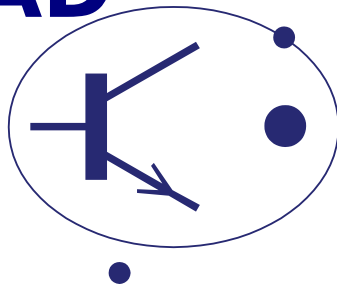


Enw			
		Cyfanswm Marciau	

# BRITISH PHYSICS OLYMPIAD



## Her Ffiseg 2009

Time allowed: 1 hour

Attempt all questions. Write your answers on this question paper.

You may use any calculator.

Assume the gravitational field strength has a value of  $g = 10 \text{ N/kg}$

Section A: Ten multiple choice questions worth 1 mark each (worth 10 marks in total).  
Allow about 10 minutes for this section.

Section B: Two short answer questions (worth 8 marks in total).  
Questions require a clear explanation of the underlying physical principles. Allow about 10 minutes for this section.

Section C: Longer answer questions requiring calculation (worth 32 marks in total).  
Questions may be set on unfamiliar topics. Additional information necessary to answer the question will be given in the question.  
Allow about 40 minutes for this section.

Total 50 marks; mark allocations for each sub-section are shown in brackets.

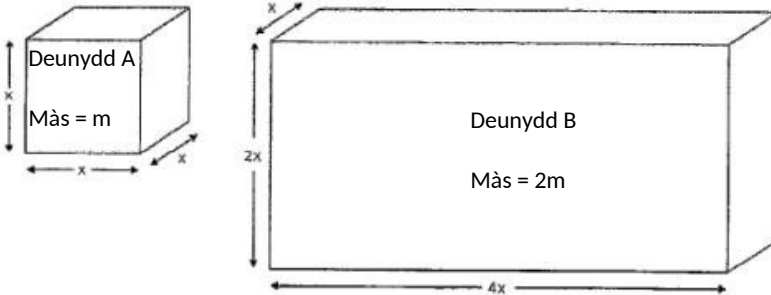
### Adran A: Atebion aml-ddewis

Ysgrifennwch y llythyren gywir yn y grid. Mae'r golofn gyntaf wedi'i gwneud fel enghraifft, petai'r ateb i gwestiwn sero yn C.

Cwestiwn	A	B	C	Ch	D
0 (enghraifft)			✓		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

8					
9					
10					

1. Mae gan giwb o ddeunydd, A, ochrau sy'n mesur  $x$  a màs,  $m$ .  
 2m yw mas bloc o ddeunydd, B, a'i fesuriadau yw  $x$ ,  $2x$  a  $4x$ .

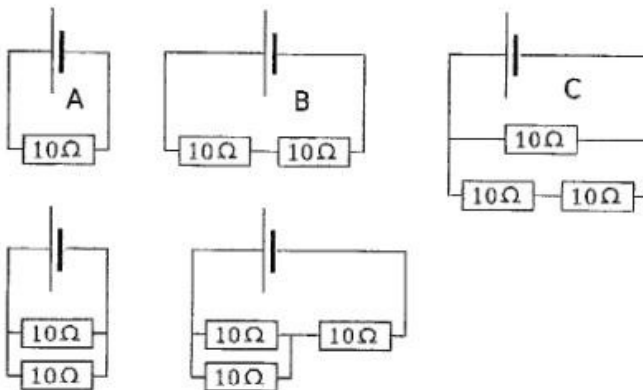


Dwysedd deunydd B yw:

- A. Bedair gwaith deunydd A
- B. Ddwy waith deunydd A
- C. Yr un fath â deunydd A
- Ch. Hanner dwysedd deunydd A
- D. Chwarter dwysedd deunydd A

2. Mae'r 5 cylched a ddangosir isod i gyd yn cynnwys cell 2v (heb unrhyw wrthiant mewnol) a chyfuniadau gwahanol o wrthyddion  $10\Omega$ .

Ym mha gylched y caiff y pŵer mwyaf ei wasgaru?



3. Mae myfyriwr yn ymchwilio pa mor hawdd y mae alwminiwm yn amsugno gronynnau beta o ffynhonnell ymbelydrol. Gan ddefnyddio tiwb Geiger-Mueller, maen nhw'n mesur faint o gyfrifau a ganfyddir mewn 100 eiliad am wahanol drwch o alwminiwm. Mae'r myfyriwr yn gweld ei bod yn anodd penderfynu'n gywir ar nifer y cyfrifau oherwydd y gronynnau beta, gan fod effaith yr ymbelydredd cefndir yn eu "boddi". Mae'r myfyriwr am gynyddu cymhareb "cyfrifau oherwydd y ffynhonnell" i "gyfrifau oherwydd yr ymbelydredd cefndir".

Pa un o'r mesuriadau canlynol fyddai **ddim** yn helpu?

- A. Lleihau'r amser rhwng y ffynhonnell beta a'r canfodydd o 20cm i 5cm.
- B. Cynyddu amser y mesuriadau o 100 eiliad i 1000 eiliad.
- C. Gosod yr offer cyfan mewn bocs wedi'i leinio â phlwm.
- Ch. Defnyddio ffynhonnell â gweithgaredd uwch (un sy'n allyrru mwy o ronynnau beta yr eiliad)

D. Defnyddio canfodydd sydd dim ond yn canfod gronynnau beta.

4. Cysylltir generadur ag osgilosgop fel bod modd mesur brig y foltedd allbwn a'r amledd. Gweithredir y generadur i ddechrau fel ei fod yn gwneud 600 cylchdro y munud sy'n cynhyrchu brig foltedd allbwn o 2.0v ar amledd o 10Hz. Pan gaiff y generadur ei weithredu wedyn ar 1200 cylchdro y munud, bydd y foltedd allbwn a'r amledd yn:

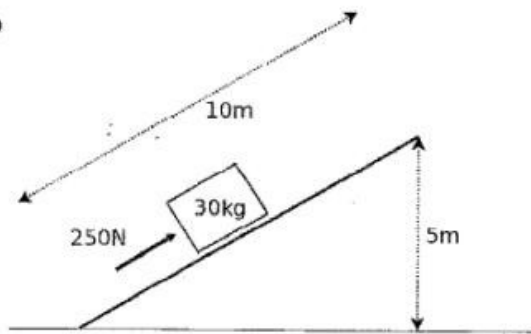
	Brig Foltedd	Amlledd
A.	Mwy na 2 v	20 Hz
B.	Mwy na 2 v	5 Hz
C.	Union 2 v	10 Hz
Ch.	Llai na 2 v	20 Hz
D.	Llai na 2 v	5 Hz

5. Yn aml, caiff gwasgeddau teiars car eu mesur mewn unedau o psi (pounds force per square inch). Dydi hyn ddim yr un fath â'r uned safonol o wasgedd, y Pascal (lle mae  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ). Gan gymryd bod  $1.00 \text{ modfedd} \equiv 4.45 \text{ N}$ , yna mae gwasgedd teiar o 36.0 psi yn gyfwerth â gwasgedd safonol o:

- A. 14.2 Pa
- B. 3.1 Pa
- C. 160 Pa
- Ch. 6310 Pa
- D. 248000 Pa

6. Mae myfyriwr yn gwthio bocsi â màs o 30kg i fyny llethr ar gyflymder cyson.

Mae'n rhoi grym cyson o 250N ar hyd 10m y llethr i gyd. Mae gogwydd y llethr fel a ddangosir yn y diagram.



Maint yr egni a gaiff ei wasgaru oherwydd ffrithiant yw:

- A. 1000 J
- B. 1500 J
- C. 2500 J
- Ch. 3000 J
- D. 7500 J

7. Pan gaiff pelydryn o olau sy'n cynnwys golau coch a glas ei ddisgleirio drwy brism, gellir ei wneud i wasgaru (ymrannu'n lliwiau ar wahân) oherwydd plygiant y golau. Pa un o'r datganiadau canlynol sy'n **wir**?

- A. Mae buanedd y golau coch yn gyflymach na buanedd y golau glas yn y prism.
- B. Mae amledd y golau coch yn uwch nag amledd y golau glas.
- C. Mae gan ddeunydd y prism fynegai plygiant is i olau glas nag i olau coch.
- Ch. Mae tonfedd y golau coch a glas yn cynyddu yn y prism.
- D. Cyn mynd i mewn i'r prism, mae golau coch yn teithio'n gyflymach na golau glas.

8. Gall tegell trydan 3.00 kW ddod ag un litr o ddŵr oer, ar 15.0°C i ddechrau, i'r berw mewn 2.00 munud. (Mae màs o 1g gan 1cm<sup>3</sup> o ddŵr oer).

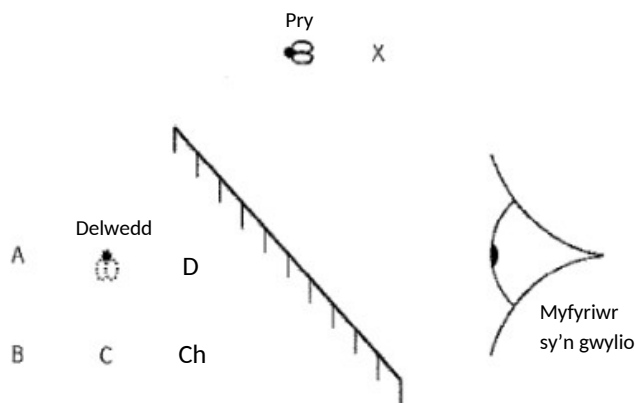
Mae hyn yn awgrymu mai gwerth bras o gynhwysedd gwres sbesiffig dŵr tap yw:

- A. 24000 J/kg/°C
- B. 4240 J/kg/°C
- C. 4180 J/kg/°C
- Ch. 71.0 J/kg/°C
- D. 4.24 J/kg/°C

9. Mae myfyriwr yn gwyllo delwedd pry mewn drych plân.

Wedyn mae'r pry yn symud i'r safle sydd wedi'i farcio ag X.

I ble mae delwedd y pry'n symud?



10. Mae magnel [cannon] yn tanio pêl fagnet [cannon ball] â màs  $m$  ar i fyny'n fertigol gyda chyflymder cychwynnol  $v$  ac mae'n cyrraedd uchafbwynt uchder,  $h$ .

Mae ail fagnet rŵan yn tanio pêl fagnet wahanol â màs  $2m$  ar i fyny'n fertigol, gyda chyflymder cychwynnol o  $2v$ .

Mae'r ail bêl fagnet yn cyrraedd uchafbwynt uchder o:

- A.  $8h$
- B.  $4h$
- C.  $2h$
- Ch.  $h$
- D.  $h/2$

**Adran B: Cwestiynau ag ateb byr**

**Cwestiwn 11**

Gellir dangos mewn labordy gwyddoniaeth bod modd defnyddio rhoden blastig **wedi'i gwefru** i godi gwrthrychau bach **heb eu gwefru**, fel darnau bach o bapur neu o bolystyren.

Eglurwch sut mae rhoden blastig **wedi'i gwefru**'n bositif yn gallu denu gwrthrych **niwtral** bach.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
..... [4]

**Cwestiwn 12**

Meddylwch am sampl o isotop ymbelydrol sy'n dadfeilio i gynhyrchu isotop sefydlog.

Esboniwch pam mae **actifedd** y sampl yn lleihau dros gyfnod o amser.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
..... [4]

**Adran C: Cwestiynau hirach**

**Cwestiwn 13**

Caiff roced ofod ei lansio'n fertigol o arwyneb y Ddaear.

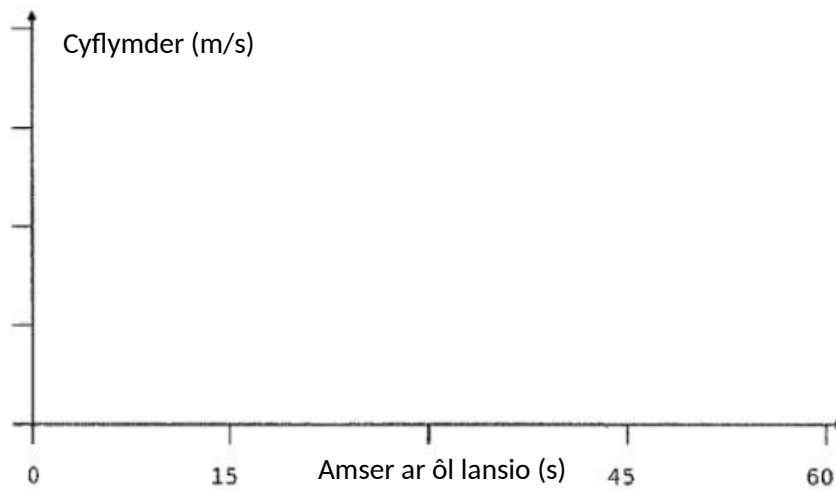
Pan gaiff y roced ei lansio, mae ganddo fàs o 746 tonnall fetrig (1 dunnell fetrig =  $1 \times 10^3$  kg) ac mae'n cynhyrchu gwrthiad o 11.95 MN.

a) Cyfrifwch gyflymiad cychwynnol y roced.

.....  
.....  
..... [1]

b) Ar yr echelinau isod, plotiwch graff cyflymder – amser ar gyfer 60s cyntaf ehediad y roced. Labelwch echelinau'r cyflymder gyda graddfa briodol.

Tybiwch fod y roced yn dechrau o fod yn ddisymud a bod y cyflymiad yn parhau'n gyson. [2]



c) Mewn gwirionedd mae'r roced yn llosgi 2235 kg o danwydd yr eiliad ac felly mae màs cyffredinol y roced yn lleihau. Mae hyn yn effeithio ar y cyflymiad.

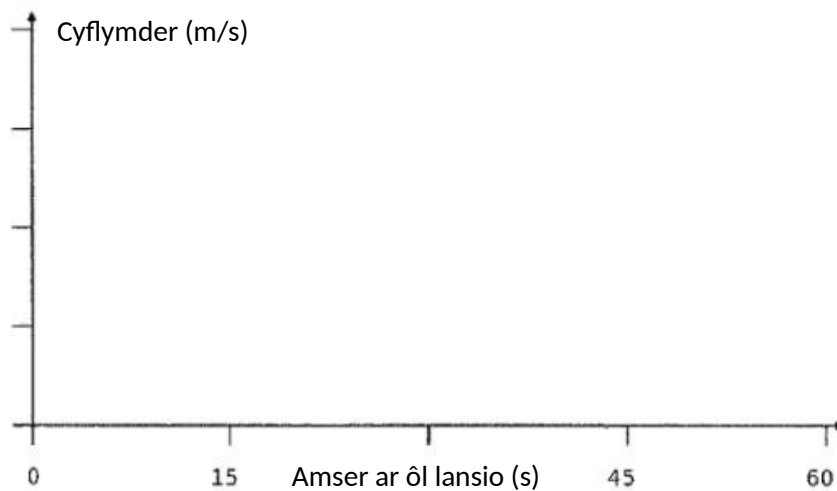
Ar yr echelinau isod, brasluniwch graff cyflymiad-amser 60 eiliad cyntaf ehediad y roced gan ystyried y lleihad mewn màs.

(Dylai'ch graff ddangos yn glir siâp y graff a dylai fynd drwy'r pwyntiau cywir yn fras ond does dim rhaid iddo fod yn blot hollol fanwl gywir).

Labelwch yr echelinau cyflymu gyda graddfa briodol.

Tybiwch fod y gwithiad yn aros yn gyson drwy gydol y cyfnod hwn.

[3]



ch) Dydi cyflymiad go iawn roced, 60s ar ôl ei lansio, ddim yn cytuno'n hollol â'r gwerth damcaniaethol syml. Awgrymwch un ffactor, heblaw am wthiad neu màs, a allai hefyd effeithio ar y cyflymiad go iawn.

.....

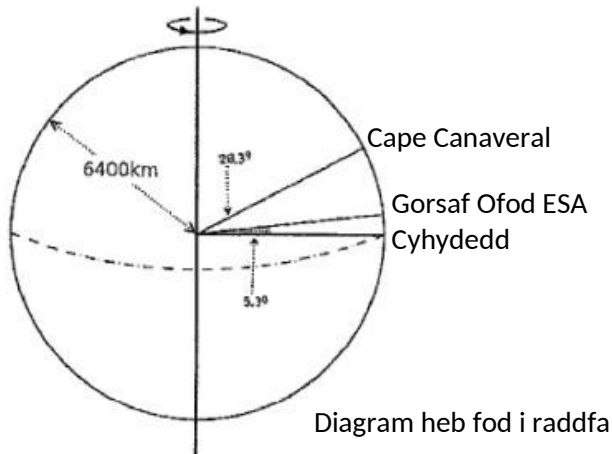
..... [1]

d) Oherwydd cylchdroad y ddaear, mae egni cinetig gan y roced eisoes, hyd yn oed cyn iddo gael ei lansio. Yn aml mae'n fanteisiol lansio roced mor agos â phosibl i'r cyhydedd fel bod y roced yn cael gymaint o fantais â phosibl o'r egni cinetig hwn.

Gan ystyried y canlynol:

- Mae Gorsaf Ofod Ewrop, yn Guyane Ffrengig, ar ledred o  $5.3^\circ$  i'r Gogledd o'r cyhydedd
- Mae cyfleusterau lansio NASA yn Cape Canaveral ar ledred o  $28.3^\circ$  i'r Gogledd o'r cyhydedd
- 6400 km yw radiws y ddaear

Dangoswch fod rocedi a gaiff eu lansio o Orsaf Ofod Ewrop yn manteisio ar tua 27% yn fwy o egni cinetig adeg eu lansio na roced debyg yn cael ei lansio o Cape Canaveral. [3]



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

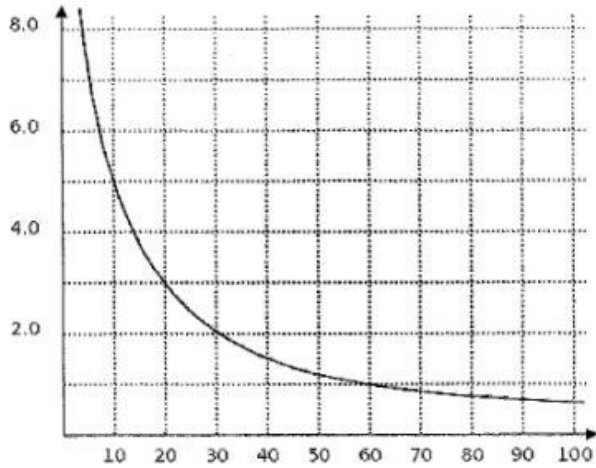


### Cwestiwn 14

Mae myfyriwr yn creu mesurydd goleuni o wrthydd goleuni-ddibynnol (LDR).

Mae gwrthiant yr LDR yn newid gyda lefel goleuni, fel y dangosir isod.

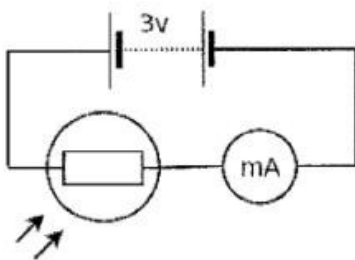
Gwrthiant (kilohms)



Lefel goleuni (lwcs)

- a) Mae'r cylched gyntaf y mae'r myfyriwr yn rhoi cynnig arni wedi'i gwneud o fatri 3.0v ac amedr, fel isod.

Tybiwch mai wrthiant o sero sydd gan y batri a'r amedr.



Cyfrifwch y darlenniad ar yr amedr pan mae lefel y goleuni'n 10 lwcs.

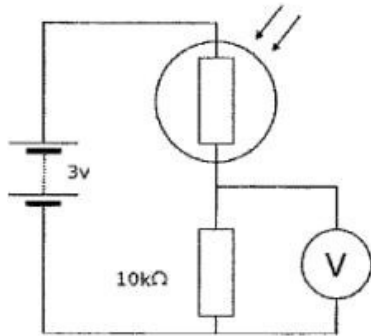
.....

..... [1]

- b) Mae'r myfyriwr yn canfod fod y cerrynt yn rhy uchel mewn goleuni disglair ac mae'r batri'n mynd yn fflat yn rhy gyflym.

I oresgyn (dod dros) y broblem hon, caiff cylched newydd ei hadeiladu o ddau wrthydd a foltmedr, fel y dangosir isod.

Tybiwch fod gwrthiant diderfyn gan y foltmedr.



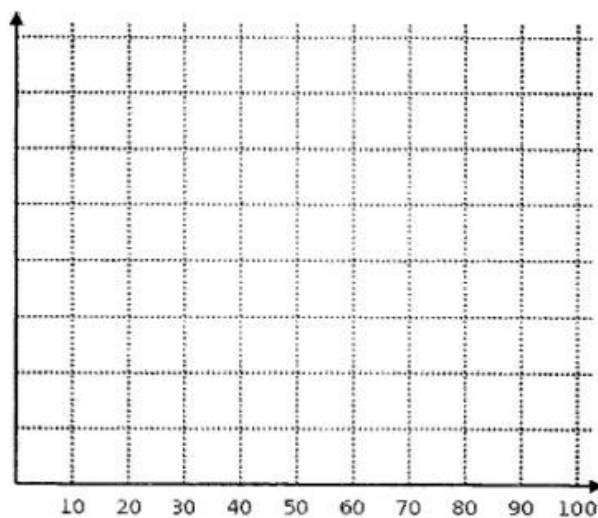
- i) Dangoswch mai 0.2 mA yw'r cerrynt yn y gylched pan mae lefel y goleuni'n 10 lwcs.

.....  
 ..... [1]

- ii) Felly, cyfrifwch y darlenniad ar y foltmedr pan mae lefel y goleuni'n 10 lwcs.

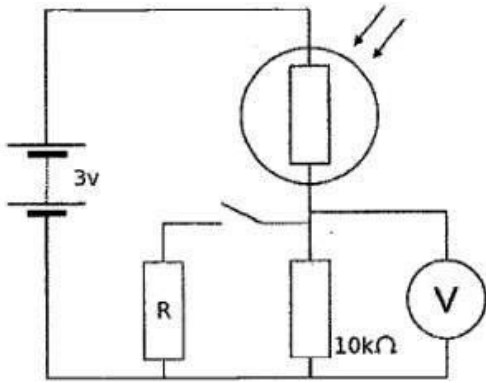
.....  
 .....  
 ..... [2]

- c) Ar yr echelinau a ddangosir, brasluniwch graff o foltedd yn erbyn lefel goleuni ar gyfer y gylched a ddangosir uchod. Ychwanegwch raddfa briodol at echelinau'r foltedd.



Lefel Goleuni (lwcs)

ch) Mae'r myfyriwr yn addasu'r gylched i'r hon sydd yn y diagram isod, gyda gwrthydd anhysbys, R.



Pan mae lefel goleuni yn 60 lwcs a'r switsh wedi'i gau, mae'r foltmedr yn darllen 1.0v.

i) Cyfrifwch werth R.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... [3]

ii) Esboniwch yn ofalus pam y byddai'r myfyriwr am newid y gylched fel hyn.

.....

.....

.....

..... [1]

## Cwestiwn 15

Mae rhai myfyrwyr yn ymchwilio i faint o egni sydd ar gael o belydriad solar.

- a) I'w hymchwiliad cyntaf, maen nhw'n defnyddio pwll padlo plant, sy'n 4m o ddiamedr a 20cm o ddyfnder. Mae dŵr oer yn llifo i mewn i un ochr y pwll ar raddfa o 20 litr y munud, ac mae'r un maint o ddŵr yn gorlifo o ochr arall y pwll (1 litr  $\equiv$  1 kg o ddŵr). Mae'r dŵr yn y pwll yn cymysgu'n drwyadl fel bod y cyfan wedi'i gynhesu gan egni o'r haul ac mae'r pwll mewn ecwilibriwm thermol.

Ar ddiwrnod heulog da, mae'r haul yn rhoi digon o egni i godi tymheredd y dŵr rhwng mynd i mewn i'r pwll a'i adael - h.y. mae'r dŵr sy'n llifo allan o'r pwll yn gynhesach na'r dŵr sy'n llifo i mewn iddo.

Mae'r myfyrwyr yn mesur y cynnydd yn y tymheredd ac yn gweld ei fod yn 3°C.

- i) Gan ystyried mai 4200 J/kg/°C yw cynhwysedd gwres sbesiffig dŵr, cyfrifwch faint o egni o'r haul y mae 20 litr o ddŵr wedi'i gael, rhwng mynd i mewn i'r pwll a'i adael mewn un munud.

.....  
.....  
..... [1]

- ii) Felly, cyfrifwch y pŵer solar y metr sgwâr sy'n disgyn ar wyneb y pwll.

.....  
.....  
.....  
..... [2]

- iii) Awgrymwch pam mae'r gwerth a gyfrifir yn (a) (ii) yn debygol o fod yn rhy isel.

.....  
.....  
..... [1]

- b) I'w hail ymchwiliad, mae'r myfyrwyr yn defnyddio cell solar trydanol (ffotofoltaidd) sydd wedi'i gysylltu mewn cylched syml, fel a ddangosir. Caiff y gell solar ei rhoi yn yr un goleuni haul â'r ymchwiliad cyntaf.

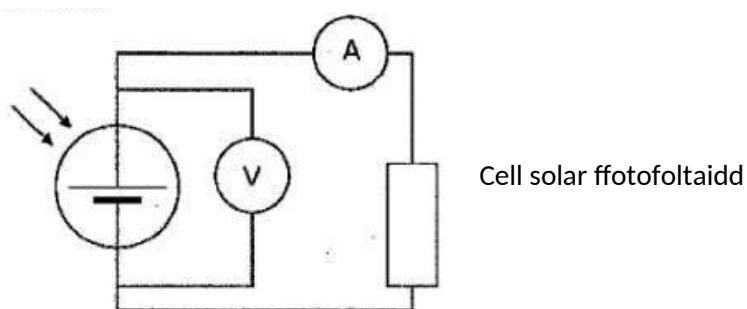
Yn yr ymchwiliad hwn, gwnaed y mesuriadau canlynol:

Mesuriad y gell solar = 15 cm × 15 cm

Cerrynt mewn cylched = 200 mA

Foltedd ar draws cell solar = 7v

(cofiwch  $P = V \times I$ )



- i) Cyfrifwch y **pŵer solar y metr sgwâr** y mae'r gell solar yn ei greu.

.....  
 .....  
 ..... [1]

- ii) Gan dybio bod y gwerth a gyfrifwyd yn (a) (iii), gwerth y **pŵer solar y metr sgwâr**, yn werth cywir a'l fod yr un fath i'r gell solar, cyfrifwch effeithlonrwydd y gell solar.

.....  
 .....  
 .....  
 ..... [1]

c) Mae'r myfyrwyr yn darganfod y ffeithiau canlynol am belydriad solar ar y ddaear:

- Gelwir y pŵer y metr sgwâr hefyd yn arddwysedd (I)
- Uwchben yr atmosffer, tua  $1.4\text{kWm}^2$  yw arddwysedd (I) pelydriad solar.
- Mae arddwysedd y pelydriad solar (I) yn gysylltiedig ag allbwn pŵer (P) yr haul drwy'r hafaliad  $I = P / 4 \pi r^2$ . r yw'r pellter rhwng y ddaear a'r haul.

Gan ystyried mai  $r = 150 \times 10^6$  km, cyfrifwch allbwn pŵer yr haul.

.....  
.....  
..... [2]

ch) Yn olaf, mae'r myfyriwr yn ymchwilio i ddefnyddio paneli solar ffotovoltaidd i greu trydan i loerenni.

i) Gan dybio bod paneli solar trydanol lloeren mewn orbit o gwmpas y Ddaear yn effeithlon 40%, cyfrifwch arwynebedd y paneli solar a fydd yn angenrheidiol i gynhyrchu pŵer allbwn trydanol o 200W. (Cofiwch  $I = 1.4\text{kW/m}^2$ )

.....  
.....  
..... [1]

ii) Cyfrifwch arwynebedd paneli solar tebyg sy'n angenrheidiol i greu 200W o bŵer ar gyfer lloeren debyg mewn orbit o gwmpas planed Iau ar bellter o  $780 \times 10^6$  km o'r haul.

(gair bach o gyngor: cyfrifwch arddwysedd pelydriad solar ar gyfer  $r = 780 \times 10^6$  km)

.....  
.....  
.....  
..... [2]