



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ na hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2005

FISIC – ARDLEIBHÉAL

Dé Luain, 20 Meitheamh – Maidin 9.30 go 12.30

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

ROINN A (120 marc)

Freagair trí cheist as an roinn seo.
Tá 40 marc ann do gach ceist.

1. I dturgnamh chun prionsabal imchoimeáda an mhóimintim a fhíorú, cuireadh corp A, i ngluaisne le treoluas tairiseach. Ansin ligeadh dó imbhuiladh le corp eile B, a bhí ar fos ar dtús agus ghluais na coirp le chéile ag treoluas tairiseach. Taifeadh na sonraí seo a leanas.

$$\text{Mais an choirp A} = 520.1 \text{ g}$$

$$\text{Mais an choirp B} = 490.0 \text{ g}$$

$$\text{Fad a thaistil A ar feadh 0.2 s roimh an imbhuiladh} = 10.1 \text{ cm}$$

$$\text{Fad a thaistil A agus B le chéile ar feadh 0.2 s i ndiaidh an imbhuilte} = 5.1 \text{ cm}$$

Tarraing léaráid den ghairreas a úsáideadh sa turgnamh. (9)

Déan cur síos ar conas a tomhaiseadh an t-eatramh ama de 0.2 s. (6)

Trí úsáid a bhaint as na sonraí,

- ríomh treoluas an choirp A (i) roimh, (ii) tar éis an imbhuilte;
- taispeáin conas mar a fhíoraíonn an turgnamh seo prionsabal imchoimeáda an mhóimintim. (18)

Conas a íoslaghdaíodh éifeachtaí na fhrithchimilte agus na domhantarraingthe sa turgnamh? (7)

2. I dturgnamh chun sainteas folaigh galúchán uisce a thomhas, cuireadh uisce fionnuar isteach i gcalraiméadar inslithe copair. Cuireadh gal thirim leis an gcalraiméadar. Taifeadh na sonraí seo a leanas.

$$\text{Mais an chalraiméadair} = 50.5 \text{ g}$$

$$\text{Mais an chalraiméadair + uisce} = 91.2 \text{ g}$$

$$\text{Teocht tosaigh an uisce} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Teocht na gaile} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Mais an chalraiméadair + uisce + gal} = 92.3 \text{ g}$$

$$\text{Teocht deiridh an uisce} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

Ríomh luach do shainteas folaigh galúchán uisce. Is é saintoilleadh teasa copair ná $390 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ agus is é saintoilleadh teasa uisce ná $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. (24)

Cén fáth ar úsáideadh gal thirim? Conas a triomaíodh an ghal? (10)

Úsáideadh teirmiméadar le toilleadh teasa íseal chun cruinneas a chinntiú. Mínigh cén fáth. (6)

3. I dturgnamh chun dlí Snell a fhíorú, thomhais mac léinn an uillinn ionsaithe i agus an uillinn athraonta r do gha solais ag dul isteach i substaint. Leanadh den nós imeachta seo do luachanna éagsúla don uillinn ionsaithe. Taifeadadh na sonraí seo a leanas.

i /céimeanna	20	30	40	50	60	70
r /céimeanna	14	19	26	30	36	40

Déan cur síos, le cabhair léaráide, ar conas a fuair an mac léinn an uillinn athraonta. (9)

Tarraing graf oiriúnach ar ghrafpháipéar agus mínigh conas a fhíoraíonn do ghráf dlí Snell. (18)

Ó do ghráf, ríomh comhéifeacht athraonta na substainte. (9)

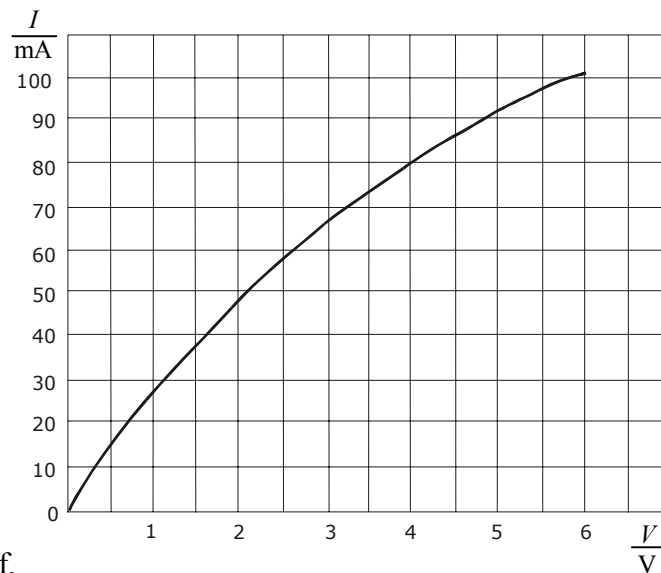
An uillinn ionsaithe ba lú a roghnaíodh ná 20° . Cén fáth a dtabharfadh luachanna níos lú ná sin, toradh le cruinneas níos neamhchruinne? (4)

4. Rinne mac léinn iniúchadh ar athrú an tsrutha I ag sreabhadh trí bholgán filiméid, do raon luachanna éagsúla de dhifríocht phoitéinsil V .

Tarraing léaráid chiorcaid oiriúnach a d'úsáid an mac léinn.

Déan cur síos ar conas a d'athraigh an mac léinn an difríocht phoitéinsil. (16)

Tharraing an mac léinn graf, mar a thaispeántar, ag úsáid sonraí a bhí taifeadta sa turgnamh.



Ag tagairt don ghráf,

- (i) mínigh cén fáth nach bhfuil an sruth comhréireach leis an difríocht phoitéinsil;
- (ii) ríomh an t-athrú i bhfriotaíocht an bholgáin filiméid, de réir mar a mhéadaíonn an difríocht phoitéinsil ó 1 V go 5 V. (18)

Tabhair cúis ar cén fáth a n-athraíonn friotaíocht an bholgáin filiméid. (6)

ROINN B (280 marc)

Freagair **cúig** cheist as an roinn seo.
Tá 56 marc ann do gach ceist.

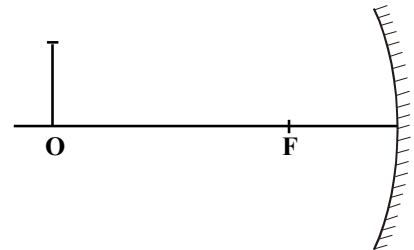
5. Freagair **ocht gcinn** ar bith de na míreanna seo a leanas (a), (b), (c), etc.

(a) Tá 5.0 kg d'uisce i soitheach. Más é an t-achar atá ag bonn an tsoithigh ná 0.5 m^2 , ríomh an brú ag bonn an tsoithigh toisc an uisce.
(luasghéarú de bharr domhantarraingthe = 9.8 m s^{-2}) (7)

(b) Luaigh dlí Boyle. (7)

(c) Cad é airí teirmiméadrach teirmeachúpla? (7)

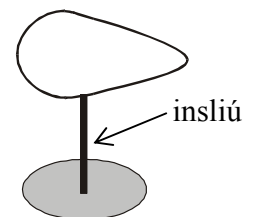
(d) Cuirtear frithne 30 cm os comhair scátháin cuasaigh de fhad fócasach 10 cm.
Cé chomh fada ón scáthán a chruthaítear an íomhá? (7)



(e) Tá toilleoir le toilleas $100 \mu\text{F}$ luchtaithe go difríocht phoitéinsil de 20 V. Cad é an fuinneamh atá taiscthe sa toilleoir? (7)

(f) Tarraing sceitse den réimse maignéadach atá ann de thoisce seoltóir sruthiompartha fada, díreach. (7)

(g) Cuirtear seoltóir piorrachruthach ar sheastán inslithe mar a thaispeántar. Déan an léaráid a chóipeáil agus taispeáin conas a dháiltear an lucht thar an seoltóir, nuair a bhíonn sé luchtaithe go deimhneach. (7)



(h) Mínigh cén fáth a n-úsáidtear voltais arda i dtarchur fuinnimh leictirigh. (7)

(i) Conas a tháirgtear leictreoin i bhfeadán X-ghathach? (7)

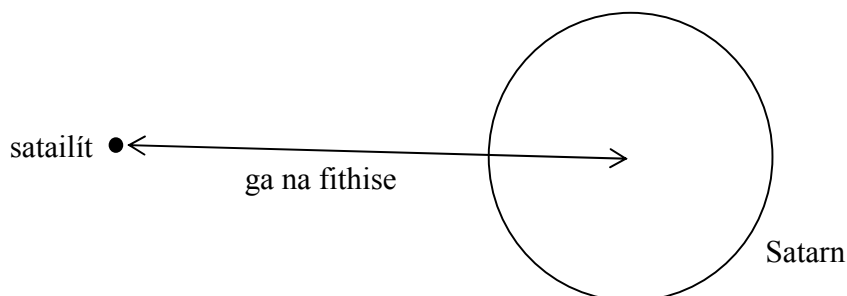
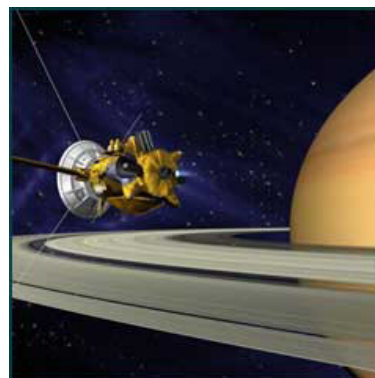
(j) Ainmnigh bunfhórsa an nádúir a choimeádann an núicléas le chéile.

nó

Tarraing an tábla fírinne do gheata AND. (7)

6. Sainmhínigh (i) treoluas uilleach, (ii) fórsa lárainsitheach.
 Luaigh dlí uilíoch Newton um imtharraingt. (18)

Tá satailít saorga i bhfithis chiorclach timpeall an phláinéid Satarn. Díorthaigh an gaol idir peiriad na satailíte, mais Shatairn agus ga na fithise. (15)



Is é peiriad na satailíte ná 380 uair. Ríomh ga fithise na satailíte timpeall ar Shatarn. (9)

Tarchuireann an satailít comharthaí raidió go dtí an domhan. Ag am áirithe tá an tsatailít 1.2×10^{12} m ón domhan. Cá fhad a thógann sé don chomhartha taisteal go dtí an domhan? (9)

Tugtar faoi deara go n-athraíonn minicíocht an chomhartha raidió a fhaightear, de réir mar a fhithisíonn an tsatailít timpeall ar Shatarn. Mínigh cén fáth. (5)

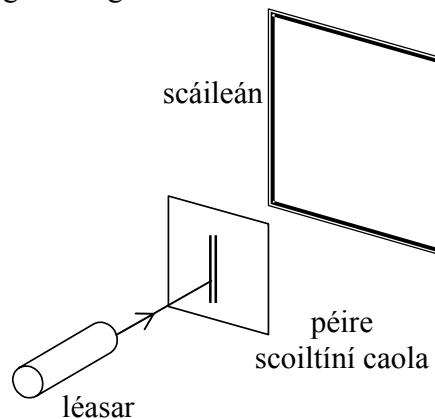
(tairiseach imtharraingthe = 6.7×10^{-11} N m² kg⁻²; mais Shatairn = 5.7×10^{26} kg;
 luas an tsolais = 3.0×10^8 m s⁻¹)

7. Bhain mac léinn úsáid as léasar, mar a thaispeántar, chun a léiriú gur tonnghluaiseacht é an solas.

(i) Ainmnigh an dá fheiniméan a tharlaíonn nuair a théann an solas tríd an bpéire scoiltíní caola. (6)

(ii) Cruthaítear patrún ar an scáileán. Mínigh conas a chruthaítear an patrún. (12)

(iii) Cén éifeacht a bhíonn ar an bpatrún
(a) nuair a mhéadaítear tonnfhad an tsolais?
(b) nuair a mhéadaítear an fad idir na scoiltíní? (8)



Déan cur síos ar thurgnamh chun a léiriú gur tonnghluaiseacht í an fhuaim freisin. (12)

Taistealaíonn an fhuaim mar fhadtonnta agus taistealaíonn an solas mar thrastonnta. Mínigh an difríocht idir fadtonnta agus trastonnta. (9)

Déan cur síos ar thurgnamh chun a thaispeáint gur trastonnta iad tonnta solais. (9)

8. Tarlaíonn díscáileadh núicléach i radaighníomhaíocht agus in eamhnú.

Déan idirdhealú idir radaighníomhaíocht agus eamhnú. (12)

Luaigh feidhm a bhaintear as (i) radaighníomhaíocht, (ii) eamhnú. (6)

Is í an radaighníomhaíocht is cúis le hianúchán in ábhair. Cad is ianúchán ann?

Déan cur síos ar thurgnamh chun an éifeacht ianaíoch radaighníomhaíochta a léiriú. (15)

Is iseatóp radaighníomhaíoch é cóbalt-60 le leathré de 5.26 bliana agus astaíonn sé béite-cháithníní.

(i) Scríobh cothromóid chun meath cóbailt-60 a léiriú.

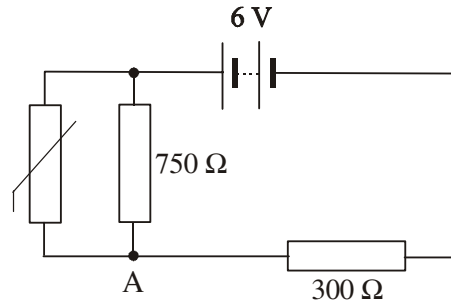
(ii) Ríomh tairiseach meata cóbailt-60.

(iii) Ríomh an ráta meata atá ag sampla cóbailt-60 ina bhfuil adaimh 2.5×10^{21} . (23)

(Féach Táblaí Matamaitice, lch. 44.)

9. Sainmhínigh (i) difríocht phoitéinsil, (ii) friotaíocht. (12)

Tá dhá fhriotóir éagsúla de fhriotaíocht R_1 agus R_2 treocheangailte. Díorthaigh slonn do fhriotaíocht éifeachtach an dá fhriotóir i dtéarmaí de R_1 agus R_2 . (12)



Sa léaráid chiorcaid, is é friotaíocht an teirmeastair ag teocht seomra ná 500Ω .

Ag teocht seomra, ríomh

- (i) friotaíocht iomlán an chiorcaid;
 (ii) an sruth atá ag sreabhadh tríd an bhfriotóir 750Ω . (18)

De réir mar a mhéadaíonn teocht an tseomra, mínigh cén fáth

- (iii) a laghdaíonn friotaíocht an teirmeastair;
 (iv) a mhéadaíonn an poitéinseal ag A. (14)

10. Sainmhínigh neart an réimse leictirigh.

Luaigh dlí Coulomb um fhórsa idir luchtanna leictreacha. (12)

Cén fáth a bhfuil dlí Coulomb ina eiseamláir de dhlí an chearnfhaid inbhéartaigh? (6)

Tabhair dhá dhifríocht idir an fórsa imtharraingteach agus an fórsa leictreastatach idir dhá leictreon. (6)

Déan cur síos ar thurgnamh chun patrún réimse leictirigh a léiriú. (12)



Ríomh neart an réimse leictirigh ag an bpointe B, 10 mm ó leictreon.

Cad é an treo atá ag neart an réimse leictirigh ag B?

Cuirtear lucht de $5 \mu\text{C}$ ag B. Ríomh an fórsa leictreastatach a oibrítear ar an lucht seo. (20)

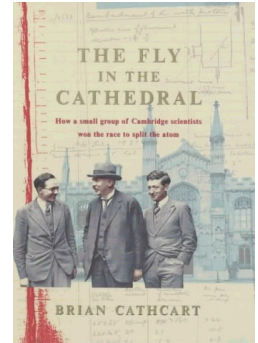
(ceadaíocht saorspáis = $8.9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$; lucht ar an leictreon = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

11. Freagair cuid (a) nó cuid (b).

(a) Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceisteanna ina dhiaidh.

Rinne Ernest Rutherford an pointe seo a leanas:

Mura mbeadh go leor feasta sna cáithníní a thagann amach go nádúrtha ó raidiam, chun freastal ar mo chuid riachtanas sa saotharlann, ansin b'fhéidir go raibh an t-am tagtha chun féachaint ar shlite le sruthanna cáithníní tapa a tháirgeadh go saorga. Ba chóir voltais arda a úsáid don obair. Bheadh inneall, a tháirgeadh na milliúin alfa-cháithnín nó prótón, ag teastáil. Scaoilfí na diúracáin seo in aice le voltas ard agus luascaidís leo ag luas ard. Luasaire cáithníní saorga a bheadh ann. Go poitéinsiúil, d'fhéadfadh a léithéid de ghairreas a cheadú do fhisiceoirí, na núicléis adamhacha go léir a bhriseadh suas de réir mar ba mhian leo.



(Arna oiriúnú ó "The Fly in the Cathedral" Brian Cathcart; 2004.)

- (i) Cén struchtúr a bhíonn ag alfa-cháithnín? (7)
- (ii) Thuairgneáil Rutherford scragall óir le halfa-cháithníní. Cén dtuiscint ar a dtáinig sé maidir le struchtúr an adaimh? (7)
- (iii) Is féidir úsáid a bhaint as voltais arda chun alfa-cháithníní agus prótóin a luasghéarú, rud nach féidir a dhéanamh le neodróin. Mínigh cén fáth. (7)
- (iv) Bhain Cockroft agus Walton, faoi threoir Rutherford, úsáid as luasaire líneach cáithníní chun núicléas litiam a scoilteadh go saorga, trína thuairgneáil le prótóin ardluais. Cóipeáil agus comhlánaigh an chothromóid núicléach seo a leanas don imoibriú seo. (7)
- $${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \longrightarrow$$
- (v) Forbraíodh luasairí ciorclacha cáithníní níos déanaí. Luaigh buntáiste atá ag luasairí ciorclacha thar luasairí líneacha. (7)
- (vi) Imbhuailteann dhá phrótón ardluais i luasaire agus táirgtear sraith cáithníní nua, mar bhreis ar an dá bhunphrótón. Mínigh cén fáth a dtáirgtear cáithníní nua. (7)
- (vii) Táirgeadh bailiúchán mór de cháithníní nua trí úsáid a bhaint as luasairí ciorclacha. Moladh an chuarshamhail chun ord a chur ar na cáithníní nua. Liostaigh na sé bhlas cuairc. (7)
- (viii) Tabhair cuairc-comhdhéanamh an phrótóin. (7)
- (Féach Táblaí Matamaitice, lch. 44.)

11. (b) Léigh an sliocht seo a leanas agus freagair na ceisteanna ina dhiaidh.

An duine a n-aontódh a chuid taighde an leictreachas agus an maighnéadas ná an t-eolaí, Michael Faraday. D'fhorbair sé an chéad mhótar leictreach i 1821, ag taispeáint go bhféadfaí seoltóir sruthiompartha a chur ag imrothlú timpeall ar mhaighnéad. Chuaigh sé ar aghaidh chun breathnú Oersted a fhorbairt go dtáirgeann sruth leictreach iarmhairt mhaighnéadach. B'fhéidir, cheap Faraday, go raibh a mhalairt fíor freisin: d'fhéadfadh réimse maighnéadach agus é i ngluaisne, sruth leictreach a ghiniúint. Ionduchtú leictreamaighnéadach a ghlaofaí ar seo. Go luath, bhí an chéad ghineadóir leictreach cruthaithe aige, agus ní bheadh an gnáthshaol laethúil riamh mar an gcéanna arís. Ba é a chuid turgnamh le sruthanna ionduchtaithe a tháirg an claochladán.

(Arna oiriúnú ó Milestones of Science; Curt Supple; 2000.)

- (i) Liostaigh trí fhachtóir a théann i bhfeidhm ar an bhfórsa ar sheoltóir sruthiompartha atá curtha in aice le maighnéad. (7)
- (ii) Cén trasfhoirmiú fuinnimh a tharlaíonn i mótar leictreach? (7)
- (iii) Cén fheidhm atá ag cómhgartán i mótar s.d.? (7)
- (iv) Tarraing sceitse den voltas aschuir ó ghineadóir s.a. (7)
- (v) Conas atá na sciortfháinní ceangailte le ciorcad seachtrach i ngineadóir s.a.? (7)
- (vi) Is féidir úsáid a bhaint as claochladán agus as corna ionduchtúcháin araon, chun voltas beag a athrú go voltas níos mó. Cad í an bhundifríocht in oibriú an dá fheiste seo? (7)
- (vii) Ainmnigh an fisiceoir Éireannach a thionscain an corna ionduchtúcháin. (7)
- (viii) Luaigh dhá fhachtóir a théann i bhfeidhm ar éifeachtacht claochladáin. (7)

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

(a) Luaigh prionsabal imchoimeáda an fhuinnimh. (6)

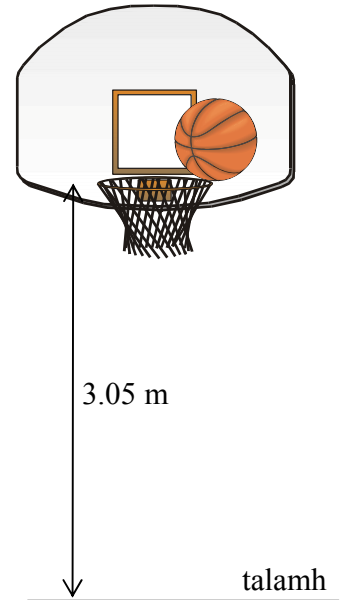
Titeann cispheil de mhais 600g, a bhí ar fos ar fhonsa, go dtí an talamh 3.05 m thíos.

Cad é uasfhuinneamh cinéiteach na peile agus í ag titim? (9)

Ar preabadh ón talamh di, cailleann an pheil 6 ghiúl fuinnimh. Cad a tharlaíonn don fhuinneamh atá caillte ag an bpeil? (4)

Ríomh an airde atá ag céadphreab na peile. (9)

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



(b) Sainmhíneigh flosc maighnéadach. (6)

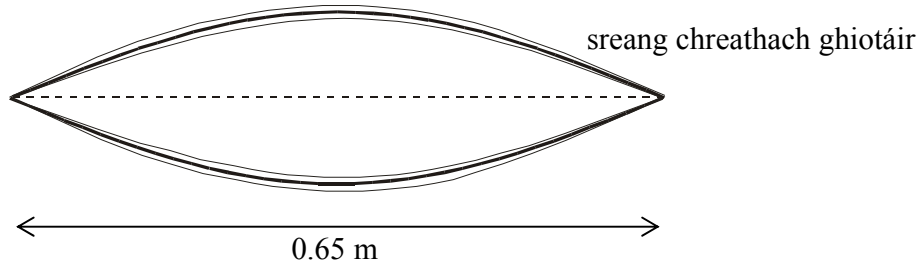
Luaigh dlí Faraday um ionduchtú leictreamaighnéadach. (6)

Tá corna cearnach le taobh 5 cm ina luí ingearach le réimse maighnéadach le floscdhlús 4.0 T. Tá 200 lúb sreinge sa chorna.

(i) Cad é an flosc maighnéadach atá ag gearradh an chorna? (9)

(ii) Rothlaítear an corna trí uillinn 90° i 0.2 soicind. Ríomh méid an mheánfhórsa leictreagluaisnigh (f.l.g.) a ionduchtaítear sa chorna fad atá sé á rothlú. (7)

- (c) Braitheann an mhinicíocht a bhíonn ag sreang rite ar a fhad.
Luaigh dhá fhachtóir eile a théann i bhfeidhm ar mhinicíocht sreinge rite. (6)



Taispeánann an léaráid sreang ghiotáir, rite idir thacaí 0.65 m ó chéile. Tá an tsreang ag creathadh ag a céad armónach. Is é luas na fuaime sa tsreang ná 500 m s^{-1} . Cad í minicíocht chreathadh na sreinge? (9)

Tarraing léaráid den tsreang nuair a chreathann sí ag a dara harmónach. (7)

Cad í minicíocht an dara harmónach? (6)

- (d) Céad bliain ó shin, mhínigh Albert Einstein an iarmhairt fhótaileictreach.

Cad í an iarmhairt fhótaileictreach? (6)

Scríobh síos slonn do dhlí fótaileictreach Einstein. (9)

Achoimrigh míniúchán Einstein ar an iarmhairt fhótaileictreach. (9)

Tabhair feidhm amháin a bhaintear as an iarmhairt fhótaileictreach. (4)

Leathanach Bán