



Coimisiún na Scrúduithe Stáit
State Examinations Commission

SCRÚDÚ NA HARDTEISTIMÉIREACHTA, 2019

FISIC – ARDLEIBHÉAL

DÉ CÉADAOIN, 19 MEITHEAMH – MAIDIN, 9:30 GO 12:30

Freagair **trí** cheist as **Roinn A** agus **cúig** cheist as **Roinn B**.

Déanfar marcáil an scrúdaithe seo ar scáileán. Tabharfaidh an Feitheoir freagarleabhar sonrath duit.

Tá sonraí ábhartha liostaithe sa leabhrán *Foirmlí agus Táblaí*, atá ar fáil ón bhFeitheoir.

ROINN A (120 MARC)

Freagair trí cheist as an roinn seo.
Tá 40 marc ag gabháil le gach ceist.

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 . Taifeadh 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 ghairias a úsáideadh sa turgnamh.

Cé acu pointí ar eatarthu a tomhaiseadh an fad s ?

Déan cur síos ar an gcaoi ar tomhaiseadh an t-am t . (15)

Tarraing graf oiriúnach is féidir a úsáid chun an luasghéarú de bharr domhantarraingthe g a aimsiú. Uaidh sin, aimsigh g . (21)

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

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

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

Luaigh dhá réamhchúram is cóir a ghlacadh le linn v a thomhas. (27)

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

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

Cén fáth (v) ar úsáid sí uisce bogthe, (vi) ar úsáid sí oighear a bhí ag leá? (18)

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

Cén fáth go mb'fhéidir go dtabharfadh an turgnamh seo toradh is lú cruinneas dá n-úsáidí mais ollmhór uisce? (22)

(*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 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. (15)

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

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

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

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

Aisiompaítear an dé-óid ansin agus taifeadtar sonraí. Luaigh dhá athrú eile a dhéantar ar an gchiorcad sula ndéantar sonraí a thaifeadadh le haghaidh dé-óid i gcúl-laofacht. (25)

ROINN B (280 MARC)

Freagair **cúig** ceist as an roinn seo.
Tá 56 marc ag gabháil le gach ceist.

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

(a) Is éard atá i solasbhliain ná an fad a thaistealaíonn solas i bhfolús in imeacht bliain amháin. Ríomh an fad sin ina mhéadair.

(b) Tá meáchan 1 N ag úll agus tá toirt 121 cm^3 aige.

Ríomh dlús an úill.

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

(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.

(d) Cad is brí le polarú solais?

(e) Cad é an t-airí teirmiméadrach atá ag (i) teirmiméadar mearcair, (ii) teirmeachúpla?

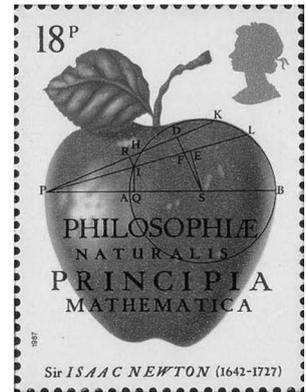
(f) Déan sceitse de ghraf a thaispeánfaidh an coibhneas idir friotaíocht R agus teocht T (ina $^{\circ}\text{C}$) le haghaidh seoltóir miotalach.

(g) Gintear cumhacht P i bhfriotáir de fhriotaíocht R nuair a fheidhmítear difríocht poitéinsil V trasna air. Scríobh P i dtearmaí R agus V .

(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.

(i) Táirgtear polóiniam-218 mar mhacnúicléas le linn alfa-mheath radón-222. Scríobh cothromóid núicléach don imoibriú sin.

(j) Uaireanta, tugtar cáithníní taibhsiúla ar neoidrionónna. Cén fáth a bhfuil sé an-deacair iad a bhrath?



nó

Déan cur síos ar conas is féidir galbhánaiméadar a iompú ina aimpmhéadar.

(8 × 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.

Cad é an coibhneas idir an peiriad T agus an ga fithise r atá ag satailít? (9)

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?

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

Cad é an peiriad atá ag METEOSAT 11?

Ríomh an airde ag a mbíonn sí os cionn dhromchla an Domhain. (21)



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, (ii) a treoluas uilleach.

Ríomh an méid íosta ama a thógtar ar chomhartha taisteal ón tsatailít suite domhanda go dtí an Domhan. (21)



Mínigh cén fáth a bhfanann satailítí i bhfithis gan titim anuas go dtí an Domhan. (5)

(mais an Domhain = $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$, ga an Domhain = 6400 km)

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.

Sainmhíneigh neart réimse leictrigh.

(15)

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

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

Tarraing an réimse leictreach timpeall an tseoltóra luchtaithe.

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.

(21)



Mínigh conas a tharlaíonn díluchtú pointe.

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

(20)

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

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

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

Cad is línespeictream astaithe ann? Mínigh, i dtéarmaí struchtúr an adaimh, conas a tháirgtear an speictream sin.

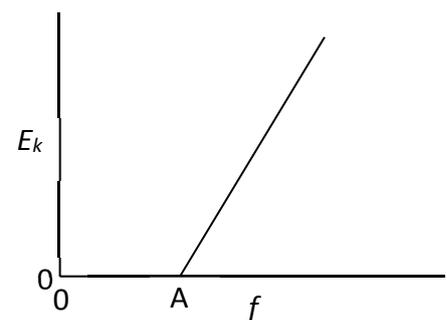
(21)

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

Scríobh síos cothromóid fhótaileictreach Einstein.

Cén chainníocht fhisiceach dá seasann (i) pointe A, (ii) fána an ghraif?

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.



(18)

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

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?

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.

(17)

9. (a) Lucht gluaiستهach agus seoltóir iompartha srutha leictirigh, braitheann siad aron fórsa i réimse maighnéadach.

Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu.

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

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

(18)

- (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.

Breac graf ar ghrafpháipéar d'fhórsa in aghaidh srutha. Ríomh fána an ghraif agus bain úsáid aisti chun fhloscdhlús maighnéadach an réimse a ríomh.

(21)

- (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 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.

(17)

10. Míneigh na téarmaí díraonadh agus trasnaíocht.

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 frainsí geala agus dorcha ar scáileán.

Míneigh, le cabhair léaráid lipéadaithe, conas a táirgeadh sraith frainsí geala agus dorcha.

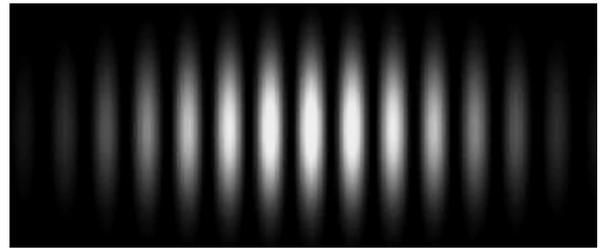


Conas a léiríonn an turgnamh sin gur tonn é solas?

(21)

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 fhrainge gheala ar an scáileán.



Ríomh tonnfhad an tsolais mhonacrómataigh.

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

(18)

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?

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

Tarraing léaráidí chun an chéad dá armónach atá ag an uirlisí ceoil sin a léiriú.

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

Ríomh (i) tonnfhad na fuaimthoinne, (ii) luas na fuaime san aer.

(17)

11. Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceisteanna a ghabhann leis.

Iomaitheoirí san Fhísic

Is gnách linn eolaithe a shamhlú ag obair go dian dícheallach sa tsaotharlann, gan iad ag féachaint le cur isteach ná amach ar aon duine, ach ní hamhlaidh a bhíonn i gcónaí. Is minic pearsantacht an-láidir a bheith ag gabháil le sár-éirim. Is í an iomaíocht idir Nikola Tesla agus Thomas Edison an sampla is mó cáil ach ní hé an t-aon cheann amháin é, ná baol air.

Cogadh an tsrutha a tugadh ar an gcoimhlint ba mhó riamh idir Edison agus Tesla. Bhain cnámh spairne na coimhlinte le cé acu ba cheart s.a nó s.d. a úsáid chun leictreachas a tharchur. Bhí Edison suite de gurbh fhearr a chóras s.d. toisc an voltas a bheith níos ísle le linn tarchuir agus níos sábháilte dá bharr. Glacadh le córas s.a. de chuid Tesla sa deireadh, ach mar sin féin sa lá atá inniu ann déantar s.a. a thiontú ina d.c. fós lena úsáid sa bhaile.

Sa seachtú haois déag, ba é Robert Hooke an t-easchara ba dhíograisí a bhí ag Isaac Newton, á mhaíomh go raibh cuid mhaith de shaothar Newton bunaithe ar a raibh déanta aige féin. Bhain an t-easaontas ba mhó eatarthu le dlí Newton na himtharraingthe. Bhí Hooke i gcónaí den tuairim gur uaidh féin a fuair Newton spreagadh don choincheap i dtaobh dlí inbhéartach. Anuas air sin ba é Hooke a d'aimsigh an chill phlanda trí cheann de na micreascóip ba luaithe a bhí ann a úsáid.

Sa bhliain 1938, d'éirigh le Lise Meitner míniú a thabhairt ar an gcaoi a dtarlaíonn eamhnú núicléach, agus í ag baint úsáid as toradh ó thurgnamh a rinne Otto Hahn. Ba chúis le héagóir mhór san eolaíocht an fhionnachtain sin. Bronnadh Duais Nobel ar Hahn as eamhnú núicléach a fhionnadh. Níor thug Hahn aitheantas ceart riamh don mhéid a bhí déanta ag Meitner maidir le tuiscint a fháil ar an eamhnú. Ghoill sé sin go mór ar Meitner, agus ghoill sé chomh mór céanna uirthi nár roinneadh an Duais Nobel léi ach an oiread.

Arna chur in oiriúint ó *Rivals: Conflict as the Fuel of Science* (Michael White); *Plutonium, A History of the World's most Dangerous Element* (Jeremy Bernstein)



- (a) Mínígh cén fáth nach bhfuil sé tíosach voltas íseal a úsáid chun leictreachas a tharchur. (7)
- (b) Ainmnigh an gléas a úsáidtear chun (i) voltas s.a. a laghdú, (ii) sruth s.a. a thiontú ina shruth s.d. (7)
- (c) Luaigh dlí Hooke. (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. (7)
- (e) Is micreascóp bunúsach é gloine formhéadúcháin. Tarraing ga-léaráid chun íomhá ingearach á foirmiú i ngloine formhéadúcháin a léiriú. (7)
- (f) Tarlaíonn eamhnú i núicléas de phlútóiniam-239 nuair a imbhuailteann neodrón leis. Táirgtear xeanón-134 agus siorcóiniam-103 mar aon le roinnt neodrón. (7)

Scríobh cothromóid núicléach don imoibriú eamhnaithe sin.

Ríomh an fuinneamh a scaoiltear san imoibriú sin.

Cad í an fhoirm ina scaoiltear an fuinneamh sin? (21)

(maiseanna: $\text{Pu-239} = 239.052163 \text{ u}$, $\text{Xe-134} = 133.905395 \text{ u}$, $\text{Zr-103} = 102.926599 \text{ u}$)

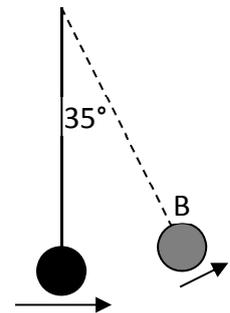
12. Freagair **dhá** cheann ar bith de na codanna seo a leanas, (a), (b), (c), (d).

(a) Luaigh prionsabal imchoimeáda an fhuinnimh. (3)

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,
- (ii) a luasghéarú láraimsitheach ag suíomh B.



Tarraing léaráid lipéadaithe chun na fórsaí a fheidhmíonn ar an mais nuair atá sí ag suíomh B a léiriú. (25)

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

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

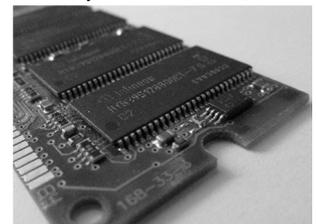
Cad is leathsheoltóir ann? Cad is brí le leathsheoltóir a dhópáil?

Conas is féidir leathsheoltóir a dhópáil ionas (i) gur leictreoin iad a mhóiriampróirí luchta, (ii) gur poill iad a mhóiriampróirí luchta? (12)

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,
- (ii) líon na leictreon breise atá ar phláta diúltach an toilleora de bharr é a bheith luchtaithe go hiomlán. (16)



(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.

Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu. (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. (12)



Bain úsáid as léaráid lipéadaithe chun a mhíniú cén fáth nach ndéalraíonn sé do bhreathnóir, atá lasmuigh den linn agus ag amharc air, go bhfuil an tumadóir ag doimhneacht 12 m . (7)

(comhéifeacht athraonta uisce = 1.33)

- (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.

(6)

Buaileann dhá phrótón in aghaidh a chéile, gach ceann acu ar threoluas $0.9c$, agus iad ag taisteal ar malairt treo. Tá pión neodrach (π^0) agus dhá phrótón fágtha tar éis an imbhuailte.

Ní mór don phión aonair a tháirgtear a bheith neodrach. Mínigh cén fáth.

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

(15)

Is luasaire ciorclach é an t-imbhuailteoir mór hadróin.

Conas a choimeádtar na prótóin i ngluaisne ciorclach?

Luaigh an príomhbhuntaíste atá ag luasaire ciorclach thar luasaire líneach.

(7)



nó

- (ii) Tarraing an tsiombail do thrasraitheoir agus tarraing léaráid dá struchtúr. (9)

Is féidir trasraitheoirí agus friotóirí a úsáid chun ciorcaid aimplitheora voltais a thógáil. Tarraing léaráid chiorcaid de chiorcad aimplitheora voltais. Cuir lipéid ar an bhfriotóir laofa, ar an bhfriotóir lóid, agus ar na voltais ionchuir agus aschuir.

Cén fheidhm atá leis an bhfriotóir laofa?

Cén fheidhm atá leis an bhfriotóir lóid?

(19)

Níl aon ábhar scrúdaithe ar an leathanach seo.