Planck, scoilteadh an fórsa aontaithe seo ina cheithre fhórsa ar leith, na fórsaí is eol dúinn anois.

Ag an am sin, bhí damhna, i bhfoirm cáithníní fo-adamhacha, agus fuinneamh, i bhfoirm fótón, ag idirghníomhú gan stad gan staonadh. Tiontaíodh fótóin ina ndíseanna damhna is frithdhamhna a díothaíodh ar an toirt agus a thug a gcuid fuinnimh ar ais do fhótóin.

An tráth sin bhí an chruinne ina anraith choipthe de chuairc agus leaptóin. Dé réir mar a lean sé air ag méadú agus ag fuarú tháinig cuairc le chéile chun cáithníní nua a fhoirmiú ar a dtugtar hadróin. Ag an bpointe sin bhí méadú tagtha ar an gcruinne nó go raibh sí roinnt solasbhlianta trasna agus gan ach soicind amháin caite.

In CERN táthar ag baint úsáid as luasaire cáithníní ciorclach, ar a dtugtar an tImbhualiteoir Mór Hadrón, chun na dálaí sin a athchruthú.

Arna chur in oiriúint ó 'Astrophysics for People in a Hurry' (Neil deGrasse Tyson) W.W. Norton & Company 2017

(i) Luaigh comhdhéanamh cuarc an phrótóin.

suas, suas, síos (7)

(ii) Liostaigh na fórsaí a bhraitheann prótón in ord laghdaitheach a nirt.

láidir, leictreamaighnéadach, lag, imtharraingteach (4 × 1)

san ord ceart (3)

(iii) Cuireann tairiseach Planck coibhneas ar fáil idir fuinneamh agus minicíocht. Tá luach 6.6×10^{-34} J s aige. Slonn an t-aonad sin i dtéarmaí méadar, cileagram agus soicindí.

kg m² s⁻¹ (7)

(iv) Scríobh cothromóid núicléach i gcomhair díothú díse prótóin agus frithphrótóin.

$p_1^1 + \bar{p}_{-1}^1 = 2\gamma$ (7 × 1)

(–3 do gach speiceas mícheart breise)

(v) Táirgeann fótón díis mhuóin is frithmhuóin. Ríomh fuinneamh íosta an fhótóin i leictreonvoltaí.

$E = mc^2$ (3)

$m = 2m_\mu$ (3)

$m = 2 \times 206.9 \times 9.109 \times 10^{-31} = 3.769 \times 10^{-28}$ (kg) (3)

$E = 3.388 \times 10^{-11}$ (J) (3)

$E = 2.115 \times 10^8$ eV (2)

(vi) San Imbhualiteoir Mór Hadrón, conas a dhéantar cáithníní (a) a luasghéarú, (b) a choinneáil i ngluaisne chiorclach?

(a) voltas / réimse leictreach / réimse maighnéadach

(b) réimse maighnéadach (4 + 3)

(vii) In 1932 rinne Walton agus Cockcroft ceann de na chéad luasairí cáithníní a bhí úsáideach. Luaigh dhá chúis ar bhain suntas eolaíoch lena gcuid turgnamh leis an luasaire sin.

an chéad uair a fíoraíodh $E = mc^2$ trí thurgnamh

an chéad chlaoclú trí úsáid a bhaint as caithníní a luasghéaraíodh go saorga (4 + 3)

(b) Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceistanna a ghabhann leis.

Thosaigh ré faisnéise an chine dhaonna ar an 16 Nollaig, 1947 nuair a cheangail na fisiceoirí John Bardeen agus Walter Brattain leictreoidí uachtair de ghearmáiniam a cóireáladh go speisialta agus a bhí ina shuí ar an tríú leictreoid. Nuair a chuaigh sruth beag ag sreabhadh trí cheann de na leictreoidí, chuaigh sruth i bhfad níos láidre ag sreabhadh tríd an dá cheann eile. Bhí an trasraitheoir tagtha ar an saol.

Is gléas leathsheoltóra é an trasraitheoir ar féidir é a úsáid chun voltas a aimpliú nó chun comharthaí leictreonacha a mhalartú.

Arna chur in oiriúint ó 'The Physics Book: From the Big Bang to Quantum Resurrection' (Clifford A. Pickover) Sterling New York 2011

(i) Míniú an chaoi a noibríonn fótaidhé-óid.

dé-óid i gcúl-laofacht (3)

fótóin ionsúite chun dís leictreoin is poill a chruthú (2)

sruthanna reatha (2)

(ii) Is féidir dé-óidí a úsáid chun coigeartóir droichid a dhéanamh.

Tarraing léaráid chiorcaid de choigeartóir droichid.

ceithre dhé-óid (4)

an cóiriú ceart ar taispeáint (3)

(iii) Déan sceitse de phátrúin an voltais ionchuir agus an voltais aschuir i gcomhair coigeartóir droichid.

aiseanna lipéadaithe (V agus t) (3)

ionchur sruth ailtéarnach (a.c.) (2)

aschur sruth díreach (d.c.) (2)

(iv) Tarraing an struchtúr atá ag trasraitheoir dépholach.

n (tiomsaitheoir), p (bun), n (astaíre) (3 + 2 + 2)

(v) Tarraing léaráid chiorcaid d'aimplitheoir voltais. Cuir in iúl go soiléir an voltas ionchuir agus an voltas aschuir.

an tsiombail do thrasraitheoir (3)

foinse an voltais (3)

voltas ionchuir idir an bun agus an t-astaíre (3)

voltas aschuir trasna na friotóra lóid (3)

friotóir laofa ar taispeáint san áit cheart (2)

(vi) In aimplitheoir voltais, cén fheidhm atá (a) ag an bhfriotóir lóid,

(b) ag an bhfriotóir laofa?

(a) tiontaíonn sé athrú i sruth an tiomsaitheora do voltas aschuir mór

(b) cinntíonn sé go bhfuil an cumar bun-astaíre tul laofa (4 + 3)

(vii) Is féidir trasraitheoir a úsáid i gciordad mar gheata NOT. Cén t-ainm atá ar an gciordad sin? Tarraing tábla fírinne do gheata NOT.

inbhéartóir voltais (3)

ionchur 1 : aschur 0 (2)

ionchur 0 : aschur 1 (2)

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

(a) Tá sféar iarainn de mhais 40 g ar crochadh as lingean agus ascalaíonn sé de ghluaisne armónach shimplí. Is é peiriad an ascalúcháin ná 0.74 s.

(i) Cad is gluaisne armónach shimplí ann?

luasghéarú comhréireach le díláithriú / cothromóid agus nodaireacht (3)

(ii) Ríomh an tairiseach lingean.

$T = 2\pi/\omega$ (3)

$\omega = 8.49 \text{ (s}^{-1}\text{)}$ (3)

$\omega^2 = k/m$ (3)

$k = 2.88 \text{ N m}^{-1}$ (3)

(iii) Ríomh luasghéarú an sféir nuair atá sé díláithrithe fad 18 mm óna shuíomh cothromaíochta.

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

$a = 1.3 \text{ m s}^{-2}$ (3)

Tugtar an sféar iarainn agus an lingean chun fois agus ceanglaítear maighnéad beag den sféar. Nuair a cheanglaítear an maighnéad den sféar, cuirtear 15 mm le fad an lingean.

(iv) Ríomh mais an mhaighnéid.

mg / kx (3)

$mg = kx$ (2)

$m = 4.4 \text{ g}$ (2)

(luasghéarú de bharr na domhantarraingthe = 9.8 m s^{-2})

(b) Is éard is fuaimíocht uisce ann ná staidéar na fuaime san uisce. Breathnaítear iarmhairt Doppler i bhfuaimíocht uisce.

(i) Cad é iarmhairt Doppler?

athrú (dealraitheach) i minicíocht (2)

de bharr na gluaisne coibhneasta idir foinse agus breathnóir (3)

(ii) Déan cur síos ar conas is féidir iarmhairt Doppler a léiriú sa tsaotharlann.

gaireas, modh, breathnóireacht (3 × 3)

Tá foinse fuaime ag gluaiseacht faoi uisce agus astaíonn sí fuaim de mhinicíocht 800 kHz le linn di bheith ag taisteal i dtreo brathadóra faoi uisce, agus braitear minicíocht 806 kHz.

(iii) Ríomh luas na foinse.

$f' = cf/(c \pm u)$ (3)

ionadú (3)

$u = 11.02 \text{ m s}^{-1}$ (3)

Taistealaíonn fuaim níos tapúla san uisce ná san aer. Nuair a thaistealaíonn tonn fuaime amach as uisce isteach san aer, déantar an tonn fuaime a athraonadh.

(iv) Tarraing ga-léaráid ina dtaispeántar athraonadh toinne fuaime de réir mar a thaistealaíonn sí amach as uisce isteach san aer.

an tonn ag athrú treo de réir mar a thaistealaíonn sí ón uisce go dtí an t-aer (3)

i dtreo na normáltachta (2)

(luas fuaime san uisce = 1480 m s^{-1})

- (c) San iarmhairt fhótaileictreach, astaítear leictreoin de dhromchla miotail nuair a bhíonn minicíocht f ag an solas isteach de dhéine I , agus nuair is airde f ná luach áirithe f_0 , an mhinicíocht tairsí.

Déan cur síos ar an méid a tharlaíonn sna cásanna seo a leanas:

- (i) $f > f_0$, tá f tairiseach agus tá I ag méadú,
tuilleadh leictreoin astaithe (2)
leis an fuinneamh/luas céanna (2)
- (ii) $f > f_0$, tá f ag méadú agus tá I tairiseach,
an líon céanna leictreoin astaithe (2)
ach le níos mó fuinnimh/luais (2)
- (iii) $f < f_0$, tá f tairiseach agus tá I ag méadú.
ní astaítear aon leictreon (4)

Tá solas de thonnfhad 440 nm ionsaitheach ar mhiotal a bhfuil feidhm oibre 2.6 eV aige.

- (iv) Ríomh minicíocht tairsí an mhiotail.
 $hf_0 = \Phi$ (3)
 $f_0 = 6.3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ (3)
- (v) Ríomh uasluas na leictreon a astaítear.
 $hf = \Phi + \frac{1}{2}mv^2$ (3)
 $c = f\lambda$ (3)
 $\frac{1}{2}mv^2 = 3.5 \times 10^{-20} \text{ (J)}$ (2)
 $v = 2.8 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$ (2)

- (d) Is éard is lionsaí cruinneáin ann ná sféir ghloine ar féidir iad a úsáid i gcomhair éifeachtaí speisialta san fhótagrafaíocht.

Ní hionann an luas faoina dtaistealaíonn solas san aer agus i ngloine.

- (i) San fhótagraf taispeántar íomhá inbhéartaithe de shliabh a foirmíodh i lionsa cruinneáin. Tarraing ga-léaráid ina dtaispeántar conas a fhoirmítear íomhá inbhéartaithe i lionsa. An bhfuil an íomhá fíor nó fíorúil?

lionsa inréimneach (3)

réad lasmuigh de f (3)

na gathanna cearta ar taispeáint (3)

tá an íomhá fíor (3)

Is é uillinn chriticiúil na gloine i lionsa cruinneáin ná 41.4° .

- (ii) Céard is brí le huillinn chriticiúil?

uillinn an ionsaithe (i meán níos dlúithe) (3)

sa chaoi is gur 90° an uillinn athraonta

/ tarlóidh frithchaitheamh inmheánach iomlán sa chás gur uillinn níos mó é (3)

- (iii) Ríomh luas an tsolais sa lionsa cruinneáin.

$n = 1/\sin C$ nó $n = c_1/c_2$ (2)

$1/\sin C = c_1/c_2$ (2)

$c_2 = 1.98 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (2)

- (iv) Mínigh an fáth a spréitear solas bán nuair a ghluaiseann sé tríd an lionsa cruinneáin.

taistealaíonn dathanna éagsúla solais (2)

ag luasanna éagsúla (i ngloine) / bíonn comhéifeachtaí athraonta éagsúla acu (2)

(bronn 4 mharc ar “níl éadain an lionsa comhthreomhar”)

