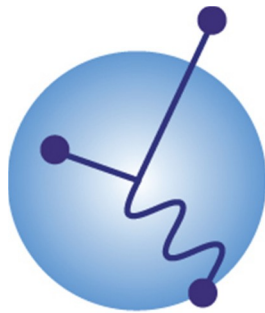


Enw:	

Cyfanswm	
Marciau	



BPhO

British Physics Olympiad

Her Ffiseg 2013

Time allowed: 1 hour

Attempt all questions

Write your answers on this question paper

You may use a calculator

Assume the gravitational field strength has a value of 10 N / kg

Section A: Ten multiple choice questions worth 1 mark each (worth 10 marc in total)
Allow about 15 minutes for this section

Section B: Two short answer questions (worth 8 marc 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 calculations (worth 32 marc in total)
Questions may be set on unfamiliar topics. Additional information necessary to answer the question will be given in the question
Allow 35 minutes for this section

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

Adran A: Cwestiynau aml ddewis

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

Cwestiwn	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ateb	C										

Adran A: Cwestiynau aml ddewis

1. Pa un o'r canlynol sydd DDIM yn uned egni?

- A. Calori
- B. Joule yr eiliad
- C. Awr kilowat
- Ch. Kilogram metr sgwâr yr eiliad sgwâr
- D. Metr Newton

2. Mesurwyd masau a dimensiynau pedair sampl o fetel. Dangosir y canlyniadau isod:

Sampl	Dimensiynau (cm)	Màs (g)
i	2.0 x 2.0 x 2.0	40
ii	2.0 x 2.0 x 4.0	160
iii	2.0 x 4.0 x 4.0	160
iv	4.0 x 4.0 x 4.0	80

Y ddwy sampl a allai fod o'r un deunydd yw:

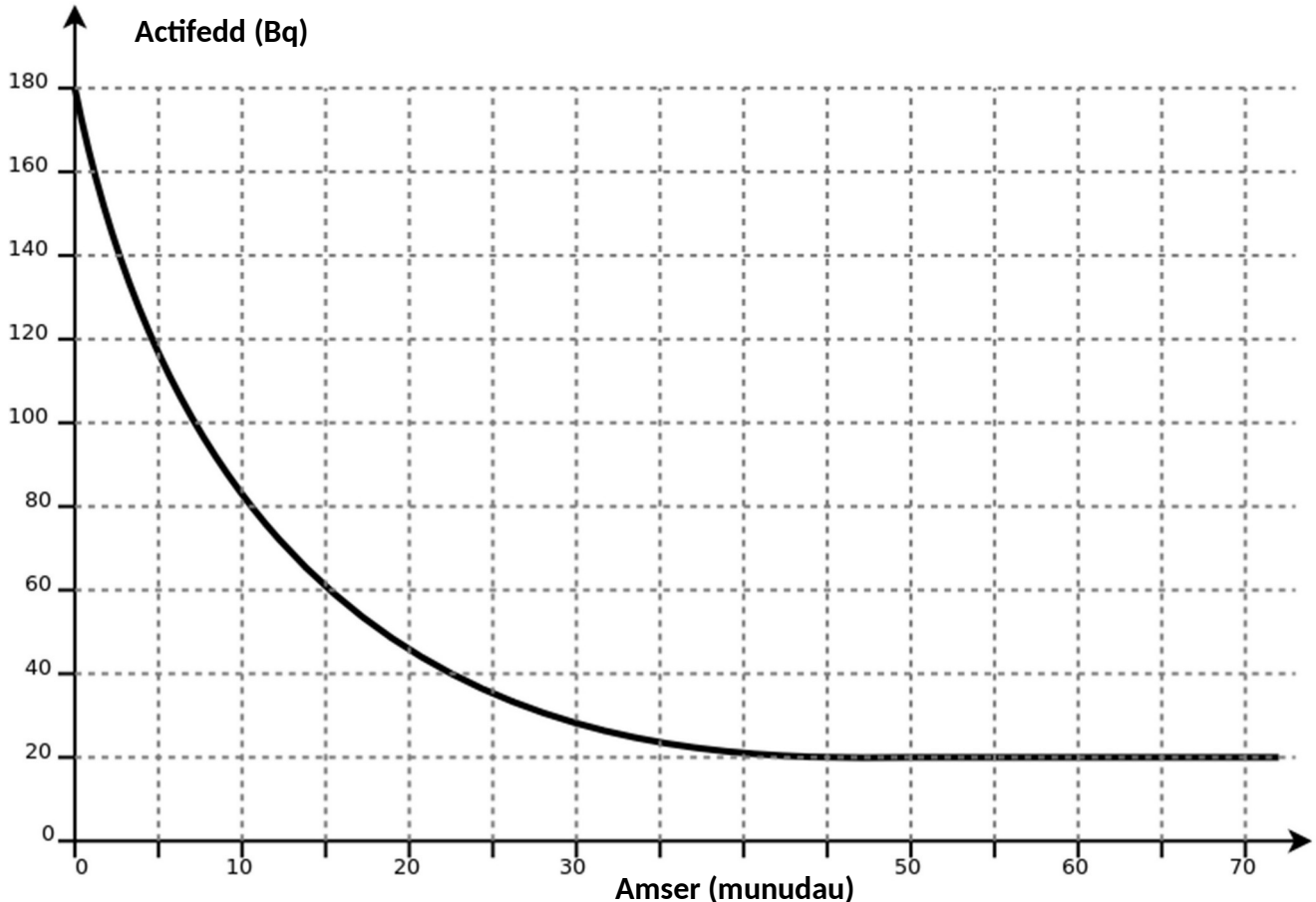
- A. i a ii
- B. i a iii
- C. i a iv
- Ch. ii a iii
- D. ii a iv

3. Mewn arbrawf i ymchwilio i drydan statig, cafwyd bod dau wrthrych yn denu'i gilydd.

Un esboniad posibl am hyn yw:

- A. Roedd gan y ddau wrthrych wefr bositif
- B. Roedd gan y ddau wrthrych wefr negatif
- C. Roedd y ddau wrthrych heb wefr
- Ch. Roedd gwefr bositif gan y naill wrthrych a'r llall heb wefr
- D. Roedd y naill wrthrych yn blastig a'r llall yn fetel

4. Mae'r graff hwn yn dangos sut mae actifedd sampl ymbelydrol yn newid gydag amser.



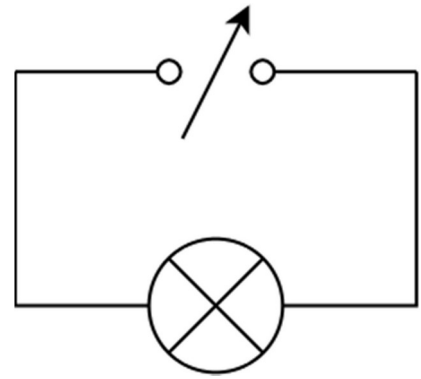
Hanner oes y sampl yn fras yw:

- A. 5 munud
 - B. 7.5 munud
 - C. 9 munud
 - Ch. 15 munud
 - D. 40 munud
5. Yn arbrawf enwog Rutherford i wasgaru gronynnau alffa, taniwyd gronynnau is-atomig bach gyda gwefr bositif at haenen denau iawn o ffoil aur. Gronynnau alffa yw'r enw ar y gronynnau hyn. Aeth y rhan fwyaf o'r gronynnau alffa yn syth drwy'r ffoil aur fel y disgwyl, ond er mawr syndod i Rutherford, sbonciodd rhai o'r gronynnau alffa oddi ar y ffoil ar onglau mawr.

Mae canlyniadau'r arbrawf hwn yn awgrymu bod:

- A. gan atomau niwclews bach dwys
- B. gan atomau ronynnau wedi'u gwefru
- C. gan atomau electronau sy'n cylchdroi o'u cwmpas
- Ch. atomau yn wrthrychau sfferaidd bach caled
- D. modd defnyddio aur i wneud drychau effeithiol

6. Mae'r gylched yn dangos lamp ffilament wedi'i gysylltu â chyflenwad pŵer newidiol.
Gall y lamp weithio ar unrhyw foltedd hyd at 18V heb niwed.



Pan gaiff y bwlb ei weithredu ar foltedd o 6V mae'n gwasgaru pŵer o 12 W.
Wrth gynyddu'r foltedd i 12V, bydd y pŵer a gaiff ei wasgaru:

- A. yn 12 W
B. rhwng 12 W a 24 W
C. yn 24 W
Ch. rhwng 24 W a 48 W
D. yn 48 W
7. Rydych yn defnyddio gwresogydd trydan 2.0 kW am 3 awr.
Cyfanswm yr egni y mae'r gwresogydd yn ei wasgaru yn ystod y cyfnod amser hwn yw:
- A. 6 joules
B. 360 joules
C. 6,000 joules
D. 360,000 joules
E. 22,000,000 joules
8. Mae nofiwr yn plymio i mewn i bwll nofio 25 m o hyd. Mae'r dŵr yn hollol lonydd yn y pwll.
Mae'r grychdon oherwydd y plymio yn teithio ar draws y pwll ar 2.5 m/s, yn adlewyrchu oddi ar y pen draw ac yn teithio'n ôl i lawr y pwll i gyfarfod â'r nofiwr.
Ar ôl plymio i mewn i'r dŵr, mae'r nofiwr yn nofio ar fuanedd cyson a fyddai'n cymryd 20 eiliad i nofio hyd y pwll.
Mae'r nofiwr a'r grychdon yn cyfarfod pan mae'r nofiwr wedi teithio tua:
- A. 10 m
B. 12.5 m
C. 17 m
Ch. 20 m
D. 25 m

9. Caiff bwa saethyddiaeth ei dynnu'n ôl 80cm gyda grym **ar gyfartaledd** o 300N. Caiff saeth â màs o 50g ei ryddhau o'r bwa. Gan dybio bod 60% o'r gwaith a wneir yn tynnu'r bwa yn ôl yn cael ei drosglwyddo i'r saeth fel egni cinetig, bydd buanedd y saeth tua:
- A. 2.4 m/s
 - B. 76 m/s
 - C. 98 m/s
 - Ch. 170 m/s
 - D. 5800 m/s
10. Mae angen penderfynu faint yw cyfnod amser **un** pendiliad gan bendwlwm hir. Rydych yn mesur yr amser gyda stopwatsh wedi'i ddal yn eich llaw. Mae'r stopwatsh yn mesur 1/100fed o eiliad. Rydyn ni'n gwybod mai tua 2 eiliad yw'r cyfnod amser. Pa un o'r technegau mesur canlynol sydd orau i leihau'r ansicrwydd yng ngwerth y cyfnod amser a fesurwyd?
- A. Mesur yr amser am 10 pendiliad a rhannu'r canlyniad gan 10.
 - B. Mesur amser 1 pendiliad 10 gwaith a chymryd cyfartaledd.
 - C. Defnyddio stopwatsh sy'n mesur gyda chywirdeb o 1/1000fed o eiliad.
 - Ch. Cael 10 o bobl wahanol i fesur y cyfnod amser a chymryd cyfartaledd.
 - D. Sicrhau bod tymheredd yr ystafell yn aros yr un fath drwy gydol yr arbrawf.

Adran B: Cwestiynau Atebion byr

11. Esboniwch sut y bydd dyblu buanedd cerbyd yn effeithio ar gyfanswm y pellter [4 marc]
stopio os yw'r holl ffactorau eraill yn aros yr un fath e.e. pa mor effro yw'r gyrrwr,
perfformiad brecio ac arwyneb y ffordd.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Esboniwch, o ran gwasgedd, sut y mae'n bosibl defnyddio gwelltyn i yfed o wydraid o
ddŵr. [4 marc]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

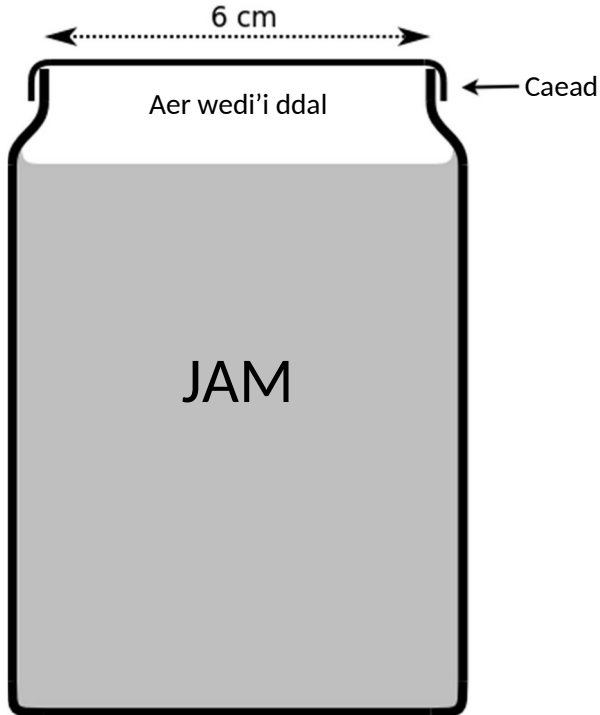
.....

.....

Adran C: Cwestiynau atebion hirach

13. Cwestiwn am agor jar jam

Wrth wneud jam, caiff ei roi yn y jar. Tra mae'r jam yn dal i fod yn boeth, caiff y caead ei gau. Mae'r caead yn gwneud sêl aerglos [airtight] gyda'r jar. Mae'r aer sydd wedi'i ddal uwchben y jam yn oeri ac felly mae gwasgedd yr aer sydd wedi'i ddal yn lleihau.

**Gwybodaeth ddefnyddiol:**

Ar gyfer yr aer

$$p / T = \text{cyson}$$

gan dybio nad oes dim aer yn dianc/dod i mewn a bod cyfaint yr aer sydd wedi'i ddal yn aros yn gyson.

p = gwasgedd yr aer sydd wedi'i ddal

T = tymheredd yn Kelvin

Gwasgedd atmosfferig = 100 kPa

(ar dymheredd ystafell)

Sero absoliwt = $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$

- a) Cyfrifwch y grym oherwydd gwasgedd atmosfferig sy'n gweithredu ar i lawr ar gaead crwn y jar

[3 marc]

.....

.....

- b) I ddechrau, $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ oedd tymheredd y jam a'r aer sydd wedi'i ddal pan roddwyd y jam yn y jar a chau'r caead. Dangoswch fod gwasgedd yr aer sydd wedi'i ddal, pan mae wedi oeri i dymheredd ystafell o $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y tu mewn i'r jar, tua 80 kPa.

[3 marc]

.....

.....

.....

c) Cyfrifwch y grym cydeffaith sy'n gweithredu ar gaead y jar

[2 farc]

.....

.....

ch) Eglurwch pam mae rhedeg y jar o dan y tap dŵr poeth yn gallu'i gwneud hi'n haws agor y caead

[2 farc]

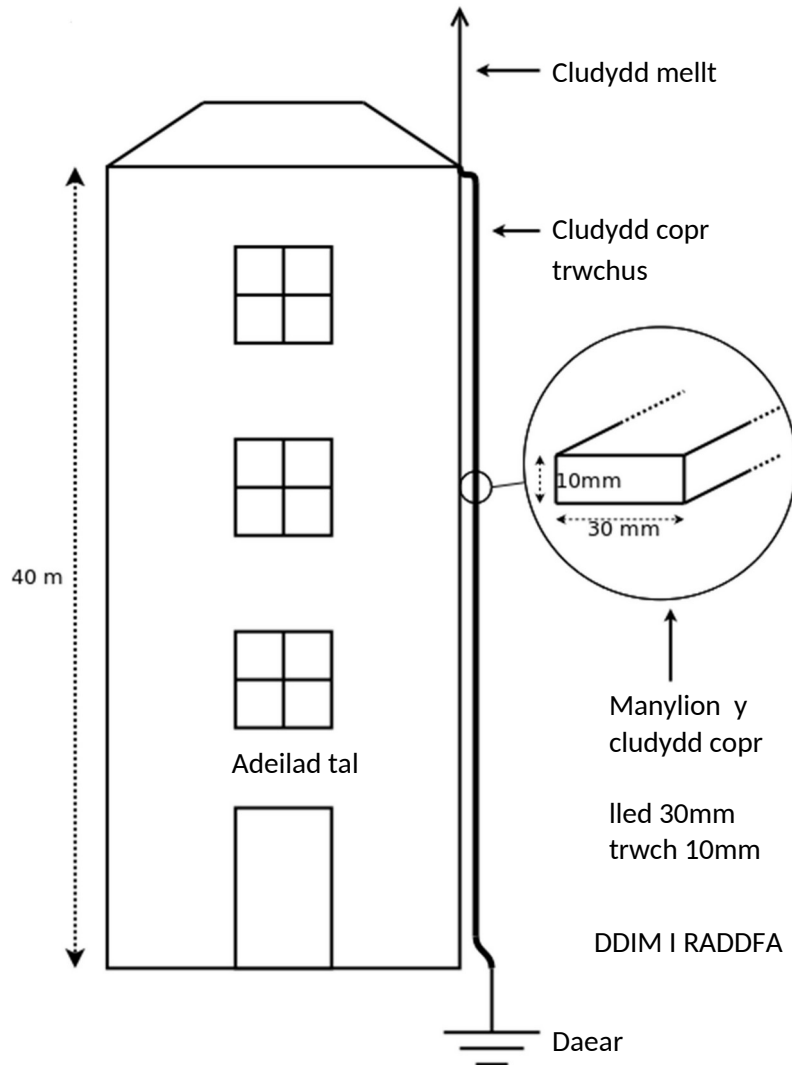
.....

.....

14. Dadansoddiad o drawiad melltt (cwestiwn dadansoddi data)

Mae'r cwestiwn hwn yn gofyn i chi ddefnyddio hafaliadau a chysyniadau anghyfarwydd i ddatrys problem. Ni fyddwch wedi dod ar draws rhai o'r cysyniadau yn eich cwrs ffiseg arferol.

Mae'r holl wybodaeth angenrheidiol i ddatrys y broblem ar gael yn y cwestiwn.



Roedd gan y disgybl ddiddordeb mewn gweithio allan a fyddai'r cebl copr sy'n cysylltu cludydd melltt [lightning conductor] â'r ddaear yn toddi petai melltt yn ei daro.

Meddyliodd am fodel syml lle'r oedd cerrynt sefydlog yn llifo drwy'r cludydd am gyfnod penodol.

Dysgodd y wybodaeth ganlynol am drawiadau melltt:

Y cerrynt sy'n llifo drwy gludydd mewn trawiad melltt ar gyfartaledd = 300 kA

Yr amser y mae trawiad melltt yn ei gymryd i ollwng yn llwyr o gwmwl yw
= 2×10^{-3} s

Roedd y wybodaeth ganlynol am y cludydd copr yn ddefnyddiol i'r disgyblion:

Yr hafaliad i gyfrifo gwrthiant cebl yw $R = \rho L / A$

(R = gwrthiant, L = hyd, A = arwynebedd trawstoriad a ρ = cysonyn, sef gwrthedd [resistivity])

Gwrthedd copr, $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

Cynhwysedd gwres sbesiffig copr = $385 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ (Yr egni angenrheidiol i achosi cynnydd o 1°C mewn 1kg)

Dwysedd copr = 8900 kg/m^3

Toddbwynt copr = $1085 \text{ }^\circ\text{C}$

a) Dangoswch mai tua $2\text{ m}\Omega$ yw gwrthiant y cludydd mellt

[3 marc]

.....

.....

.....

Ar gyfer cerrynt yn llifo drwy wrthydd [resistor] gallwn ddefnyddio'r hafaliad $P = I^2R$, $P = P\hat{w}er$, $I =$ Cerrynt, $R =$ Gwrthiant.

b) Cyfrifwch y pŵer sydd wedi'i wasgaru yn y cludydd ac wedyn dangos mai tua 400kJ yw'r egni a drosglwyddwyd i'r cludydd.

[3 marc]

.....

.....

.....

c) Cyfrifwch fâs y cludydd copr trwchus

[3 marc]

.....

.....

ch) Felly, cyfrifwch y cynnydd mewn tymheredd y mae'r cludydd mellt wedi'i brofi a dangoswch fod y cludydd yn annhebygol o doddi

[3 marc]

.....

.....

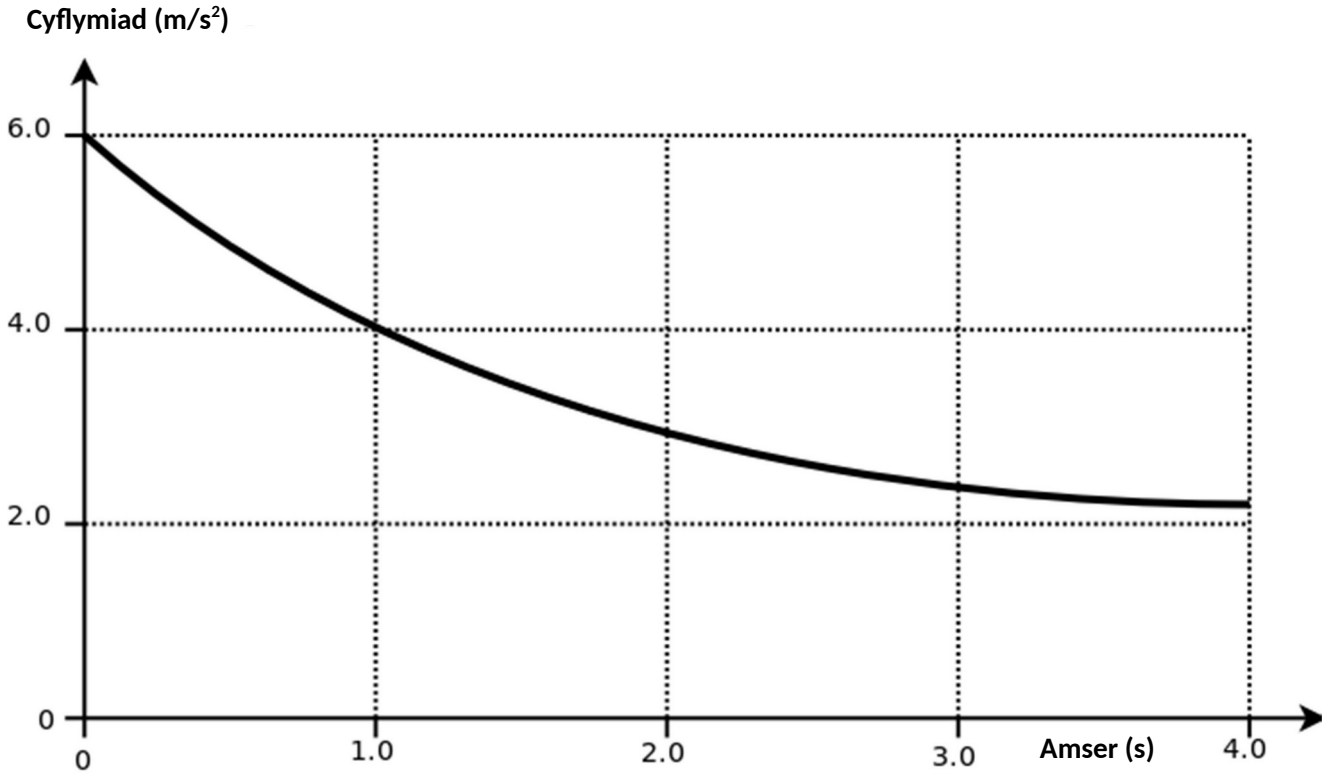
.....

15. Modelu cyflymiad car

Mae car yn cyflymu mewn llinell syth o fod yn ddisymud.

Mae grym gyrru'r peiriant yn aros yn gyson ond mae cyflymiad y car yn lleihau dros y pedair eiliad nesaf oherwydd nifer o ffactorau, gan gynnwys rhagor o lusgiad.

Dangosir graff o gyflymiad yn erbyn amser am y pedair eiliad gyntaf isod:



I ddadansoddi symudiad y car, mae'r graff wedi'i rannu'n gyfyngau amser 1 eiliad.

Er bod y cyflymiad yn newid yn gyson, caiff y broblem ei symlhau drwy dybio bod y cyflymiad ym mhob cyfyngiad amser 1 eiliad yn **parhau'n gyson** am y cyfwng hwnnw ac yn hafal â'r cyflymiad ar gyfartaledd ar gyfer y cyfwng amser hwnnw.

Mae hwn yn fodel wedi'i symleiddio o symudiad cymhleth y car.

a) Defnyddiwch y graff i amcangyfrif y **cyflymiad ar gyfartaledd** i bob cyfwng amser: [2 farc]

t = 0.0s i t = 1.0s Cyflymiad ar gyfartaledd = m/s²

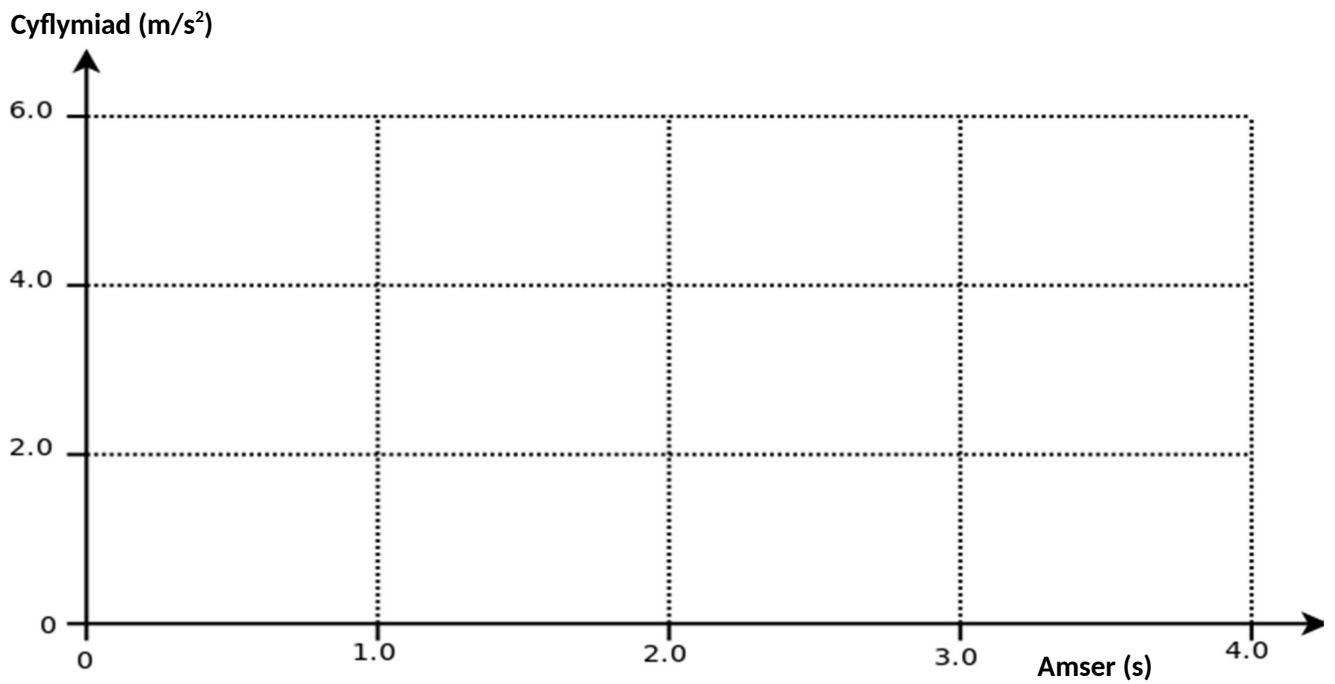
t = 1.0s i t = 2.0s Cyflymiad ar gyfartaledd = m/s²

t = 2.0s i t = 3.0s Cyflymiad ar gyfartaledd = m/s²

t = 3.0s i t = 4.0s Cyflymiad ar gyfartaledd = m/s²

- b) Gorffennwch graff 2 (isod) i ddangos y cyflymiad ar gyfartaledd yn erbyn amser, gan dybio bod y cyflymiad yn aros yn gyson yn y cyfwng amser a roddir

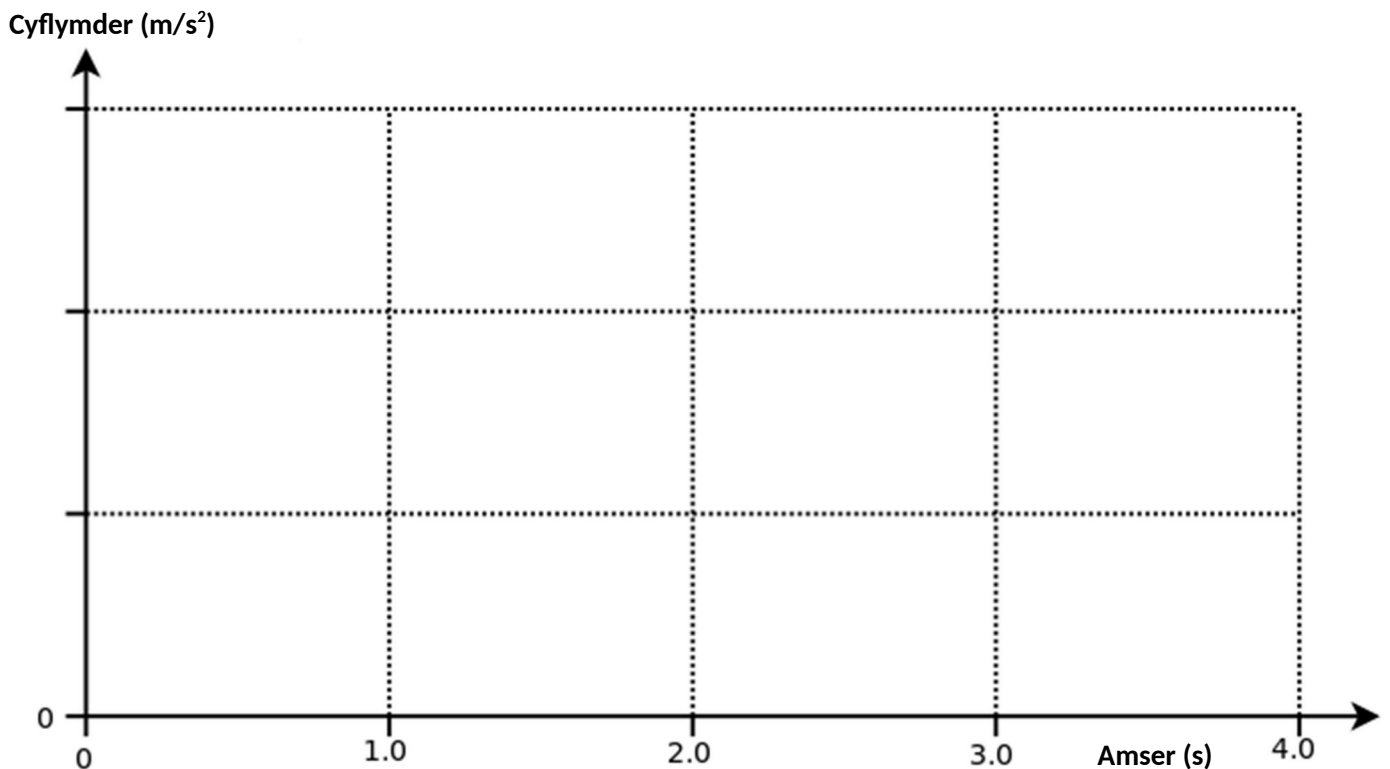
[2 farc]



- c) Gorffennwch graff 3 (isod) i ddangos y cyflymder yn erbyn amser ar gyfer y car, gan dybio bod y cyflymiad yn aros yn gyson yn y cyfwng amser a roddir

Dangoswch werthoedd rhifiadol arwyddocaol ar yr echelin-y

[2 marc]



ch) Gan ddefnyddio graff 3 neu fel arall, cyfrifwch y pellter y mae'r car yn ei deithio yn y 4 eiliad gyntaf.

[2 farc]

.....

.....

.....

.....

Mae peiriannydd yn awgrymu bod y grym llusgiant yn union gyfrannol i gyflymder y car.

d) Defnyddiwch ddata rhifiadol o'r broblem i ddangos **nad yw** r grym llusgiant yn gyfrannol i'r cyflymder yn yr enghraifft hon.

[2 farc]

.....

.....

.....

.....