

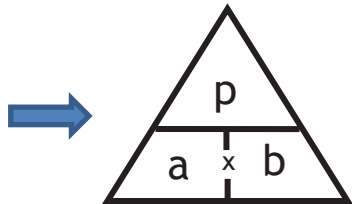
6.1 - Mudiant

Cyfrifo Buanedd

Rydym yn diffinio buanedd fel y pellter mae rhywbeth yn symud ym mhob uned amser, felly hafaliad buanedd yw :

$$\text{buanedd} = \frac{\text{pellter}}{\text{amser}}$$

$$b = \frac{p}{a}$$



...a dwy ffurf arall yr hafaliad yw :

$$p = a \times b$$

$$a = \frac{p}{b}$$

Rydym yn mesur pellter mewn
Rydym yn mesur amser mewn
Rydym yn mesur buanedd mewn

metrau (m)
eiliadau (s)
metrau yr eiliad (m/s)

Enghraifft 1

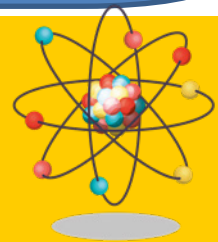
Os yw bws ysgol yn symud 1600 metr ar fuanedd cyfartalog o 12.5 m/s, pa mor hir gymerodd y daith ?

$$a = \frac{p}{b} = \frac{1600}{12.5} = 128 \text{ s}$$

Edrychwch !! Gan mai **amser** rydym ni'n ei gyfrifo, rhaid mai unedau'r ateb yw **eiliadau**.

Enghraifft 2

Mae electron mewn orbit o gwmpas atom yn symud ar fuanedd o 2500 km/s ! Pa mor bell fyddai'r electron yn ei deithio (mewn llinell syth) pe bai'n symud ar y buanedd hwn am 1 munud ?



$$p = a \times b = 60 \times 2\,500\,000 = 1.5 \times 10^8 \text{ m} \quad (\text{Bron 4 gwaith o gwmpas y Ddaear !})$$

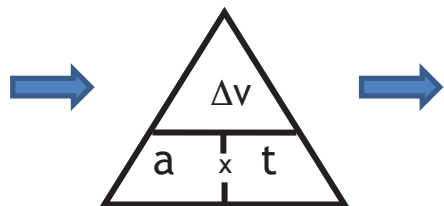
Edrychwch !! Mae'n fwy diogel defnyddio pob gwerth mewn metrau ac eiliadau (yn hytrach na km a munudau).
Felly, $2500 \text{ km/s} = 2500 \times 1000 = 2\,500\,000 \text{ m/s}$

Cyfrifo Cyflymiad

Bydd angen i chi ddysgu hafaliad cyflymiad hefyd.

Rydym yn diffinio cyflymiad fel y newid cyflymder (neu fuanedd) pob eiliad :

$$a = \frac{\Delta v}{t}$$



...a dwy ffurf arall yr hafaliad yw :

$$t = \frac{\Delta v}{a}$$

$$\Delta v = a \times t$$

Sylwch ! Mae yna symbol triongl (Δ) cyn y "v".
Y lythyren Roegaidd 'delta' ydyw. Yn yr achos hwn, mae'n golygu 'newid mewn' . .

Rydym yn mesur newid cyflymder mewn
Rydym yn mesur amser mewn
Rydym yn mesur cyflymiad mewn

metrau yr eiliad (m/s)
eiliadau (s)
metrau yr eiliad² (m/s²)

Enghraifft 1

Mae buanedd beiciwr yn cynyddu o 5m/s i 19m/s mewn 7 eiliad.
Beth yw ei chyflymiad?

$$a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{(19 - 5)}{7} = \frac{14}{7} = 2 \text{ m/s}^2$$



Enghraifft 2

Y gyfradd uchaf y mae tancer olew'n gallu arafu yw 0.04 m/s². Pa mor hir fydd y tancer yn ei gymryd i stopio'n gyfan gwbl os yw'n teithio ar fuanedd o 12 m/s i ddechrau ?

$$t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{(12)}{0.04} = 300 \text{ s} \quad (5 \text{ munud cyfan !})$$

Enghraifft 3

Mae pêl-droed yn symud ymlaen ar fuanedd o 12.4 m/s, ac yn cael ei chicio ymlaen fel bod ei buanedd yn cynyddu. Cyflymiad y bêl yw 48.0 m/s², ac mae hynny'n parhau am 0.45 s.
Beth yw buanedd terfynol y bêl ar ôl y cyflymiad hwn ?

Newid buanedd, $\Delta v = a \times t = 48.0 \times 0.45 = 21.6 \text{ m/s}$

Felly, buanedd terfynol = 12.4 + 21.6 = 34.0 m/s



Graffiau mudiant

Gallwn ddangos mudiant gwrthrych ar un o ddau fath o graff : graffiau pellter-amser neu gyflymder-amser (weithiau caiff y rhain eu galw'n graffiau buanedd-amser).

Graffiau pellter - amser

Mae UN rheol ar gyfer graff p-a :

Mae 'pa mor serth' (neu, yn fwy cywir, 'graddiant') y graff hwn yn dangos buanedd y gwrthrych.

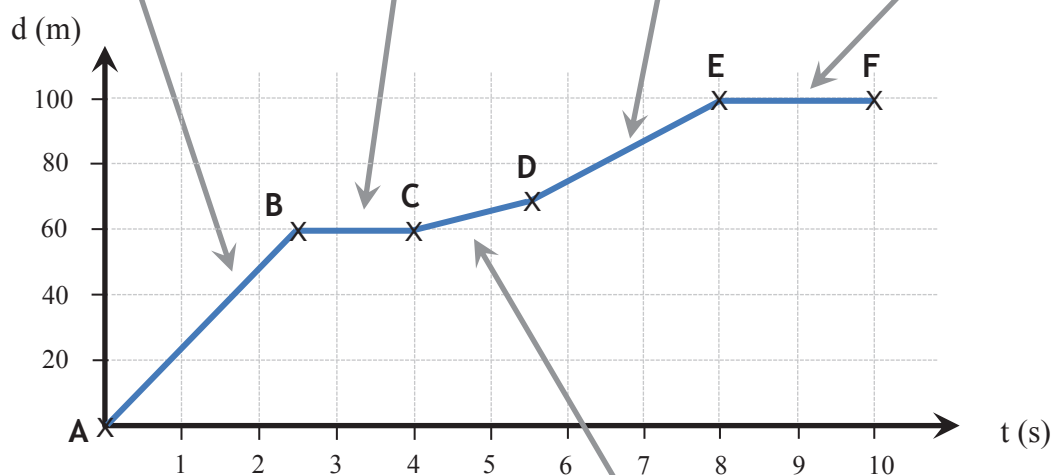
Felly,
llinell SERTH → buanedd uchel
llinell lai serth → buanedd is
llinell fflat/lorweddol → ddim yn symud

Yn yr rhan 1^{af},
mae'r gwrthrych yn
symud yr un pellter
bob eiliad. Felly,
mae'r gwrthrych yn
symud ar 'fuanedd
cyson'.

O B i C, mae'r
gwrthrych yn aros
ar bellter o 60m,
felly nid yw'n
symud o gwbl:
mae'n llonydd

Mae hon yn llinell
syth, croeslinol fel
rhan AB, felly
mae'n symud ar
'fuanedd cyson'.
Fodd bynnag, nid
yw mor serth, felly
mae'n symud yn
arafach nag AB.

Mae EF yn
llonydd
unwaith eto.



Mae'r rhan hon yn anoddach - mae'r graddiant yn cynyddu, felly
mae'r buanedd yn cynyddu, h.y. mae'r gwrthrych yn **cyflymu** !

Graffiau mudiant

Graffiau cyflymder - amser

(neu graffiau 'buanedd-amser')

Mae DWY reol i graff c-a :

1. Mae'r graddiant yn hafal i'r cyflymiad.

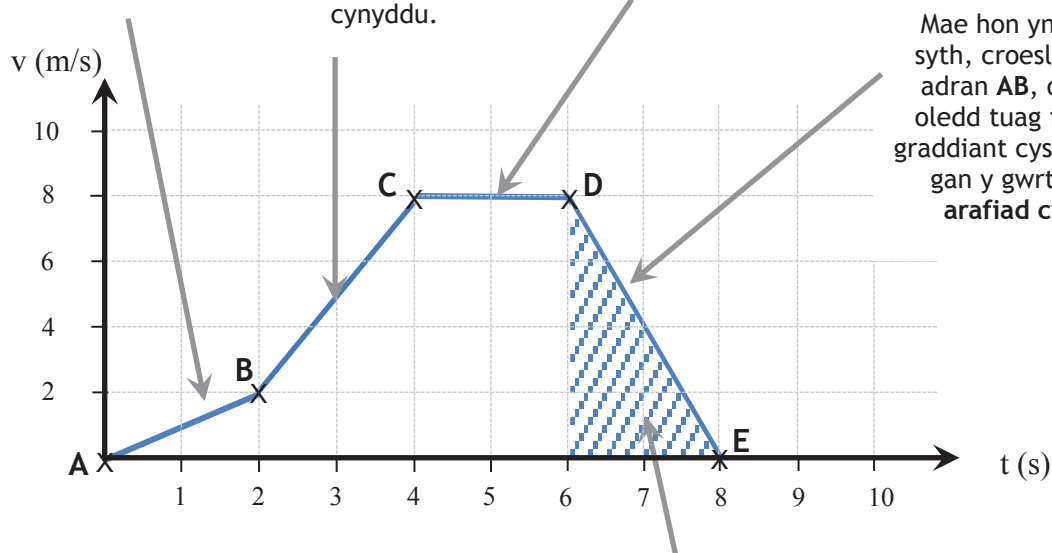
2. Mae'r arwynebedd dan y graff yn hafal i'r pellter a drafeliwyd.

Yn yr rhan 1^{af}, mae'r gwrthrych yn cyflymu'n gyson gan fod y graddiant yn gyson (llinell syth), h.y. mae ganddo **gyflymiad cyson**

Mae'r gromlin yn dangos cyflymiad sydd ddim yn gyson. Mae'r graddiant yn cynyddu, felly mae'r cyflymiad yn cynyddu.

O C i D, mae'r graddiant yn sero, felly, o reol 1 uchod, mae'r cyflymiad yn sero. Mae hyn yn golygu bod y gwrthrych yn aros ar yr un buanedd (8 m/s), h.y. **cyflymder cyson**

Mae hon yn llinell syth, croeslinol fel adran AB, ond ar oled tuag i lawr â graddiant cyson - mae gan y gwrthrych **arafiad cyson**



Gallwn gyfrifo'r pellter teithio mewn unrhyw ran drwy gyfrifo'r arwynebedd o dan y llinell, sef y triongl tywyll yn yr achos hwn :

$$\text{Pellter} = \text{arwynebedd} = \frac{\text{sail} \times \text{uchder}}{2} = \frac{2 \times 8}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ metr}$$

I gyfrifo'r cyflymiad cyfartalog/cymedrig yn adran BC :

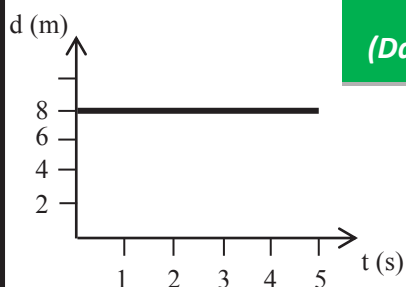
$$a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{8 - 2}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ m/s}^2$$

NODER : Mae'n hawdd cyfrifo'r buanedd cyfartalog mewn rhan ar oled ('slant') !! Gan mai dim ond rhannau llinell syth sy'n cael eu defnyddio ar gyfer hyn, mae'n union hanner ffordd rhwng buanedd cychwynnol a buanedd terfynol yr rhan dan sylw e.e. mae buanedd cyfartalog rhan DE yn 4 m/s (hanner ffordd rhwng 8 m/s a 0 m/s)

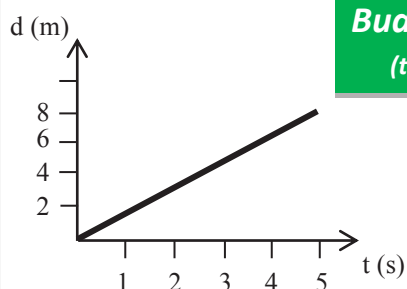
Graffiau mudiant

Gallwn ni ddangos mudiant gwrthrych ar un o ddau fath o graff: graffiau pellter-amser neu graffiau cyflymder-amser (sydd weithiau'n cael eu galw'n graffiau buanedd-amser). Mae'n bwysig eich bod chi'n deall beth mae siâp y ddau fath o graff yn ei ddweud wrthydd chi am fudiant y gwrthrych :

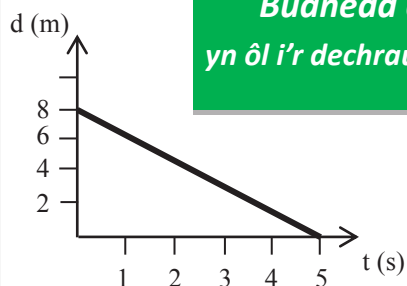
Graffiau pellter - amser



Llonydd
(Ddim yn symud)

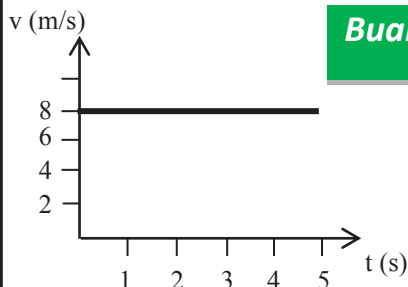


Buanedd cyson
(tuag ymlaen)

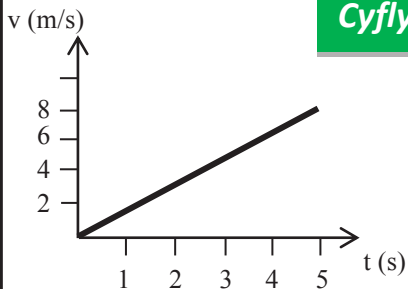


Buanedd cyson –
yn ôl i'r dechrau (sero metr)

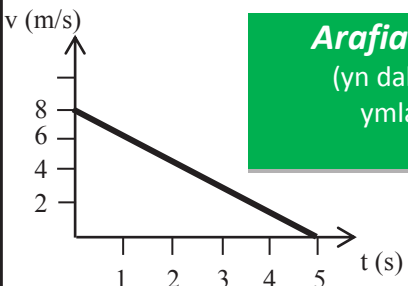
Graffiau cyflymder - amser



Buanedd cyson



Cyflymiad cyson



Arafiad cyson
(yn dal i symud
ymlaen !!)

Pellter stopio a diogelwch ceir

Mae llawer o ddamweiniau ffordd yn digwydd gan nad yw pobl yn gadael digon o bellter i arafu car nes iddo stopio - **y pellter stopio**.

Mae dwy ran wahanol i'r pellter stopio :



$$\text{Pellter stopio} = \text{Pellter meddwl} + \text{Pellter brecio}$$

Pellter meddwl = y pellter mae'r car yn teithio wrth i'r gyrrwr ymateb i sefyllfa (cyn iddo ddefnyddio'r brêc)

Pellter brecio = y pellter mae'r car yn teithio wrth i'r brêc gael ei ddefnyddio (mae'r car yn arafu)

Mae cysylltiad agos rhwng **amser** ymateb a phellter meddwl fel a ganlyn :

$$\text{Pellter meddwl} = \text{buanedd} \times \text{amser ymateb} \quad (d = s \times t)$$

Felly, er nad yw buanedd yn cael llawer o effaith ar amser ymateb rhywun, mae'n cael effaith fawr ar y pellter meddwl - edrychwch ar y cyfrifiadau hyn ar ddau fuanedd gwahanol, 20 m/s, a 40 m/s, gydag amser ymateb o 0.4 s,

$$\text{@ 20 m/s} \quad \text{Pellter meddwl} = 20 \times 0.4 = 8\text{m}$$

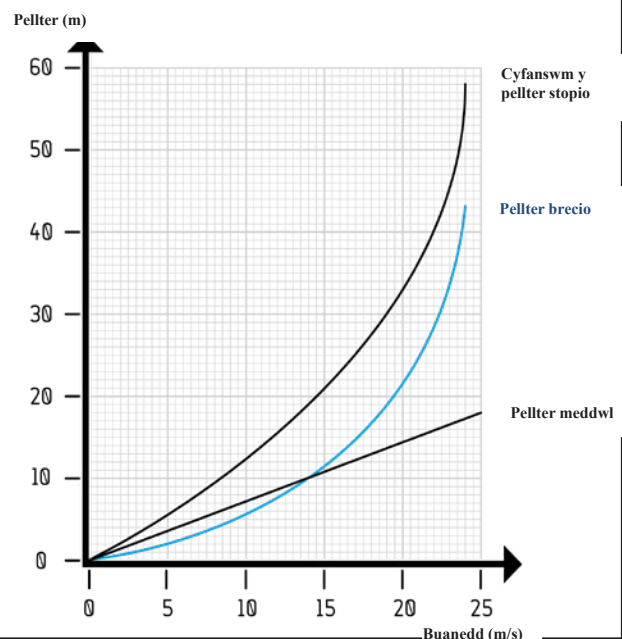
$$\text{@ 40 m/s} \quad \text{Pellter meddwl} = 40 \times 0.4 = 16\text{m}$$

Felly, mae pellter meddwl mewn cyfrannedd union â buanedd y cerbyd.

Mae pellter brecio hefyd yn cynyddu gyda buanedd y cerbyd. Fodd bynnag, nid yw'r rhain mewn cyfrannedd (gweler y llinell las ar y graff →).

(Yn wir, mae dyblu buanedd y cerbyd yn achosi i'r pellter brecio gynyddu bedair gwaith, gan fod buanedd wedi'i sgwario yn yr hafaliad KE).

I ddod o hyd i gyfanswm y pellter stopio ar fuanedd penodol, mae angen i chi adio gwerthoedd y pellter meddwl a'r pellter brecio ar y buanedd hwnnw.



Uned 6.2 - Deddfau Newton (Grymoedd)

Grymoedd

Gwthiad neu dyniad yn gweithredu ar wrthrych yw grym. Mae llawer o wahanol fathau o rymoedd, e.e. ffrithiant, gwrthiant aer, pwysau, brigwth, ond rydym ni'n mesur **pob un** mewn newtonau, neu N.



Dyfeisiodd Syr Isaac Newton dair deddf mudiant i ddisgrifio effaith grymoedd ar bethau.

Cyn i ni edrych ar y tair deddf hyn, mae angen i ni ddeall y term 'grym cydeffaith' yn gyntaf.



Grym cydeffaith

Fel arfer, mae mwy nag un grym yn gweithredu ar wrthrych, fel yn y gystadleuaeth tynnu rhaff isod.

Er mwyn darganfod effaith y grymoedd hyn ar y gwrthrych, mae angen i ni gyfrifo'r 'grym cydeffaith'.



Cofiwch fod gan bob grym gyfeiriad, oni bai ei fod yn sero, wrth gwrs.

Os yw'r grymoedd yn gweithredu i'r un cyfeiriad → adio; os ydyn nhw'n ddirgroes → tynnu.

Yn yr enghraifft uchod, mae'r **grym cydeffaith**, $GC = 490 - 450 = 40N \leftarrow$

Beth yw'r grym cydeffaith yn yr enghraifft isod ?



Ateb : $GC = 0$ (sero) N, $39N \leftarrow + 24N \leftarrow = 63N \leftarrow$ (yna $63-63 = 0$)

Deddfau Newton

Deddf 1^{af} Newton

Bydd corff yn aros yn llonydd neu'n dal i symud ar gyflymder cyson oni bai bod grym (cydeffaith) allanol yn gweithredu arno.

Mae hyn yr un fath â dweud, os yw'r grymoedd ar wrthrych yn gytbwys, bydd yn aros yn llonydd neu'n dal i symud ar gyflymder cyson.

Yn yr enghraifft ar y dde, mae'r beiciwr yn cadw grym cyson tuag ymlaen drwy wthio ar y pedolau.

Os yw'r grymoedd tuag yn ôl fel gwrthiant aer yn hafal i'r grym tuag ymlaen, mae'r grym cydeffaith yn sero, felly bydd y beiciwr yn dal i symud ar fuanedd cyson.



Mae'r ddeddf hon hefyd yn arwain at syniad '**inertia**'. Inertia yw faint mae gwrthrych yn gwrthsefyll (resist) newid i'w fudiant (gan gynnwys newid cyfeiriad). Mewn geiriau eraill, inertia yw tuedd gwrthrychau i ddal i symud mewn llinell syth ar fuanedd cyson. Felly, bydd hi'n anodd iawn symud, cyflymu, arafu neu newid cyfeiriad gwrthrych mawr â llawer o fâs, e.e. llong fordaith (oherwydd yr '**inertia**' sydd ganddo).

Deddfau Newton

2^{il} ddeddf Newton

Mewn sefyllfaoedd lle mae'r màs yn gyson, gallwn ni symleiddio 2^{il} ddeddf Newton :

$$F = \frac{\Delta (mv)}{t} = m \frac{\Delta v}{t} = m \times a$$

$$F = m a$$

Felly, mae'r cyflymiad mewn cyfrannedd union â'r grym cydeffaith.
Os yw'r grym cydeffaith yn dyblu, mae'r cyflymiad yn dyblu.

Yn yr hafaliadau, F = grym **cydeffaith**, m = màs, ac a = cyflymiad

Màs a Phwysau

Mae **màs** yn mesur faint o 'fater' neu 'stwmff' sydd mewn gwrthrych.
Rydym ni'n ei fesur mewn **kg**.

Mae **pwysau** yn mesur pa mor fawr yw grym disgyrchiant ar wrthrych.
Rydym ni'n ei fesur mewn **N**.

Yn amlwg, nid yw màs a phwysau yr un fath !!



NID yw màs yn dibynnu ar leoliad y gwrthrych, h.y. ystyriwch botel 1 litr o ddŵr - mae ei màs yn 1kg. Os ydych yn mynd â'r botel hon i arwyneb y blaned Mawrth, byddai ei **màs** yn dal i fod yn 1kg (cyn belled nad ydych chi'n cymryd dŵr allan o'r botel !).

Fodd bynnag, gan fod yna lai o ddisgyrchiant ar y blaned Mawrth, mae **pwysau** y botel yn llai ar y blaned Mawrth nag yma ar y Ddaear.

Gan mai math o rym yw pwysau, gallwn ni ddefnyddio'r hafaliad grym i'w gyfrifo :

$$F = m \times a$$

$$W = m \times g$$

lle mae, W = pwysau = 'grym disgyrchiant'

m = màs

g = cryfder maes disgyrchiant / cyflymiad oherwydd disgyrchiant



Ydw i'n ddibwysau neu'n ddi-fâs, y ddau, neu'r un o'r ddau ??!

Yma ar y Ddaear, mae gwerth 'g' yn 10 N/kg. Bydd rhaid i chi ddysgu'r hafaliad hwn - nid yw yn y rhestr o hafaliadau ar flaen y papur arholiad !

$$W = m \times 10$$

Deddfau Newton

Enghraifft

Mae roced ddŵr â màs o 2.5kg yn cael ei lansio o arwyneb y Ddaear. Mae'n cynhyrchu gwrthiad cyson o 75N. Cyfrifwch y cyflymiad ar y dechrau.

Pwysau'r roced, $W = m \times g = 2.5 \times 10 = 25 \text{ N}$

Felly, grym cydeffaith ar y roced $= 75 - 25 = 50 \text{ N}$ (↑)

$$\text{cyflymiad} = \frac{\text{grym cydeffaith}}{\text{màs}} = \frac{50}{2.5} = 20 \text{ m/s}^2$$

Gwrthiad = 75N



Pwysau = ? N

3^{edd} deddf Newton

Mewn rhyngweithiad rhwng 2 gorff, A a B, mae'r grym mae corff A yn ei roi ar gorff B yn hafal a dirgroes/cyferbyn i'r grym mae corff B yn ei roi ar gorff A.

Does dim grym yn gallu gweithredu ar ei ben ei hun.
Cofiwch fod y pâr o rymoedd arwaith/adwaith **bob amser** ar wrthrychau gwahanol, felly dydyn nhw byth yn 'canslo' eu gilydd !



Mae'r rased yn gwrthio'r bêl tuag ymlaen â grym o 450N. Felly, yn ôl 3^{edd} deddf Newton, mae'r bêl yn gwrthio'r rased tuag yn ôl â grym hafal.

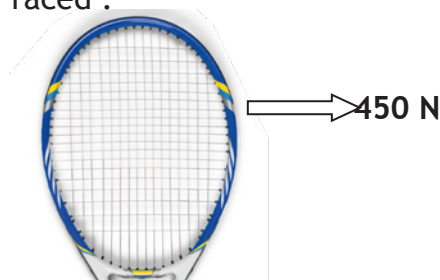
Noder : mae un grym ar y rased, a'r llall ar y bêl, felly dydyn nhw ddim yn 'canslo' ei gilydd.

Effaith y ddau rym cydeffaith hyn yw bod y ddau wrthrych yn cyflymu i gyfeiriadau dirgroes. Mae'n haws llunio diagram gwrthrych rhydd - diagram sy'n dangos y grymoedd sy'n gweithredu ar unrhyw UN gwrthrych ar y tro :

Dyma ddiagram gwrthrych rhydd y bêl dennis :



Dyma ddiagram gwrthrych rhydd y rased :



Noder : Nid yw'r diagramau hyn yn dangos grymoedd eraill fel disgyrchiant a gwrthiant aer !

Defnyddio deddfau Newton

Mae cwestiynau arholiad yn aml yn ymdrin â'r syniad o 'cyflymder terfynol'. Mae'r syniad hwn yn ymwneud â sefyllfa lle mae'r grymoedd yn anghytbwys i ddechrau (felly defnyddir 2^{il} ddeddf Newton) ond yna'n mynd yn gytbwys (→ deddf 1^{af} Newton).

A

Rydw i newydd neidio allan o'r hofrennydd, felly prin fy mod i'n symud.



600N

Mae gwrthiant aer yn sero, felly mae 2^{il} ddeddf Newton yn datgan y bydd y deifiwr awyr yn **cyflymu** tuag i lawr.

B

Rydw i nawr yn disgyn yn llawer cyflymach – rydw i'n gallu teimlo'r aer yn rhuthro heibio.



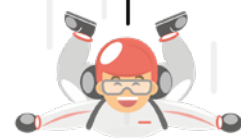
600N

600N

Wrth i'r buanedd gynyddu, mae'r gwrthiant aer yn cynyddu hefyd. (Mae'r pwysau'n aros yn gyson). Mae 2^{il} ddeddf Newton yn datgan y bydd y deifiwr awyr yn dal i **gyflymu**, ond ddim cymaint ag o'r blaen.

C

Rydw i nawr yn disgyn yn gyflym **iawn** - (tua 50m/s neu 115 mya !)



600N

C

Steady speed

Yn y pen draw, mae buanedd y deifiwr awyr mor uchel nes bod y gwrthiant aer yn hafal i'r pwysau. Mae'r grym cydeffaith yn sero, felly mae'r cyflymiad yn sero. (Deddf 1^{af} Newton) - **cyflymder terfynol**

Terminal velocity 1
50 m/s

Terminal velocity 2
80 m/s

Velocity (m/s)

50

40

30

20

10

0

0

10

20

30

40

50

60

70

Time (s)

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

60

70

0

10

20

30

40

50

Uned 6.3 - Gwaith ac egni

Gwneud Gwaith

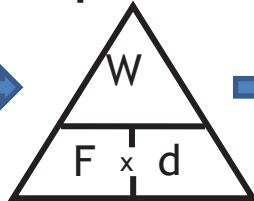
Mewn Ffiseg, mae gwneud 'gwaith' yn golygu rhywbeth penodol iawn - mae'n golygu bod grym yn gweithredu ar wrthrych gan achosi i egni gael ei drosglwyddo. Rydym ni'n cyfrifo gwaith fel hyn :



Gwaith = Grym x pellter

...a dwy ffurf arall yr hafaliad yw :

$$W = F \times d$$



$$F = \frac{W}{d}$$

$$d = \frac{W}{F}$$

Rydym ni'n mesur y gwaith sy'n cael ei wneud, W (neu'r egni sy'n cael ei drosglwyddo) mewn
Rydym ni'n mesur grym, F, mewn
Rydym ni'n mesur pellter, d, mewn

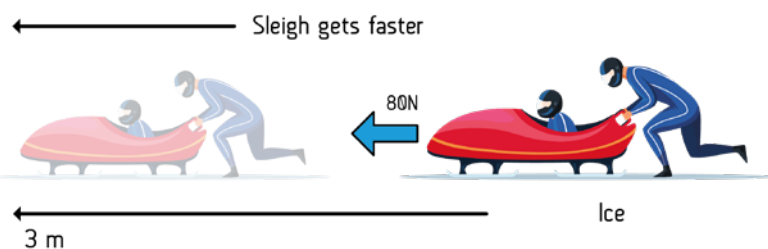
jouleau (J)
newtonau (N)
metrau, (m)

Mae'n bwysig iawn cofio'r ffaith ganlynol :

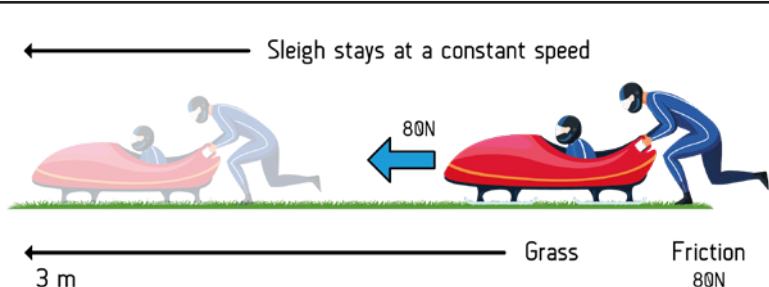
Gwaith sy'n cael ei wneud = egni sy'n cael ei drosglwyddo

Mewn termau cywir, dylem ni ddweud "Mae'r gwaith sy'n cael ei wneud ar wrthrych bob amser yn hafal i'r egni sy'n cael ei drosglwyddo i'r gwrthrych neu gan y gwrthrych". Dyma 2 enghraifft i egluro hyn :

Mae'r grym (gan yr unigolyn sy'n gwrthio) yn gwneud gwaith ar y sled. Mae'r 240 J o waith sy'n cael ei wneud yn cael ei drosglwyddo i'r sled, felly mae'n ennill 240 J o egni cinetig - mae'n cyflymu.



Mae'r grym eto'n gwneud yr un faint o waith ar y sled, felly rhaid bod 240 J o egni wedi mynd i rywle ! Y tro hwn, fodd bynnag, mae yna ffrithiant. Mae'r grym ffrithiannol yn hafal i'r grym gwrthio. Mae'r gwaith sy'n cael ei wneud (240 J) yn cael ei drosglwyddo/ei wastraffu ar ffurf gwres a sain (nid mwy o egni cinetig).



Gwneud Gwaith a Throsglwyddo Egni

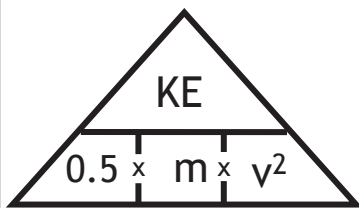
Mae nifer o wahanol fathau o egni, ond maent un ai yn egni cinetig neu egni potensial.

Egni Cinetig (KE) yw egni gwrthrych sy'n symud.



Dyma'r hafaliad i gyfrifo 'KE' :

$$\text{Egni cinetig} = \frac{\text{màs} \times \text{buanedd}^2}{2} \quad \text{KE} = \frac{1}{2} m v^2$$



Os yn gwybod y màs a'r 'KE', rydym ni'n aildrefnu'r hafaliad uchod fel hyn :

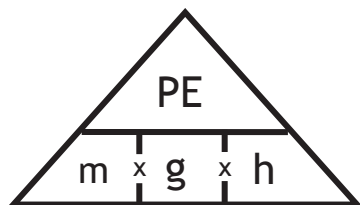
$$v = \sqrt{\frac{2 \text{ KE}}{m}} \quad \text{neu} \quad v = \sqrt{\frac{\text{KE}}{0.5 m}}$$

Wrth ddefnyddio'r triongl

Egni Potensial (Disgyrchiant) (PE) yw'r egni sydd gan wrthrych oherwydd ei safle (ei uchder uwchben y ddaear fel rheol, neu ryw bwynt penodol arall).

Dyma'r hafaliad i gyfrifo GPE :

$$\text{Newid egni potensial} = \text{màs} \times \text{cryfder maes disgyrchiant} \times \text{newid uchder} \quad \text{PE} = mgh$$

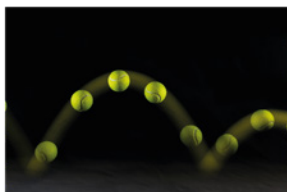


Rydym ni'n mesur PE mewn jouleau, J Rydym ni'n mesur m mewn kilogramau, kg Rydym ni'n mesur g mewn N/kg (neu m/s²) Rydym ni'n mesur h mewn metrau, (m)

Gwneud Gwaith a Throsglwyddo Egni

Mae **deddf cadwraeth egni** yn datgan na allwn ni ddim creu na dinistrio egni, dim ond ei drosglwyddo o un ffurf i ffurf arall.

Felly, pan fydd gwrthrych, e.e. pêl, yn disgyn tuag at y ddaear, mae ei egni potensial disgyrchol (PE) yn lleihau wrth gael ei drosglwyddo i egni cinetig (KE).



Fodd bynnag, mewn sefyllfaoedd bob dydd, mae ffrithiant a gwrthiant aer yn tueddu i weithredu ar wrthrychau sy'n symud, gan droi rhywfaint o'r egni'n wres a sain. Dyma pam nad yw pêl sy'n bownsio byth yn gallu bownsio'n ôl i'r un uchder - mae rhywfaint o'r hegni'n troi'n wres a sain, yn bennaf bob tro y mae'n taro'r llawr, ond hefyd bron yn gyson oherwydd gwrthiant aer.

Gwrthrychau sy'n disgyn i lawr

$$PE_{\text{colli}} = KE_{\text{ennill}} + W$$

Gwrthrychau sy'n cael eu taflu tuag i fyny

$$KE_{\text{colli}} = PE_{\text{ennill}} + W$$

Yn yr hafaliadau, **W** = y gwaith sy'n cael ei wneud gan wrthiant aer a/neu ffrithiant. Sylwch fod yr hafaliadau uchod yn hafaliadau geiriol 'cadwraeth egni'. Os yw'r cwestiwn arholiad yn dweud y cewch chi anwybyddu gwrthiant aer a ffrithiant, ysgrifennwch un o'r hafaliadau uchod heb y 'gwaith sy'n cael ei wneud', '**W**'.

Cofiwch hefyd, os yw grymoedd ffrithiannol yn achosi i'r gwrthrych golli rhywfaint o egni, h.y. os NAD yw '**W**' yn sero, gallwch chi hefyd ddefnyddio'r hafaliad hwn ar gyfer y gwaith sy'n cael ei wneud :

$$\text{Gwaith} = \text{Grym} \times \text{pellter}$$

$$W = F \times d$$

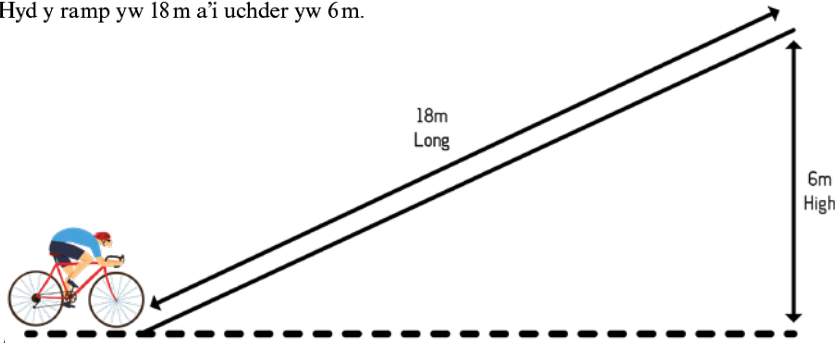
Gwneud Gwaith a Throsglwyddo Egni

Enghraifft 1 (P2, Ionawr 2012) - Atebion ar waelod y dudalen !!

Cyfanswm màs beiciwr a'i feic yw 90 kg.

Mae'r beiciwr yn cyrraedd gwaelod ramp ar fuanedd o 13 m/s ac mae'n stopio pedalu. Erbyn cyrraedd top y ramp, mae'r buanedd wedi lleihau i 5 m/s.

Hyd y ramp yw 18 m a'i uchder yw 6 m.



$$\text{egni cinetig} = \frac{mv^2}{2} \text{ ac } \text{egni potensial} = mgh$$

Ile mae $g = 10 \text{ N/kg}$, cyfrifwch:

- (i) engi cinetig y beiciwr (a'r beic) ar waelod y ramp. [2]

Egni cinetig = J

- (ii) cyfanswm yr engi ar dop y ramp. [4]

Cyfanswm yr engi = J

- (b) Defnyddiwch eich atebion i ran (a) a hafaliad o dudalen 2 i gyfrifo'r grym ffrithiant sy'n gweithredu ar y beiciwr wrth fynd i fyny'r ramp. [3]

Grym ffrithiant = N

AWGRYMIADAU !!



Dim ond adio'r KE_{top} a'r PE.

Mae angen i chi ganfod y gwahaniaeth rhwng engi'r beiciwr ar y gwaelod ac ar y top - mae'r 'gwahaniaeth' hwn yn hafal i'r gwaith sy'n cael ei wneud gan rymoedd ffrithiant.

Atebion

(a) (i) $KE_{\text{gwaelod}} = 0.5 m v^2 = 7610 \text{ J}$

(ii) $E_{\text{cyfanswm}} = KE_{\text{top}} + PE = 1130 + 5400 = 6530 \text{ J}$

(b) Dull a ddisgwylir

(b) Dull amgen

$W_{\text{ffrithiant}} = KE_{\text{gwaelod}} - E_{\text{cyfanswm}} = 1080 \text{ J}$

$F_{\text{ffrithiant}} = W_{\text{ffrithiant}} / \text{pellter} = 60 \text{ N}$

$KE_{\text{colli}} = PE_{\text{ennill}} + W_{\text{ffrithiant}}$

felly, $W_{\text{ffrithiant}} = KE_{\text{colli}} - PE_{\text{ennill}} = 1080 \text{ J}$

$F_{\text{ffrithiant}} = W_{\text{ffrithiant}} / \text{pellter} = 60 \text{ N}$

Gwneud Gwaith a Throsglwyddo Egni

Enghraifft 2 (P2, Mehefin 2012) - Atebion ar waelod y dudalen !!

Mae peiriannau llong fordaith (*cruise*) yn cynhyrchu gwrthiad cyson o $1.6 \times 10^6 \text{ N}$. Mâs y llong yw $1.2 \times 10^8 \text{ kg}$.

(a) Defnyddiwch yr hafaliad

$$\text{cyflymiad} = \frac{\text{grym cydeffaith}}{\text{mâs}}$$

i gyfrifo cyflymiad gwreiddiol (*initial*) y llong.

[2]

$$\text{Cyflymiad} = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$

(b) Ar y môr, mae buanedd y llong yn cynyddu o 5 m/s i 9 m/s dros bellter o 2400 m . Trwy ddefnyddio'r hafaliadau

$$\text{gwaith} = \text{grym} \times \text{pellter}$$

$$\text{egni cinetig} = \frac{\text{mâs} \times \text{buanedd}^2}{2}$$

(i) cyfrifwch y gwaith sy'n cael ei wneud gan beiriannau'r llong dros y 2400 m sy'n cael ei deithio ar y môr.

[2]

$$\text{Gwaith a wneir} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

(ii) cyfrifwch y cynnydd yn engi cinetig y llong.

[2]

$$\text{Cynnydd yn yr E.C.} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

(iii) Defnyddiwch eich atebion i rannau (i) a (ii) i gyfrifo'r gwaith cymedrig sy'n cael ei wneud yn erbyn y llong wrth i'w buanedd gynyddu. Yna darganfyddwch werth y grym llusgiad cymedrig sy'n gweithredu yn erbyn y llong.

[3]

$$\text{Gwaith cymedrig a wneir} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

$$\text{Grym llusgiad cymedrig} = \dots\dots\dots \text{ N}$$

AWGRYMIADAU !!



Mae 'cyflymiad gwreiddiol' yn golygu 'i ddechrau', pan nad yw'r llong yn symud yn ddigon cyflym i deimlo ffrithiant na gwrthiant aer. Mae hyn yn golygu y gallwch chi dybio bod y grym cydeffaith yn hafal i'r 'gwrthiad'.

Edrychwch ar hafaliad 'gwaith sy'n cael ei wneud'.

Cyfrifwch y KE **ddwywaith** - unwaith i bob buanedd, yna cyfrifwch y gwahaniaeth.

Cyfrifwch y gwahaniaeth rhwng y gwaith sy'n cael ei wneud gan y peiriannau a'r KE sy'n cael ei ennill. Hwn yw'r gwaith sy'n cael ei wneud gan y grymoedd ffrithiant.

Atebion

(a) $a = 0.013 \text{ m/s}^2$

(b) (i) $W_{\text{peiriant}} = 3.84 \times 10^9 \text{ J}$

(ii) $KE_{\text{ennill}} = KE_{\text{terfynol}} - KE_{\text{cychwynnol}} = 3.36 \times 10^9 \text{ J}$

(iii) $W_{\text{llusgiad}} = 4.80 \times 10^8 \text{ J}$; felly, **Llusgiad** = $W_{\text{llusgiad}} / \text{pellter} = 2.00 \times 10^5 \text{ N}$

Ymestyn deunyddiau

Deddf Hooke

Pan roddir grym ar wrthrych sydd wedi'i glymu un pen, neu os oes grym yn gweithredu ar ddau ben y gwrthrych mewn cyfeiriadau dirgroes, bydd y gwrthrych yn YMESTYN. Mae rhai deunyddiau, megis sbring metel, yn ymestyn mewn ffordd unffurf ac felly rhagfynegiadwy, fel a ddengys yn yr hafaliad yma :

$$F = k x$$

Ile mae

F = grym

k = cysonyn sbring

x = estyniad

sy'n cael ei fesur mewn

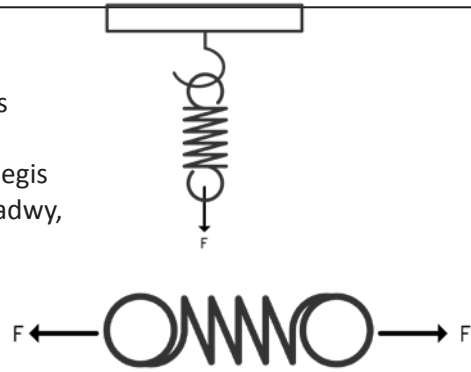
sy'n cael ei fesur mewn

sy'n cael ei fesur mewn

newtonau, N

N/m

metrau, m



(Gelwir hwn yn “Deddf Hooke”)

Dyma'r hafaliad mewn geiriau:

Mae'r estyniad mewn cyfrannedd gyda'r grym.

Egni sydd wedi'i storio mewn deunydd sydd wedi'i ymestyn

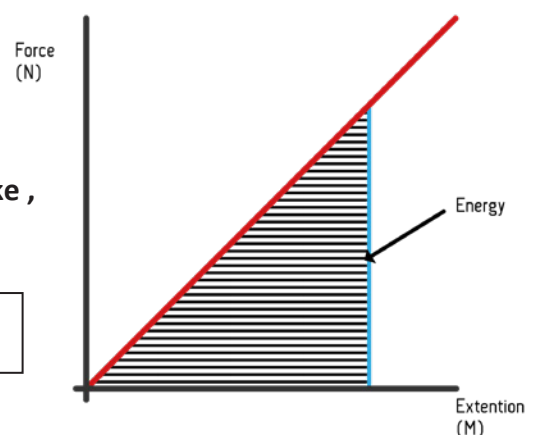
Cofiwch bod “**egni a'i drosglwyddir = gwaith a'i wneir**”, felly, os ydym eisiau gwybod faint o egni potensial ymestynnol (neu egni potensial elastig) sydd gan sbring, yr unig beth rydym angen ei wneud yw cyfrifo'r gwaith a wnaed wrth ei ymestyn!

Mae gwaith bob amser yn hafal i'r arwynebedd o dan graff Grym-estyniad.

Felly, i ddeunydd sydd yn ufuddhau i ddeddf Hooke, mae hyn yn hafal i arwynebedd triogl.

Egni potensial elastig mewn sbring sy'n dilyn deddf Hooke ,

$$EPE = \frac{1}{2} F x$$



Pellter stopio a diogelwch ceir

Mae llawer o nodweddion diogelwch mewn ceir/cerbydau modern - mae'r llun yn dangos rhai ohonynt. →

Y prif nodweddion yw :

- 1) Gwregysau diogelwch
- 2) Cywasgrannau
- 3) Bagiau aer
- 4) Barrau gwrthdaro ochr
- 5) Cell teithwyr



Nodwedd	Beth ydyw	Sut mae'n gweithio
Gwregys diogelwch	Gwregys cryf wedi'i strapio o gwmpas y corff	Atal rhywun rhag cael ei daflu tuag ymlaen mewn damwain
Cywasgran	Rhan o'r car sy'n anffurfio/cywasgu ar ardrawiad	Lleihau'r arafiad, ac felly'r grym
Bag aer	Bag sy'n enchwythu'n gyflym o flaen rhywun yn ystod damwain	Gweithredu fel clustog i atal pen y teithiwr rhag taro blaen/ochr tu mewn y car
Gwrthdaro ochr	Barrau cryf y tu mewn i ddrysau'r car	Cryfhau'r drysau i amddiffyn y teithwyr yn well rhag car arall yn taro o'r ochr
Cell teithwyr	Cawell anhyblyg o gwmpas y teithwyr	Amddiffyn y teithwyr rhag ardrawiadau o bob cyfeiriad, ond yn enwedig rhag i'r to gwmpo (os yw'r car â'i ben i lawr)

Mae gwneuthurwyr ceir yn creu damweiniau car bwriadol gyda dymis yn y car i asesu pa mor effeithiol yw gwahanol nodweddion diogelwch.



Diben cywasgrannau a bagiau aer yw lleihau'r **grym** ar deithwyr yn ystod damwain.

Mae Grym = $\frac{\text{gwaith}}{\text{pellter}}$, felly os cynyddir y pellter mae'r egni'n cael ei drosglwyddo drosto, mae hyn yn lleihau'r grym.

Enghraifft: Mae person yn eistedd mewn car sy'n symud. Buanedd y car yw 30 m/s. Mas y person yw 75kg. Cyfrifwch egni cinetig y person.

$$KE = 0.5 m v^2 = 0.5 \times 75 \times 900 = 33\,750 \text{ J}$$

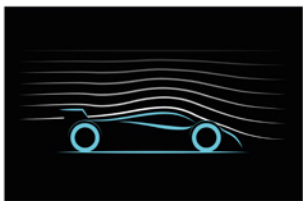
Mae'r car yn anffurfio ychydig yn ystod y gwrthdrawiad. Mae hyn yn golygu bod y person yn lleihau buanedd dros bellter arbennig. Mewn car heb gywasgran, mae'r pellter yma tua 40cm. Gyda chywasgran, mae'n cynyddu i 60cm. Mae'r gwregys diogelwch yn ymestyn rhywfaint hefyd, sydd yn ychwanegu 4cm i'r pellteroedd hyn. Os oes gan berson sy'n teithio mewn car 33,750 J o egni cinetig cyn y gwrthdrawiad. Mae'r gwaith yn digwydd dros 0.64m gyda chywasgran.

$$\text{Grym} = W / x = 33750 / 0.64 = 52\,734 \text{ N} \quad (\text{gyda chywasgran})$$

$$\text{Grym} = W / x = 33750 / 0.44 = 76\,705 \text{ N} \quad (\text{dim chywasgran})$$

Felly mae'r grym ar y teithwyr yn llawer llai gan ddefnyddio'r cywasgran.

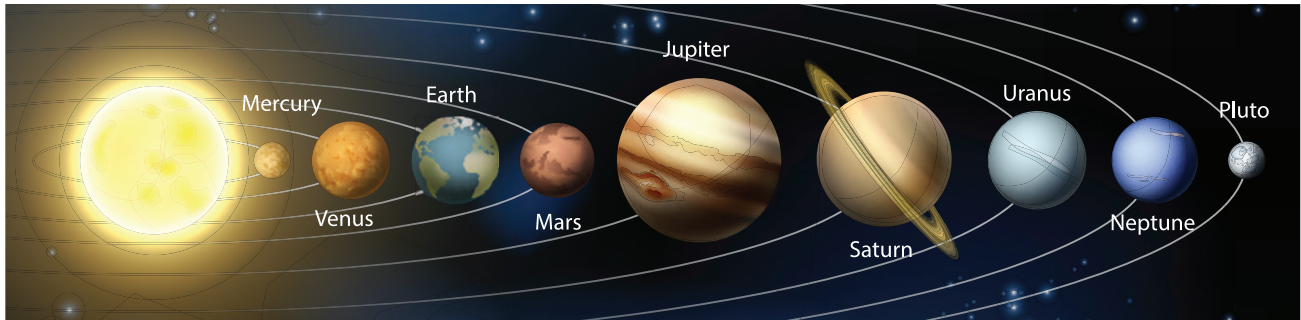
Gwella effeithlonrwydd ceir

Nodwedd	Llun	Sut mae'n gweithio
Colledion aerodynamig		Maent yn dylunio ceir er mwyn lleihau colledion aerodynamig drwy wneud dyluniadau symlach. Mae hyn yn galluogi'r car symud drwy'r aer mor hawdd a phosib.
Gwrthiant treigl (rolling resistance)		Caiff gwrthiant treigl ei leihau drwy sicrhau bod teiars wedi'u chwythu'n briodol a thrwy ddefnyddio deunyddiau nad ydynt yn gwresogi cymaint wrth iddynt gael eu gwasgu.
Colledion segura (Idling losses)		Mae systemau atal a chychwyn yn lleihau colledion segura. Os yw'r car wedi stopio mewn traffig mae'r injan yn diffodd yn awtomatig ac yn ail gychwyn wrth i'r gyrrwr roi ei troed ar y sbardyn.
Colledion inertia		Caiff colledion inertiaidd eu lleihau drwy gael ceir ysgafnach. Defnyddir carbon ffibr yn lle metelau ar gyfer corff y car.

Uned 6.4 - Sêr a phlanedau

Cysawd yr Haul.

Mae'r planedau i gyd yn symud mewn orbit o amgylch yr Haul. Trefn y planedau yw: **Mercher, Gwener, Y Ddaear, Mawrth, Iau, Sadwrn, Wranws ac Neifion, (Plwton 'corach blaned')**.

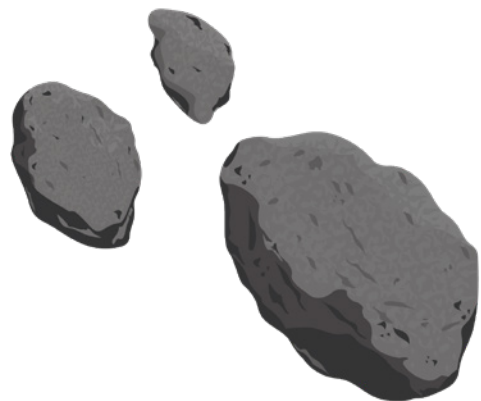


Mae'r planedau yn y llun uchod wrth raddfa o ran eu maint, ond yn bell o fod wrth raddfa o ran eu pellter o'r Haul. (Ar y raddfa hon, dylai fod y Ddaear tua 15 metr oddi wrth yr Haul!!)

Mae Mercher, Gwener, Y Ddaear a Mawrth yn greigiog ac mae'r planedau allanol eraill yn nwyol. O amgylch y rhan fwyaf o'r planedau mae lleuadau mewn orbit o'u cwmplas. Sadwrn a Iau sydd gan y nifer fwyaf o leuadau oherwydd nhw sydd gan y grym disgrychiant mwyaf.

Asteroidau.

Asteroidau yw darnau o greigiau sydd mewn orbit o amgylch yr Haul ond yn rhy fach i gael eu galw yn blanedau. Mae'r gwregys asteroidau rhwng planed Mawrth a Iau ac yn cynnwys nifer o blanedau corachaidd. Ceres yw un o'r mwyaf gyda diamedr o tua 587 milltir.



Comedau.

Darnau o lwch a rhew yw comedau sydd mewn orbit hynod eliptigol o amgylch yr Haul. Maent yn teithio yn bell allan ac yn cymryd nifer fawr o flynyddoedd i ddychwelyd yn ôl yn agos i'r Haul. Comed Halley yw un or rhai mwyaf enwog, mae ganddo gyfnod o tua 75 mlynedd.

Graddfa a phellter yn y gofod.

Uned Astronomaidd (AU) : y pellter cyfartalog rhwng canol y Ddaear a canol yr Haul.

$$1\text{AU} = 1.496 \times 10^{11}\text{m}$$

Blwyddyn Golau (l-y): y pellter mae golau'n ei deithio mewn blwyddyn.

$$1\text{ l-y} = 9.46 \times 10^{15}\text{m}$$

Y Ddaear - ein cartref!

Diamedr = 12,800 km.

Y gwrthrych agosaf atom ni yn y gofod yw'r Lleuad.
(Mae tua 30 o ddiamedrau'r Ddaear i ffwrdd).

Ein seren - yr Haul. Mae pob gwrthrych yng nghysawd yr haul mewn orbit o gwmpas yr Haul. Mae tua 100 gwaith mor fawr â'r Ddaear.

Cysawd yr haul.

Mae'r llun ar frig y dudalen yn dangos beth sydd ynddo. Diamedr ~ 100 AU (1 AU = pellter o'r Ddaear i'r Haul, $1.5 \times 10^{11}\text{m}$).

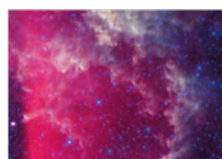
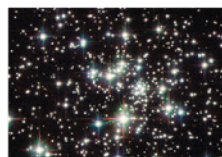
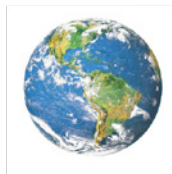
Y tu allan i gysawd yr haul, mae llawer o ofod gwag. Mae'r sêr agosaf tua 4 blwyddyn golau i ffwrdd, ac mae tua'r un pellter rhyngddyn nhw i gyd o fewn yr alaeth.

Yr enw ar glwstwr o sêr yw galaeth. Enw ein galaeth yw'r 'Llwybr Llaethog'. Mae ei lled oddeutu 90,000 blwyddyn golau.
(1 l-y. = 63 000 AU = $9.5 \times 10^{15}\text{m}$).

Mae'r llun (→), wedi'i dynnu â thelesgop Hubble, yn dangos 'clwstwr' mawr o alaethau!

Mae'r bydysawd yn cynnwys biliynau o alaethau. Enw'r patrymau fel llinynnu yn y llun yw 'ffilamentau' - clystyrau enfawr o filiynau o alaethau!

<http://htwins.net/scale2>



x 100



x 3000



x 40,000



x 10,000



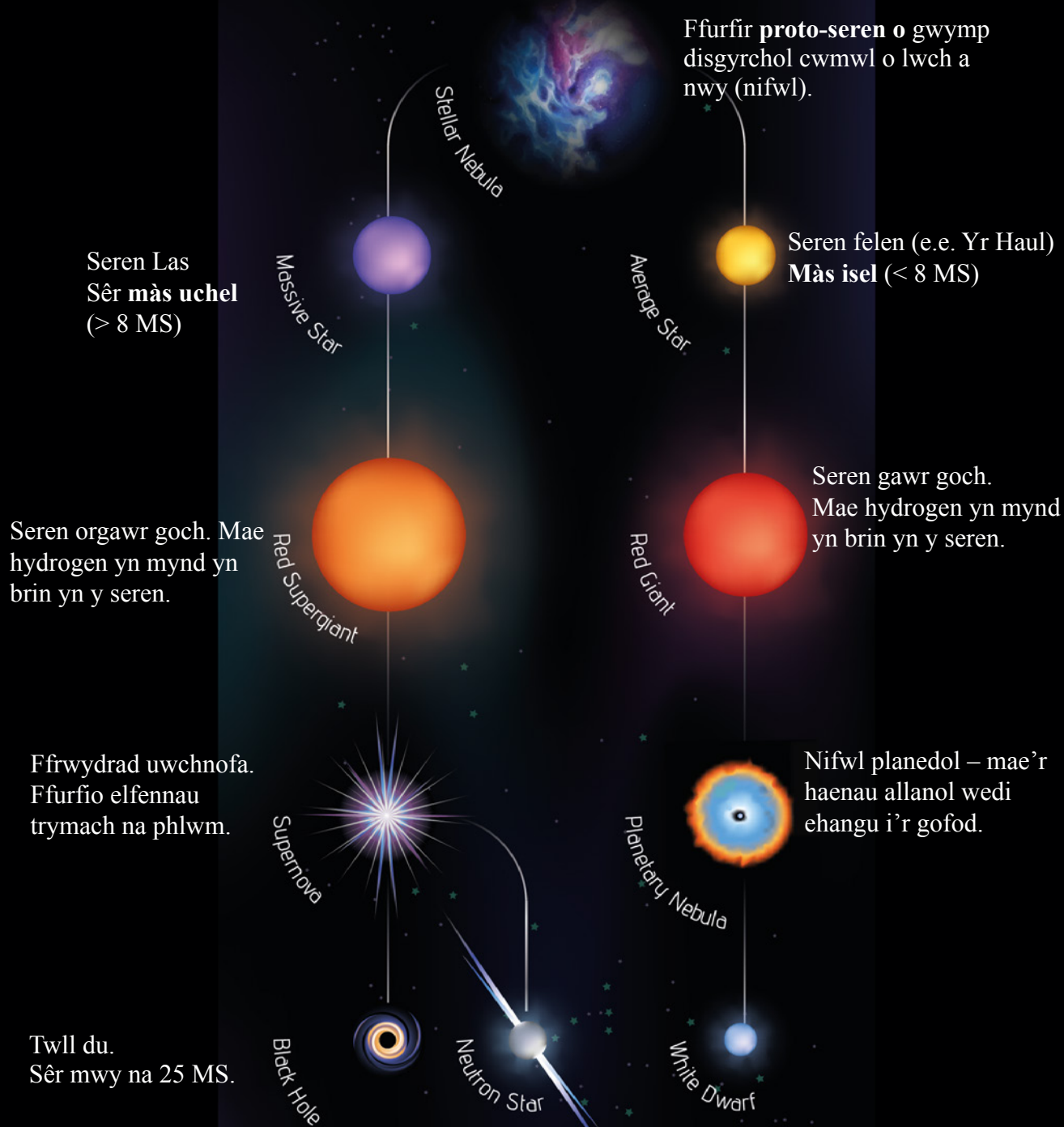
x 200



x 1000

Cylchred oes y sêr.

Mae'r diagram isod yn dangos cylchred oes posibl sêr â gwahanol fasau. Mae **MS** yn sefyll am **Masau Solar**. Os yw seren yn 3MS mae'n 3 gwaith màs yr Haul.



Mae **corachod brown** yn sêr sydd wedi methu; doedd gan y rhain erioed ddigon o fâs i boethi digon i gyflawni ymasiad niwclear.

Sêr corrach coch: mae'r rhain yn sêr â màs isel sydd yn cyflawni ymasiad niwclear. Dydy'r rhain ddim yn llachar iawn ac mae ganddyn nhw oes hir. Maen nhw'n sêr prif ddilyniant.

Grymoedd o fewn seren.

Mae 2 rym yn gweithredu y tu mewn i seren.

1. Grym disgrychiant tuag i mewn

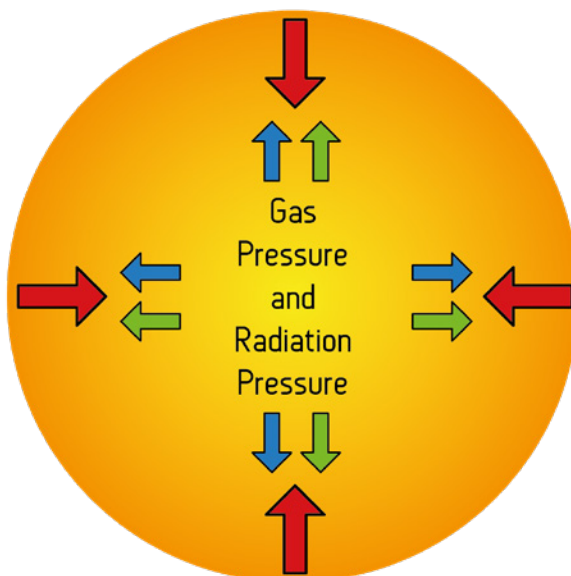
2. Tuag allan: cyfuniad o wasgedd nwy a phelydriad.

Gwasgedd nwy: caiff hwn ei achosi gan fudiant cyflym ar hap gronynnau yn yr haul.

Gwasgedd pelydriad: caiff hwn ei achosi wrth i olau daro'r gronynnau.

Am y rhan fwyaf o oes seren, mae hi mewn cyflwr sefydlog lle mae grym disgrychiant tuag i mewn ar unrhyw ran o'r seren yn gytbwys (hafal) â grym oherwydd y gwasgedd sy'n cynyddu tuag at y canol.

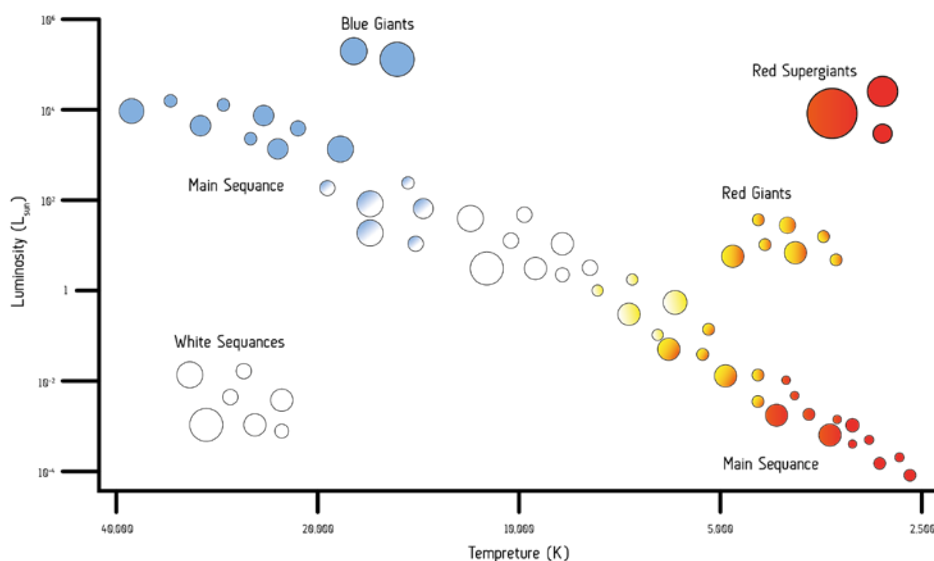
Os yw'r gwasgedd yn y canol yn **gostwng**, bydd hyn yn achosi i seren **gyfangu** (*crebachu*) – bydd hyn yn achosi i'r gwasgedd godi eto nes i gydbwysedd newydd gael ei sefydlu gyda'r seren yn llai. Os yw'r gwasgedd yn cynyddu, bydd y seren yn **ehangu**.



Sêr prif ddilyniant.

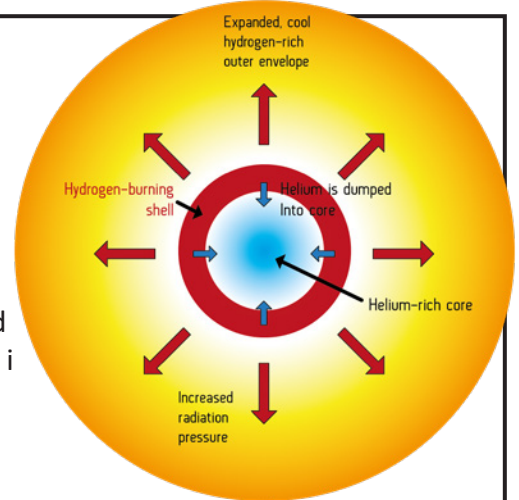
Mae sêr prif ddilyniant yn ymasu **hydrogen** i greu **heliwm** yn eu creiddiau.

Mae lliw seren yn dibynnu ar dymheredd y seren. Mae ein haul ni'n seren felen, sef un o'r mathau mwyaf cyffredin. Mae ei thymheredd arwyneb yn 5800°C . Mae ei hoes sefydlog oddeutu 10,000 miliwn o flynyddoedd. Diagram Hertzsprung-Russell yw'r diagram isod. Yn gyffredinol, mae lleoliad seren yn y diagram yn dibynnu ar lle yn ei chylchred bywyd y mae.



Diwedd cyfnod y prif ddilyniant.

Ar ôl i seren ddisbyddu ei chyflenwad hydrogen (ei ddefnyddio i gyd), bydd tymheredd y seren yn gostwng gan nad oes ymasiad niwclear yn digwydd mwyach. Mae hyn yn golygu bod y grym disgyrchiant yn fwy na'r gwasgedd nwy a phelydriad, sy'n achosi i'r craidd gyfangu. Mae ymasiad heliwm yna'n dechrau wrth i dymheredd y craidd gynyddu oherwydd dymchwel disgyrchol, sydd eto'n arwain at gynyddiad yn y gwasgedd nwy a phelydriad. Mae'r ymasiad niwclear yn mwy ffyrnig nag o'r blaen (tymheredd uwch), ac felly mae'r gwasgedd nwy a phelydriad uwch yn achosi i haenau allanol y seren ehangu – mae'r seren yn awr yn **gawr coch**.



Ar ddiwedd cyfnod prif ddilyniant ein Haul:

- Mae'r elfennau ysgafn (Hydrogen a Heliwm) yn ymasio yn y canol
- Mae elfennau ysgafn y canol wedi'u disbyddu - does dim mwy o adweithiau niwclear, sy'n achosi i'r gwasgedd ostwng
- Mae niwclews y seren yn crebachu, gan achosi i'r dwysedd a'r tymheredd gynyddu, a chaniatáu i elfennau trymach ymasio
- Yn y cyfamser, mae'r elfennau ysgafnach yn parhau i ymasio mewn plisgyn o gwmpas y niwclews
- Dydy sêr fel yr Haul byth yn cyrraedd tymheredd digon uchel i ymasio elfennau trymach nag ocsigen
- Mae gwasgedd pelydriad y craidd yn gwrthio haenau allanol y seren i ffwrdd – gan gyfoethogi'r cyfrwng rhyngserol ag elfennau trymach.
- Mae craidd dwys iawn o'r enw corrach gwyn yn cael ei adael ar ôl (mae gan 1 llond llwyd de fâs o 5 tunnell).

Gwefan ddefnyddiol <http://aspire.cosmic-ray.org/Labs/StarLife/>

Cychwyn o'r newydd !

Mae'r holl fater o'r uwchnofa yn cymysgu efo'r llwch a'r nwy yn y gofod. Mae'r siocdon ("shockwave") o'r uwchnofa hefyd yn medru cychwyn ('kickstart') cyfngiad y nifwl. Yr effaith yw bod y llwch a'r nwy yn y nifwl (sydd yn awr wedi'i gyfoethogi gydag elfennau trymach) yn cyfangu dros amser.

Fel mae'r nifwl (neu ran ohonno) yn cyfangu, mae'r 'dymchwel disgyrchol' yn trosglwyddo egni potensial disgyrchol i egni cinetig, h.y. mae'r llwch a'r nwy yn cynhesu mwy a mwy.

Yn y pen draw, bydd y tymheredd a'r dwysedd yng nghraidd y nifwl digon uchel i ymasiad gychwyn – bydd seren wedi'i geni !

Mae tuedd i greigiau ymgasglu'n agos at yr Haul gan ffurfio'r planedau creigiog ac i sylweddau nwyol ymgasglu ymhellach oddi wrth yr Haul gan ffurfio'r planedau nwyol.

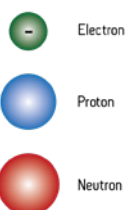
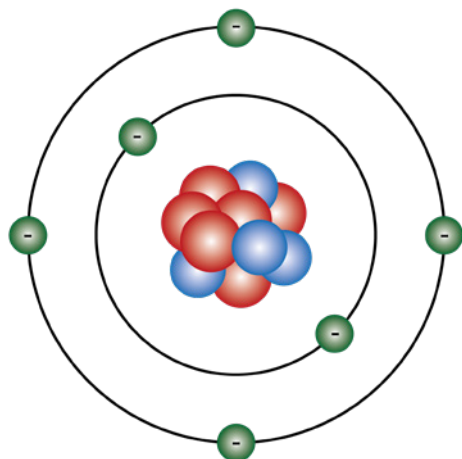


M16 : AKA "The eagle nebula – pillars of creation".

Uned 6.5 - Mathau o belydriad

Ffiseg niwclear.

I ddeall beth yw ymbelydredd, rhaid i chi ddeall beth sy'n gwneud atom yn ymbelydrol.

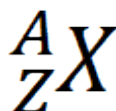


Mae'r atom yn cynnwys:

6 proton

6 niwtron

6 electron



Ile mai X yw symbol yr elfen

Rhif proton (neu rif atomig) (Z) - Hwn yw nifer y protonau yn yr atom/niwclews.

Rhif niwcleon (neu rif màs) (A) - Hwn yw nifer y protonau a niwtronau yn yr atom/niwclews.

Dyma fformiwla fathemategol i gyfrifo nifer y niwtronau 'N' yn nhermau A a Z

$$N = A - Z$$

Enghraifft:



Nifer y protonau = 3

Nifer y niwtronau 'N' = $A - Z = 7 - 3 = 4$

Isotopau: Mae'r rhain yn atomau o'r un elfen sy'n cynnwys yr un nifer o brotonau ond nifer gwahanol o niwtronau. Mae eu rhif proton yr un fath, a'u rhif niwcleon yn wahanol.

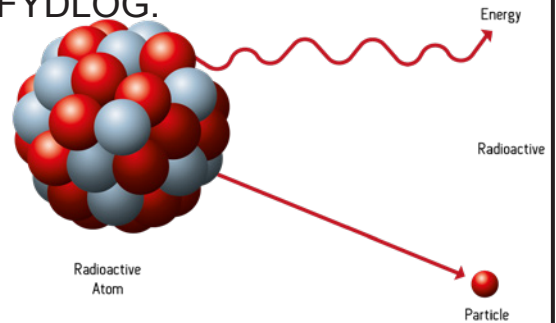
Enghraifft. Mae iodine-123 $^{123}_{53}\text{I}$ ac iodine-131 $^{131}_{53}\text{I}$ yn isotopau. Mae gan iodine-123 53 proton a 70 niwtron ac mae gan iodine-131 53 proton a 78 niwtron.

Yr uchaf yw rhif proton yr elfen, y mwyaf o niwtronau fydd gan yr elfen o'u cymharu â phrotonau.

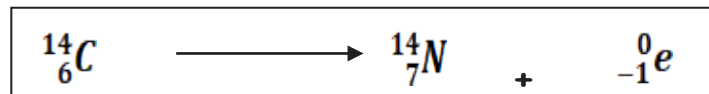
DADFEILIAD YMBELYDROL

Pam mae atom yn ymbelydrol? Oherwydd diffyg cydbwysedd rhwng niferoedd y protonau a'r niwtronau, mae'n ANSEFYDLOG.

(Nid yw hyn yn golygu nifer hafal o brotonau a niwtronau).



Mae'r niwclews yn ceisio sefydlogi drwy dorri fyny i ddarnau sefydlog: **DADFEILIAD YMBELYDROL**. Mae gan garbon dri isotop cyffredin ^{12}C , ^{13}C a ^{14}C . Mae carbon-14 yn ymbelydrol oherwydd mae ganddo anghydbwysedd protonau a niwtronau.



Bydd carbon yn **allyrru ymbelydredd** i geisio ei wneud ei hun yn sefydlog, gan ffurfio niwclews nitrogen yn y broses. Enw'r broses hon yw **DADFEILIAD YMBELYDROL**.

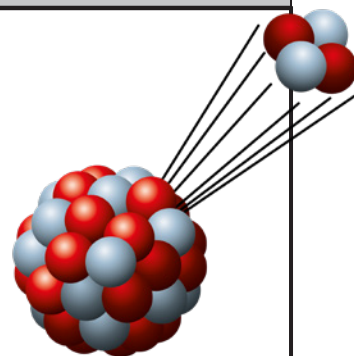
Mae niwclews yn gallu allyrru 3 math o ymbelydredd.

Gwybodaeth	Alffa (α)	Beta (β)	Gama (γ)
Symbol	^4_2He	$^0_{-1}\text{e}$	γ
Beth ydyw?	 Niwclews heliwm (2 broton a 2 niwtron).	 Electron cyflym/ â llawer o egni.	Ton electromagnetig â llawer o egni. 
Beth sy'n gallu ei stopio? Pŵer treiddio.	Haen denau o bapur, croen neu rai cm o aer	Rhai mm o alwminiwm neu hyd at fetr o aer.	Llawer cm o blwm neu goncrit trwchus iawn.
Pŵer ïoneiddio	Uchel iawn - mwyaf niweidiol y tu mewn i'r corff.	Canolig	Isel (o'i gymharu ag alffa a beta). Gallu pasio drwy'r corff yn rhwydd.

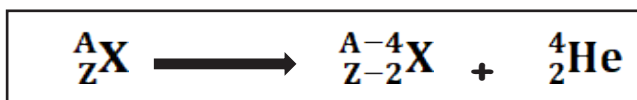
Cydbwysu hafaliadau niwclear.

Dadfeiliad alffa ${}^4_2\text{He}$

Yn ystod dadfeiliad alffa, mae nifer y protonau'n lleihau o 2 ac mae nifer y niwtronau'n lleihau o 2. Felly, mae'r rhif proton yn lleihau o 2 ac mae'r rhif niwcleon yn lleihau o 4.



Hafaliad cyffredinol:



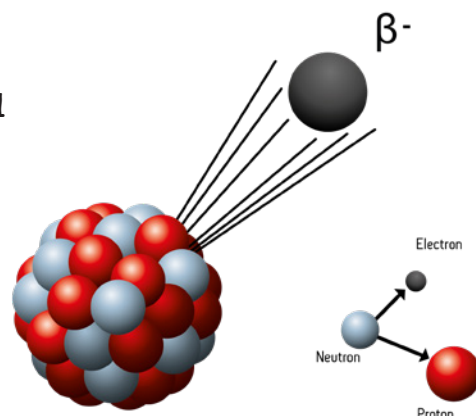
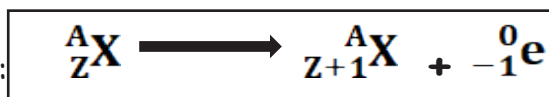
Cydbwyswch yr hafaliadau niwclear canlynol drwy gyfrifo gwerth a, b, c, d.



Dadfeiliad beta.

Yn ystod dadfeiliad beta, mae nifer y protonau'n cynyddu o 1 ac mae nifer y niwtronau'n lleihau o 1. Felly, mae'r rhif proton yn cynyddu o 1 ac mae'r rhif niwcleon yn aros yr un fath.

Hafaliad cyffredinol:



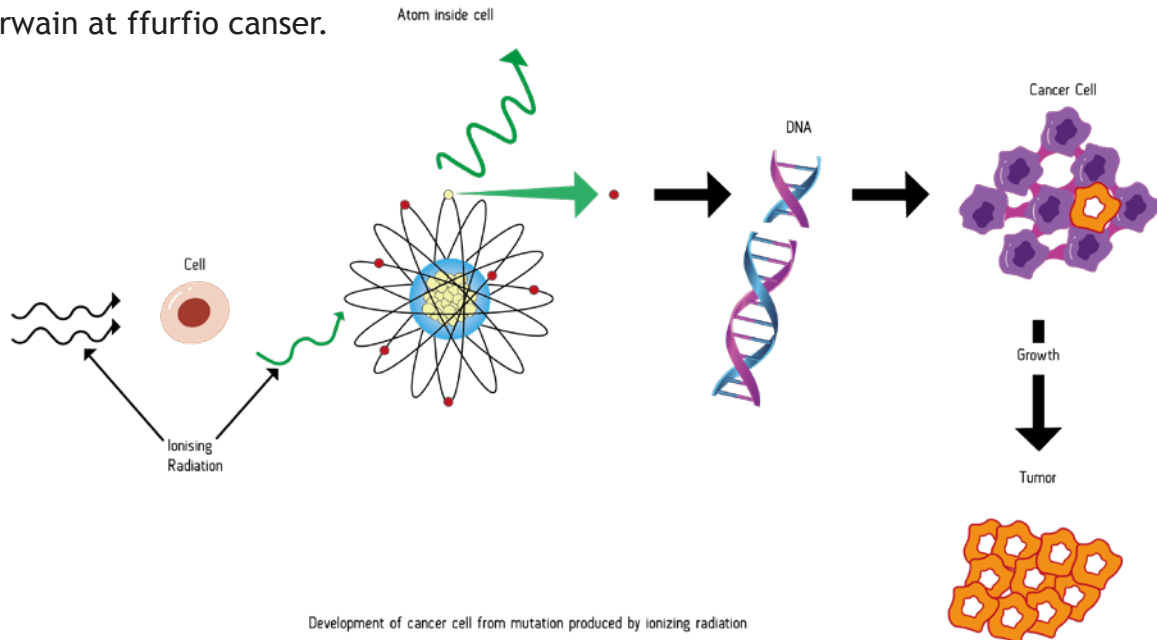
Cydbwyswch yr hafaliadau niwclear canlynol drwy gyfrifo gwerth a, b, c, d.



$$a = 2, b = 1, c = 63, d = 29$$

Pelydriad ìoneiddio.

Ìoneiddio: - mae gan rai gronynnau a thonau electromagnetig (pelydriad yw'r ddau) ddigon o egni i rwygo electronau oddi wrth atomau a moleciwlau. Caiff ìonau eu ffurfio sy'n gallu rhyngweithio â chelloedd yn y corff a **niweidio DNA/celloedd**. Mae'r niwed hwn yn gallu arwain at ffurfio cancer.

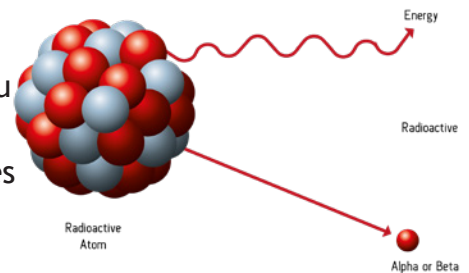
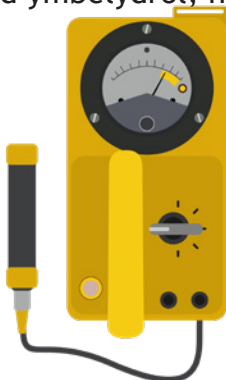


Mae pelydriad ìoneiddio yn cynnwys: alffa, beta, gama, pelydrau-x ac uwchfioled.

Pelydriad sydd ddim yn ìoneiddio: golau gweladwy, isgoch, microdon a thonau radio.

Dadfeiliad ymbelydrol:

Mae rhai atomau'n ansefydlog ac rydym ni'n dweud eu bod nhw'n ymbelydrol. Maen nhw'n ceisio sefydlogi drwy allyrru ymbelydredd alffa, beta neu gama. Mae proses dadfeiliad ymbelydrol atomau'n digwydd **ar hap** ac yn **ddigymell**. Does dim ffordd o ddweud **pryd** y bydd atom yn dadfeilio mewn defnydd ymbelydrol, na **pha un** fydd yn dadfeilio.

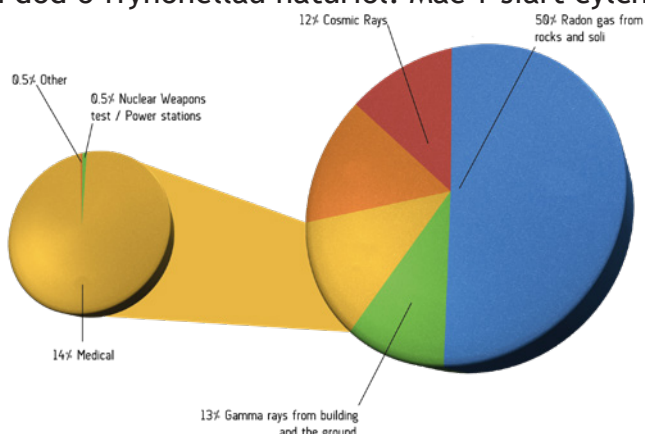


Gallwn ni ddefnyddio rhifydd Geiger i fesur y pelydriad ìoneiddio. I gael gwell cywirdeb wrth fesur dadfeiliad ymbelydrol, rhaid i ni wneud 2 beth:

1. Ailadrodd yr arbrawf a chyfrifo'r cyfartaledd.
2. Cynnal yr arbrawf dros gyfnod hirach

Pelydriad cefndir.

Pelydriad cefndir: mae pelydriad cefndir o'n cwmpas ni ym mhobman wrth i atomau ymbelydrol allyrru ymbelydredd alffa, beta a gama. Mae'r rhan fwyaf o'r pelydriad cefndir yn dod o ffynonellau naturiol. Mae'r siart cylch yn dangos ffynonellau pelydriad cefndir.



Ffynonellau naturiol: Radon, Pelydriad cosmig (o'r gofod), radon, creigiau, bwyd ac adeiladau. Mae pelydriad cefndir yn amrywio yn ôl uchder gan y bydd mwy o belydriad cosmig ar uchderau uwch.

Ffynonellau artiffisial: diwydiant meddygol a niwclear.

Cywiro am belydriad cefndir : Os yw'r cyfrif cefndir yn 30 cyfrif y munud (30 cyfrif / munud) a'n bod ni'n mesur actifedd ffynhonnell ymbelydrol, rhaid i ni **dynnu** y gyfradd cyfrif cefndir. Felly, os ydym ni'n mesur bod y gyfradd cyfrif yn 150 cyfrif/munud, beth yw'r gyfradd cyfrif o'r ffynhonnell ymbelydredd?

$$\begin{array}{rcccl} \text{Pelydriad o'r ffynhonnell yn unig} & = & 150 & - & 30 & = & 120 \\ & & (\text{cyfanswm}) & & (\text{cefndir}) & & (\text{pelydriad o'r cefndir}) \end{array}$$

Canfod pa fath o ymbelydredd a'i hallyrrir gan ffynhonnell ymbelydrol

Cwestiwn enghreifftiol: Caiff defnyddiau amrywiol eu gosod rhwng y tiwb Geiger a'r defnydd ymbelydrol. Caiff y wybodaeth ganlynol ei chofnodi am y defnydd ymbelydrol.

Nid yw'r gyfradd cyfrif wedi'i chywiro am belydriad cefndir.

	Dim amsugnydd	Amsugnydd papur	Alwminiwm	20cm o blwm
Cyfradd cyfrif (cyfrif/s)	250	50	50	0.5

Cwestiwn: nodwch faint a pha fath o ymbelydredd sy'n cael ei allyrru gan y defnydd ymbelydrol.

Pwynt 1

af: mae'r cyfrif yn gostwng o 250 i 50 drwy bapur. Mae hyn yn dangos bod ymbelydredd alffa'n bresennol. Cyfradd cyfrif alffa = $250 - 50 = 200$ cyfrif/s.

2ⁱⁱ bwynt: nid yw rhoi alwminiwm o flaen y canfodydd yn cael dim effaith felly does dim beta yn bresennol.

3^{ydd} pwynt: mae'r plwm yn lleihau'r cyfrif/s felly rhaid bod ymbelydredd gama yn bresennol.

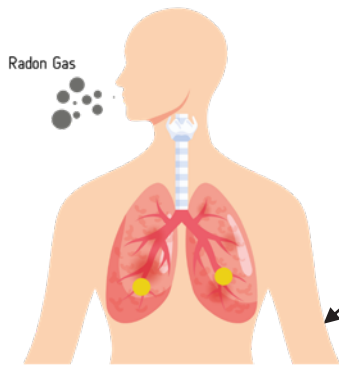
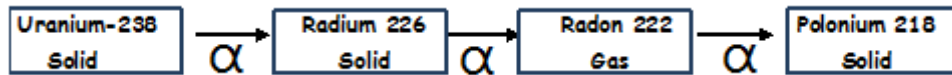
$$\text{Cyfradd cyfrif gama} = 50 - 0.5 = 49.5 \text{ cyfrif/s.}$$

4^{ydd} pwynt: Rhaid mai'r cyfrif cefndir yw 0.5 cyfrif/s. Dylai 20cm o blwm atal (bron) yr holl ymbelydredd gama.

Crynodeb: alffa = 200 cyfrif/s, beta = 0 cyfrif/s, gama = 49.5 cyfrif/s,

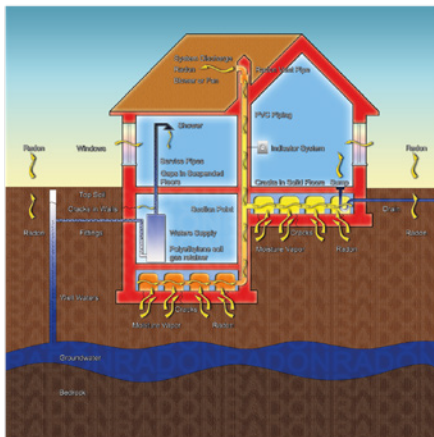
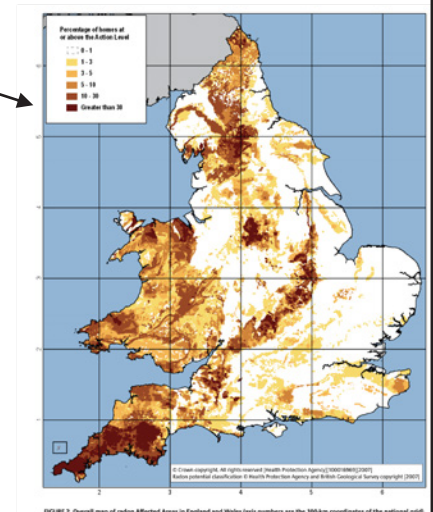
Nwy Radon.

Caiff nwy radon ei ffurfio wrth i wraniwm mewn creigiau folcanig fel gwenithfaen ddadfeilio'n ymbelydrol i ffurfio radiwm sydd yna'n dadfeilio i nwy radon. Mae lefelau uchel o nwy radon yn gallu arwain at ganser yr ysgyfaint.



Mae'r nwy radon yn *allyrrydd alffa* sef y math gwaethaf oherwydd hwnnw yw'r ÷oneiddiwr mwyaf pwerus ac mae'n achosi'r niwed mwyaf drwy fynd *i mewn* i'r corff.

Y mannau tywyll ar y map yw'r mannau â lefelau uwch o nwy radon. Mae nwy radon yn mynd i'ch cartref drwy'r *bylchau/craciau* yn y llawr.



Os yw lefel y radon dros 200 Bq/m³, (1 Becquerel yw dadfeiliad bob eiliad) dylech chi gymryd camau i leihau lefelau'r radon yn eich cartref:

1. Gwella awyru drwy agor ffenestri.
2. Gosod briciau aer i wella'r awyru o dan y lloriau.
3. Gosod gwyntyll i echdynnu nwy radon o swmp o dan y tŷ.

Dos ymbelydredd.

Mesur dos yr ymbelydredd sy'n cael ei dderbyn: Y mwyaf o ymbelydredd a gewch chi, y mwyaf fydd eich risg o ddatblygu canser. Mae gwyddonwyr yn gallu mesur y dos mewn unedau sievert (Sv). Mae un sievert yn ddos mawr felly maen nhw'n defnyddio milisievert (mSv).

Yr uchaf yw'r dos, y mwyaf o niwed sydd wedi'i wneud. Mae maint y dos yn dibynnu ar ddau beth:

1. Y math o ymbelydredd (alfa, beta neu gama)
2. Faint o ymbelydredd a aeth i'r corff.

Y dos cyfartalog y mae pobl yn ei gael ledled y byd yw 2.4 milisievert (flwyddyn). Mae rhai mannau yng Nghernyw'n cael dosiau o 7.8 mSv.



Nid yw'r dystiolaeth wyddonol sydd ar gael yn dynodi unrhyw risg o ganser neu effeithiau tymor byr o gael dosiau is na 100 mSv y flwyddyn. Ar lefelau isel, mae'n ymddangos bod mecanweithiau atgyweirio naturiol y corff yn ddigonol i **atgyweirio niwed yr ymbelydredd** i gelloedd yn fuan ar ôl iddo ddigwydd.

Diogelu rhag ymbelydredd

Mae **pedair ffordd** o ddiogelu pobl rhag ffynonellau ymbelydredd hysbys:

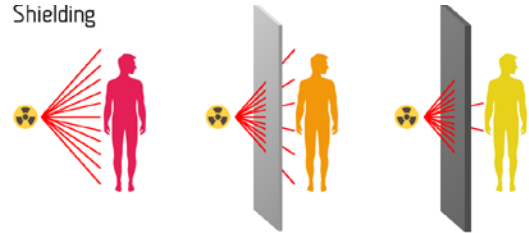
1. **Cyfyngu'r amser.** Yn y gweithle, caiff y dos ei leihau drwy gyfyngu ar yr amser y bydd pobl mewn cysylltiad â'r ymbelydredd.

2. **Pellter.** Mae arddwysedd ymbelydredd yn lleihau gyda phellter o'r ffynhonnell.

3. **Amddiffyniad.** Mae rhwystrau plwm, concrit neu ddŵr yn diogelu pobl rhag lefelau uchel o ymbelydredd treiddiol fel pelydrau gama. Felly, yr aml caiff defnyddiau ymbelydrol iawn eu storio ne eu trin dan ddŵr, neu â rheolyddion pell mewn ystafelloedd wedi'u hadeiladu o goncrit trwchus neu wedi'u leinio â phlwm.

4. **Cyfyngiant.** Caiff defnyddiau ymbelydrol iawn eu a'r amgylchedd. Mae adweithyddion niwclear yn gweithredu mewn systemau caeedig gyda llawer o rwystrau sy'n dal y defnyddiau ymbelydrol yn ddiogel.

Shielding



Time



Distance



Storio Gwastraff Niwclear

Caiff gwastraff niwclear ei gynhyrchu gan y diwydiant niwclear mewn **atomfeydd** a **meddygaeth niwclear**. Mae'n anodd iawn cael gwared â gwastraff niwclear a'i wneud yn ddiogel.

Dim ond **amser** sy'n gallu lleihau'r ymbelydredd sy'n cael ei allyrru oherwydd maen nhw'n gallu aros yn ymbelydrol am gyfnod hir (**miloedd o flynyddoedd** gyda rhai defnyddiau).

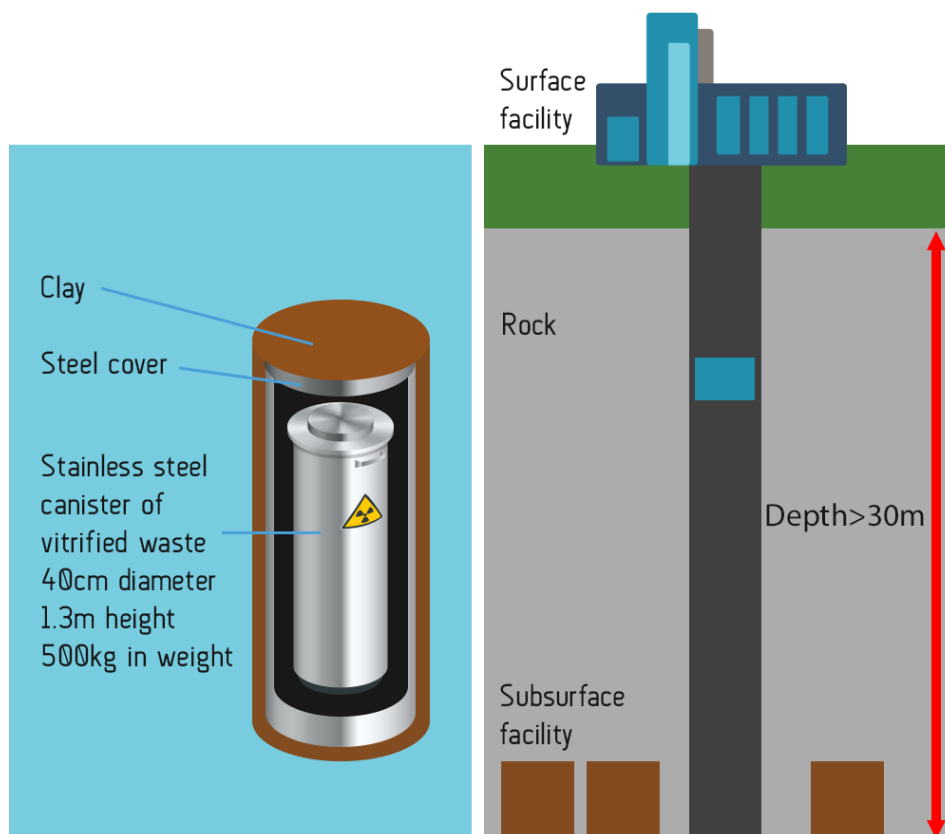
Mae'n **gostus** iawn **prosesu, storio a gwarchod** y gwastraff niwclear.

Atomfeydd sy'n cynhyrchu'r mwyafrif mawr o'r gwastraff niwclear.

Oherwydd yr ymbelydredd sy'n cael ei allyrru, mae'r gwastraff yn boeth iawn felly rhaid ei oeri. Yna, caiff ei droi'n wydr fel nad yw'n gallu llifo. Caiff y gwastraff ei roi mewn drymiau dur ac yna'i selio mewn concrit. Un syniad posibl i'w storio yw **yn ddwfn dan ddaear**. Rhaid bod yn ofalus nad yw'r gwastraff yn llygru'r ffynhonnell ddŵr leol os yw'n gollwng.

High-level radioactive waste disposal site

Based on material from Agency for Natural Resources and Energy



Uned 6.6 - Hanner-oes

Mae biliynau ar filiynau o atomau mewn swm bach o sampl ymbelydrol, felly mae'r siawns y bydd un atom yn dadfeilio'n uchel.

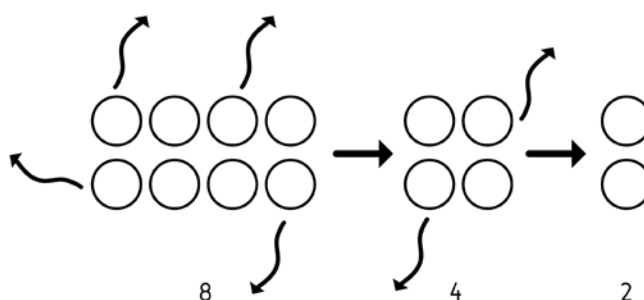
Ydy hi'n bosibl dweud **pa** niwclysau/atomau ymbelydrol fydd yn dadfeilio nesaf yn y sampl? Nac ydy, oherwydd mae'r broses yn digwydd **ar hap**. Ydy hi'n bosibl dweud pryd fydd y niwclysau ymbelydrol nesaf yn dadfeilio? Nac ydy, oherwydd mae'r broses yn **ddigymell**. Gan fod y broses yn ddigymell ac yn digwydd ar hap, gallwn ni gael gwybodaeth/canlyniadau cywirach drwy:



1. Ailadrodd.
2. Mesur dros gyfnod hir.
Radioactive atoms

Yr hanner oes.

Mae nifer yr atomau'n haneru gyda phob hanner oes. Mae'r hanner oes yn aros yn gyson.



Yr hanner oes yw'r amser mae'n ei gymryd i hanner yr atomau ansefydlog ddadfeilio.

Yr hanner oes yw'r amser mae'n ei gymryd i werth gwreiddiol yr actifedd haneru.

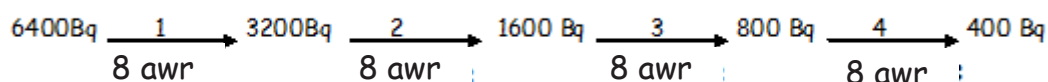
Actifedd. Mae'r actifedd yn mesur nifer y dadfeiliadau ymbelydrol bob eiliad. Rydym ni'n ei fesur mewn **becquerel, Bq**. Felly, mae actifedd o 1 becquerel yn golygu 1 dadfeiliad ymbelydrol bob eiliad. Bydd actifedd sampl o ddefnydd ymbelydrol yn dibynnu ar 2 beth:

1. Nifer yr atomau ymbelydrol/ansefydlog sy'n bresennol.

2. Hanner oes yr atomau.

Y mwyaf o atomau sy'n bresennol, y mwyaf yw'r actifedd. Y byrraf yw'r hanner oes, y mwyaf yw'r actifedd.

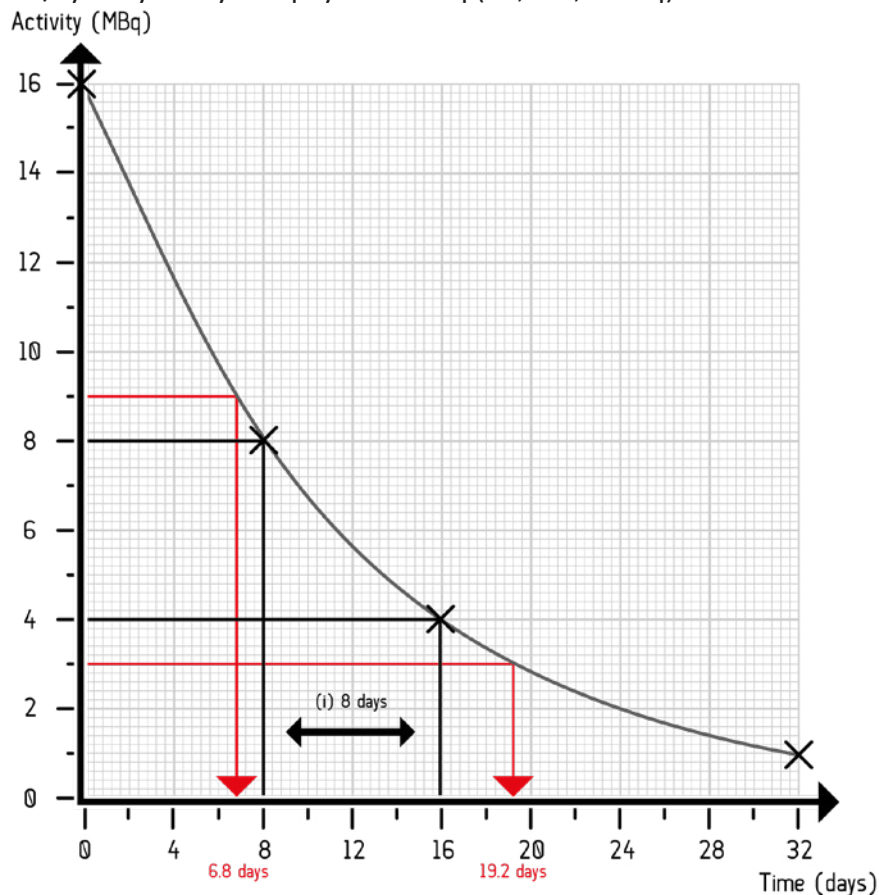
Enghraifft. Mae actifedd isotop ymbelydrol yn 6400Bq. Mae hanner oes yr isotop yn 8 awr. Beth yw ei actifedd ar ôl 32 awr?



Mae 4 hanner oes wedi bod sy'n rhoi cyfanswm o 32 awr (8 awr x 4).

Cromliniau dadfeiliad ymbelydrol

Mae cromlin/llinell graffiau actifedd, a niferoedd atomau ymbelydrol, yn edrych yr un fath â'i gilydd. Yn yr enghraifft hon, mae actifedd yr isotop iodin-131 wedi'i blotio yn erbyn amser. Actifedd gwreiddiol/cychwynnol y sampl yw 16 MBq (16,000,000Bq).



(i) Gallwn ni ddefnyddio'r dull uchod i gyfrifo'r hanner oes. Rhaid i chi ddewis un actifedd ac yna ei haneru. Yn yr enghraifft, mae'r actifedd wedi haneru o 8MBq i 4MBq. Mae hyn wedi cymryd 8 diwrnod felly gallwn ni ddweud bod **hanner oes iodin-131 yn 8 diwrnod**.

(ii) Gallwn ni hefyd gyfrifo pa mor hir y bydd yn ei gymryd i'r actifedd ostwng gwerth arbennig, e.e. o 9 MBq i 3 MBq. Roedd yr actifedd yn 9 MBq ar ôl 6.8 diwrnod ac roedd yr actifedd yn 3 MBq ar ôl 19.2 diwrnod. Felly, drwy gyfrifo'r gwahaniaeth amser gallwn gyfrifo pa mor hir gymerodd hyn. **$19.2 - 6.8 = 12.4$ diwrnod.**

(iii) Faint o amser mae'n gymryd i'r actifedd ostwng o 1 MBq i 250,000 Bq?

Does dim lle i barhau â'r graff felly rhaid i ni ddefnyddio'r un dull ag ar y dudalen flaenorol.

1 MBq = 1,000,000 Bq $\xrightarrow[8 \text{ diwrnod}]{1}$ 500,000 Bq $\xrightarrow[8 \text{ diwrnod}]{2}$ 250,000 Bq
Cyfanswm yr amser = $8 + 8 = 16$ diwrnod

Ffyrdd o ddefnyddio defnyddiau ymbelydrol.

Gallwn ni ddefnyddio defnyddiau ymbelydrol mewn llawer o ffyrdd: dyddio carbon, diheintio cyfarpar meddygol, lladd celloedd canser, larymau mwg a rheoli trwch ffoil alwminiwm.

Mae angen i chi allu dewis o restr a roddir ac egluro pa isotop sy'n addas i'w ddefnyddio mewn achos penodol. Cysidwrch: 1. **Pŵer treiddio.** 2. **Hanner oes.** 3. **Effaith biolegol.**

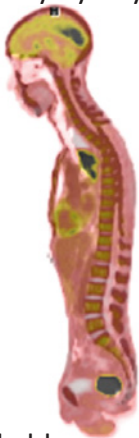
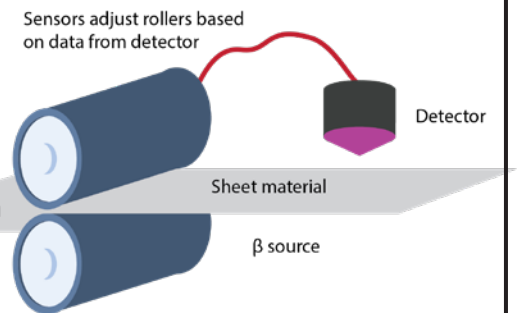
Yn yr achos hwn, byddwn ni'n dewis un o'r isotopau i'w ddefnyddio i wneud rhywbeth penodol ac yn egluro ein rhesymeg.

Enghraifft o isotop ymbelydrol. Mae'r hanner oes mewn cromfachau ()		
Gama – γ	Beta ${}_{-1}^0e$	Alffa ${}_{2}^4He$
Technetiwm-99 (6.01awr)	Iridiwm-192 (74 dydd)	Poloniwm-210 (138 dydd)
Cobalt-60 (5.27 bl)	Strontiwm-90 (28.5 bl)	Americiwm-241 (432 bl)
	Carbon-14 (5730 bl)	Plutoniwm-238 (87.7 bl)

(a) Monitro trwch alwminiwm mewn ffatri.

Isotop: Strontiwm – 90 (allyrrydd beta).

Rheswm: oherwydd bydd **llai** o ronynnau beta yn mynd drwodd pan fydd trwch yr alwminiwm yn cynyddu. Mae'r hanner oes yn eithaf hir felly bydd y ffynhonnell yn para am gyfnod rhesymol.



(b) Olinydd meddygol i fonitro organau mewnol gan ddefnyddio camera y tu allan i'r corff.

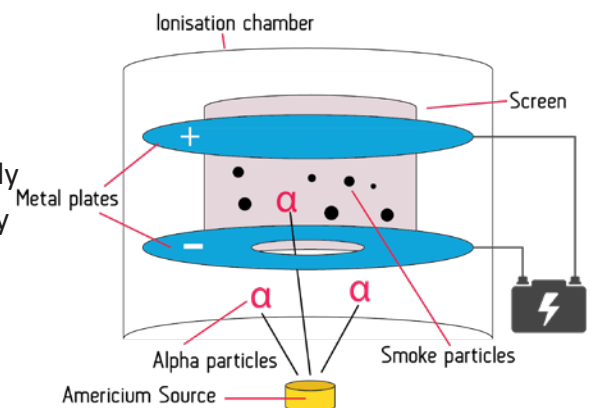
Isotop: Technetiwm-99 (allyrrydd γ)

Rheswm: gan ei fod yn allyrrydd gama, mae'n gadael y corff yn rhwydd. Mae'r hanner oes yn fyr felly ni wnaiff aros yn y corff am amser hir.

(c) Canfodydd mwg.

Isotop: Americiwm-241 (allyrrydd alffa)

Rheswm: Mae gan gama bŵer treiddio uwch nag alffa felly ni fyddai mwg yn ei atal. Mae ei hanner oes yn hirach felly mae'r canfodydd yn aros yn actif / yn dal i weithio am gyfnod hirach. (Mae hanner oes poloniwm-210 yn rhy fyr felly ni fyddai'n para'n hir iawn felly nid yw'n addas).



(Trifflwg) Uned 2.4 - Cysyniadau mudiant pellach

Yr hafaliadau

Rydym ni'n diffinio buanedd fel pellter a symudir ym mhob uned amser, ac felly hafaliad buanedd yw:

$$\text{buanedd} = \frac{\text{pellter}}{\text{amser}}$$

Rydym ni'n mesur pellter mewn **metrau (m)**

Rydym ni'n mesur amser mewn **eiliadau (s)**

Rydym ni'n mesur buanedd mewn **metrau yr eiliad (m/s)**

Os **nad** yw'r buanedd yn gyson, gallwn ni ddal i ddefnyddio'r hafaliad hwn, ond bydd yn rhoi gwerth y **buanedd cyfartalog**.

Mae gennym ni hafaliadau hefyd ar gyfer gwrthrychau sy'n **cyflymu**, e.e.

$$\text{cyflymiad} = \frac{\text{newid cyflymder}}{\text{amser}}$$

Aildrefnu →

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$v = u + at$$

Os yw'r cyflymiad yn **gyson**, gallwn ni ddefnyddio 3 hafaliad arall. Rydym ni'n galw'r rhain yn 'hafaliadau mudiant' neu'n 'hafaliadau cinemateg', ac maent i **gyd yn cael eu rhoi yn yr arholiad**:

$$v = u + at$$

$$x = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$x = \frac{(u + v)t}{2}$$

$$v^2 = u^2 + 2ax$$

Symbol

x =

u =

v =

a =

t =

Mesur

pellter/dadleoliad

cyflymder cychwynnol

cyflymder terfynol

cyflymiad

amser

Uned

m

m/s

m/s

m/s²

s

Mae'r mesurau uchod i gyd, heblaw 'amser', yn fectorau, sy'n golygu bod rhaid iddynt gael **cyfeiriad**. Er enghraifft, dadleoliad yw'r pellter 'llinell syth' rhwng dechrau a diwedd eich taith, i **gyfeiriad penodol**.

Cofiwch !!

Dim ond os yw'r cyflymiad yn gyson mae'r hafaliadau hyn yn gweithio.

Mae hyn yn golygu bod yr hafaliadau'n gweithio'n dda i wrthrychau sy'n symud dan ddylanwad disgrychiant, ond dim ond os yw'r ffrithiant a'r gwrthiant aer yn ddibwys. Maen nhw'n gweithio'n dda ar arwyneb y lleuad a'r blaned Mawrth ac ati, gan nad oes llawer neu ddim aer, felly mae gwerth y cyflymiad oherwydd disgrychiant yn gyson yn agos at yr arwyneb. Maen nhw hefyd yn gweithio'n weddol ar y Ddaear, cyn belled ag nad oes gormod o wrthiant aer !



Enghraifft 1

Mae plentyn, a oedd i ddechrau'n eistedd ar ymyl llwyfan plymio, yn gadael iddo ei hun ddisgyn i'r pwll nofio 4 m oddi tano. Gan dybio nad oes dim gwrthiant aer, ac o wybod bod y cyflymiad oherwydd disgrychiant yn 9.81 m/s^2 , cyfrifwch,

(i) buanedd y plentyn wrth iddo daro'r dŵr

Dechreuwch drwy fewnosod pob gwerth hysbys :

$x = 4 \text{ m}$
 $u = 0 \text{ m/s}$
 $v = ?$
 $a = 9.81 \text{ m/s}^2$
 $t = ?$

Gan ein bod ni'n gwybod 3 o'r 5 mesur, gallwn ni ddefnyddio'r hafaliadau mudiant i gyfrifo'r 2 arall.

Yr unig hafaliad sy'n cynnwys 'x', 'u', 'v' ac 'a' (h.y. dim 't') yw:

$$\begin{aligned}
 v^2 &= u^2 + 2ax \\
 v^2 &= 0 + 2 \times 9.81 \times 4 \\
 v^2 &= 78.48 \\
 v &= 8.9 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

... ac felly yr ateb yw

(ii) yr amser mae'r plentyn yn ei gymryd i gyrraedd arwyneb y dŵr

Rydym ni nawr yn gwybod 4 gwerth :

$x = 4 \text{ m}$
 $u = 0 \text{ m/s}$
 $v = 8.9 \text{ m/s}$
 $a = 9.81 \text{ m/s}^2$
 $t = ?$

Gan ein bod ni'n gwybod 4 o'r 5 mesur, gallwn ni ddefnyddio unrhyw hafaliad sy'n cynnwys 't'. Dyma'r hawddaf :

$$v = u + at$$

$$\text{Aildrefnu} \rightarrow t = \frac{v - u}{a} = \frac{8.9 - 0}{9.81} = 0.91 \text{ s}$$

Gan fod rhaid i'r cyflymiad fod yn gyson er mwyn i'r hafaliadau hyn weithio, dim ond ar yr ennyd cyn i'r plentyn daro'r wyneb y dŵr y gallwn ni gyfrifo ei fuanedd, oherwydd ar ôl iddo daro'r dŵr, bydd y cyflymiad yn newid. Mae hyn yn bwysig iawn mewn achosion lle mae rhywbeth yn disgyn i'r ddaear - **NID SERO** yw'r cyflymder terfynol, v, oherwydd rydym ni'n cyfrifo'r cyflymder ar yr ennyd cyn i'r gwrthrych daro'r ddaear.

Yr hafaliadau

Cofiwch fod dadleoliad, cyflymder a chyflymiad i gyd yn ‘fectorau’ - rhaid i chi fod yn ymwybodol o’u cyfeiriad.

Doedd hyn ddim yn broblem yn yr enghraifft ddiwethaf gan fod cyfeiriad y mudiant i’r un cyfeiriad â disgyrchiant (tuag i lawr). Fodd bynnag, rhaid i chi fod yn barod am gwestiynau arholiad lle mae’n rhaid i chi ddefnyddio’r cyfeiriad cywir, fel yr enghraifft nesaf :

Enghraifft 2

Mae pêl yn cael ei thaflu’n fertigol tuag i fyny â buanedd o 7.2 m/s. Gan dybio bod y cyflymiad yn 9.81 m/s², cyfrifwch,

(a) yr amser mae’n ei gymryd i gyrraedd ei uchder mwyaf



Rydym ni’n dechrau drwy ddewis cyfeiriad ‘positif’. Felly, dewch i ni ddweud mai **tuag i fyny yw positif**. Nesaf, dewch i ni fewnosod pob gwerth sydd wedi’i roi :

x = ?
 u = +7.2 m/s
 v = ?
 a = - 9.81 m/s²
 t = ?

I ddechrau, mae’n edrych fel ein bod ni’n sownd; mae angen 3 gwerth arnom ni ond dim ond 2 sydd gennym! Fodd bynnag, gan fod y cwestiwn yn gofyn am yr amser mae’n ei gymryd i gyrraedd yr uchder mwyaf, rydym ni’n gwybod, ar yr ennyd hon, bod y cyflymder terfynol, v yn sero!

Sylwch hefyd fod y cyflymiad yn negatif (gan ei fod tuag i lawr bob amser)

Yr unig hafaliad sy’n cynnwys ‘ u ’, ‘ v ’, ‘ a ’ a ‘ t ’ (h.y. dim ‘ x ’) yw :

$$v = u + at$$

Aildrefnu $\Rightarrow t = \frac{v - u}{a} = \frac{0 - 7.2}{-9.81} = +0.73 \text{ s}$

(b) yr uchder mwyaf mae’r bêl yn ei gyrraedd

Rydym ni nawr yn gwybod 4 gwerth :

x = ?
 u = + 7.2 m/s
 v = 0
 a = - 9.81
 t = 0.73 s

Gan ein bod ni’n gwybod 4 o’r 5 mesur, gallwn ni ddefnyddio **unrhyw** hafaliad sy’n cynnwys ‘ x ’:

$$\begin{aligned}
 x &= ut + \frac{1}{2} at^2 \\
 x &= (7.2 \times 0.73) + (0.5 \times -9.81 \times 0.73^2) \\
 x &= 5.256 - 2.614 \\
 x &= 2.64 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Sylwch, pe NA baem ni wedi ystyried y cyfeiriad, byddai gwerth y cyflymiad wedi bod yn positif, a byddai’r ateb wedi bod yn “5.256 + 2.614”, sy’n anghywir !!

Momentwm

Mae momentwm yn beth anodd i'w egluro - yn syml, mae'n mesur faint o 'fudiant' sydd gan wrthrych. Fodd bynnag, mae'n eithaf hawdd cyfrifo momentwm, p , gwrthrych os ydych chi'n gwybod màs, m , y gwrthrych, a'i gyflymder, v (cyflymder yw'r fersiwn fector o 'fuanedd'). Dyma'r hafaliad i gyfrifo momentwm:

$$\text{momentwm} = \text{màs} \times \text{cyflymder} \quad p = m \times v$$

Wedi docio!!



$$p = m \times v = 3\,000 \times 10 \\ = 30\,000 \text{ kgm/s}$$



$$p = m \times v = 70 \times 5 \\ = 350 \text{ kgm/s}$$



$$p = m \times v = 50\,000\,000 \times 0 \\ = 0 \text{ (sero!) kgm/s}$$

Momentwm ac 2^{il} Ddeddf Newton

Dyma Ddeddf Cadwraeth Momentwm:

Mae cyfanswm momentwm system o gyrff sy'n rhyngweithio yn gyson cyn belled ag nad oes grymoedd allanol yn gweithredu.

Mae'r ddeddf hon yn gwbl gyson â 3^{edd} Ddeddf Newton! Edrychwch ar y gwrthdrawiad sydd ar fin digwydd isod:



Car A



Car B

Wrth iddyn nhw wrthdaro, bydd car A yn creu grym i'r dde ($\rightarrow$) ar gar B. Mae 3^{edd} Ddeddf Newton yn datgan y bydd car B felly'n cynhyrchu grym hafal ond dirgroes ar gar A i'r chwith. Mae angen 2^{il} Ddeddf Newton arnom ni hefyd (er ei ffurf gwreiddiol!)

$$\text{Grym} = \frac{\text{newid momentwm}}{\text{amser}}$$

$$F = \frac{\Delta p}{t}$$

lle Δp = newid momentwm

$$\text{Aildrefnu} \rightarrow F \times t = \Delta p$$

Gan fod y ceir yn cyffwrdd ei gilydd am yr un faint o amser, bydd gwerth $F \times t$ yr un fath i'r ddau gar, ac felly, bydd gwerth $\propto p$ yr un fath i'r ddau gar - 'cadwraeth momentwm' yw hyn oherwydd bydd unrhyw fomentwm mae car A yn ei golli'n cael ei roi i gar B.

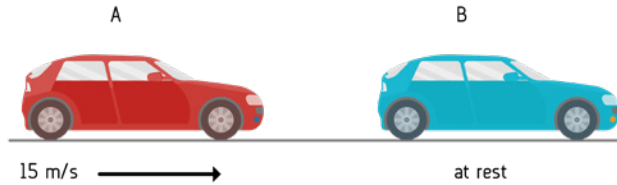
(Cofiwch fod momentwm yn fector, felly bydd hi'n ymddangos fel bod 'momentwm positif' ($\rightarrow$) o gar A yn 'canslo' rhywfaint o fomentwm negatif car B!)

Momentwm

Enghraifft

- (a)..... Mae dau gar â'r un màs, 800kg, yn gwrthdaro. Cyn y gwrthdrawiad, mae car **B** yn llonydd ac mae gan gar **A** gyflymder cyson o 15 m/s. Yn y cwestiynau canlynol, anwybyddwch effeithiau ffrithiant.

Cyn y gwrthdrawiad



Defnyddiwch hafaliad o dudalen 2 i gyfrifo momentwm car **A** cyn y gwrthdrawiad. [2]

Momentwm = kg m/s

- (ii) Ar ôl y gwrthdrawiad, mae'r ddau gar yn sownd at ei gilydd.

Ar ôl y gwrthdrawiad



Defnyddiwch yr hafaliad:

$$\text{cyflymder} = \frac{\text{momentwm}}{\text{màs}}$$

i gyfrifo cyflymder v y ceir ar ôl y gwrthdrawiad. [3]

- (iii) Yn ystod y gwrthdrawiad, mae car **A** yn rhoi grym o 16 000 N i'r dde ar gar **B**. Pa rym mae car **B** yn ei roi ar gar **A** yn ystod y gwrthdrawiad? [2]

- (d) Tybiwch fod y ddau gar yn teithio tuag at ei gilydd ar yr un buanedd.

- (i) Beth fyddai eu cyflymder ar ôl gwrthdrawiad benben pe baent yn mynd yn sownd at ei gilydd wrth wrthdaro? [1]

- (ii) Eglurwch eich ateb..... [2]

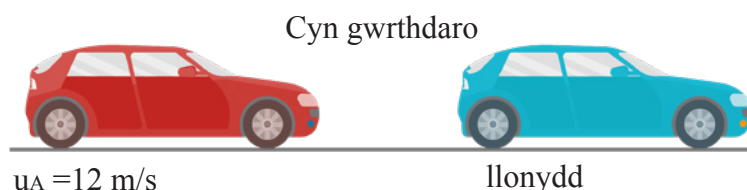
(a) (i) $p = mv = 800 \times 15 = 12000 \text{ kg m/s}$
 (ii) $v = p / m = 12000 / 1600 = 7.5 \text{ m/s}$ (Sylwch mai'r màs yw cyfanswm màs y ddau gar)
 (iii) $F = 16000 \text{ N}$ i'r chwith (hafal ond dirgroes)
 (b) (i) $v = \text{sero}$!!
 (ii) Mae momentwm yn fector. Felly, mae cyfanswm y momentwm cyn y gwrthdrawiad yn sero gan fod

Ateb

Ydy egni cinetig yn cael ei gadw mewn gwrthdrawiadau?

Allwn ni ddim creu na dinistrio egni. Fodd bynnag, gallwn ni drosglwyddo egni o egni cinetig gwrthrych sy'n gwrthdaro (e.e. car) yn egni gwres a sain sy'n dianc i'r awyrgylch.

Mae hyn yn golygu ei bod hi'n eithaf naturiol (ac i'w ddisgwyl hyd yn oed) bod EC yn cael ei 'golli' o wrthrychau wrth iddynt wrthdaro. Edrychwch ar y sefyllfa isod:



Ar ôl gwrthdaro, mae cyflymder car A yn lleihau i 2 m/s ($\rightarrow$). Os yw màs car A, $m_A = 1400 \text{ kg}$, a char B, $m_B = 1200 \text{ kg}$, yna yn ôl cadwraeth momentwm,

$$\begin{aligned}
 \text{momentwm cyn} &= \text{momentwm ar ôl} \\
 m_A u_A + m_B u_B &= m_A v_A + m_B v_B \\
 16\,800 + 0 &= 2800 + 1200 v_B \\
 16\,800 - 2800 &= 1200 v_B \\
 14\,000 &= 1200 v_B \\
 v_B &= 11.67 \text{ m/s (i'r dde)}
 \end{aligned}$$

Noder: Gan fod yr ateb yn rhif positif, rydym ni'n gwybod mai i'r dde ydyw.

Nawr, gallwn ni wirio i weld beth sy'n digwydd i egni cinetig y ceir:

$$\text{EC cyn} = K_{E_{\text{car A}}} = 0.5 m v^2 = 0.5 m_A u_A^2 = 0.5 \times 1400 \times 12^2 = \mathbf{100\,800 \text{ J}}$$

$$\text{EC ar ôl} = K_{E_{\text{car A}}} + K_{E_{\text{car B}}} = 2800 + 81\,667 = \mathbf{84\,467 \text{ J}}$$

Mae hyn yn dangos bod rhywfaint o EC yn cael ei golli yn ystod y gwrthdrawiad. Sylwch nad ydym ni'n ystyried cyfeiriad yma gan NAD yw egni cinetig yn fector.

Gwrthdrawiad elastig: **Does dim** colled egni cinetig.

Gwrthdrawiad anelastig: **Mae** colled egni cinetig.

Moments

“Moment” yw’r gair a’i ddefnyddir i ddisgrifio ‘effaith troi’ grym. Mae’n cael ei gyfrifo gyda’r hafaliad canlynol :

$$\text{Moment} = \text{Grym} \times \text{pellter i'r pifod}$$

$$M = F \times d$$

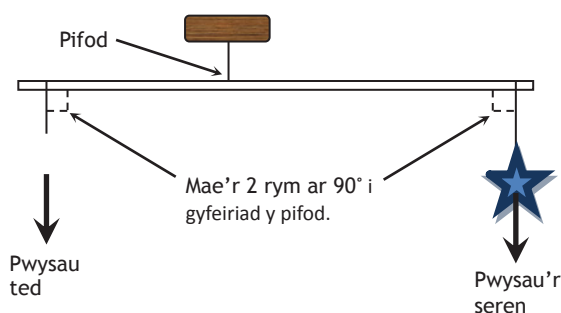
Felly gallwn ddweud, ar gyfer system sydd mewn ecwilibriwm (cydbwysedd),

Mae swm y momentau clocwedd o amgylch pwynt yn hafal i swm y momentau gwrthglocwedd o amgylch yr un pwynt.

Gelwir hyn yn “Egwyddor Momentau”.

Enghreifftiau

- A) A yw’r system yma mewn cydbwysedd?
Pwysau Ted yw 1.8N ac mae 32cm o’r pifod.
Pwysau’r seren yw 1.2N ac mae 48cm o’r pibod.

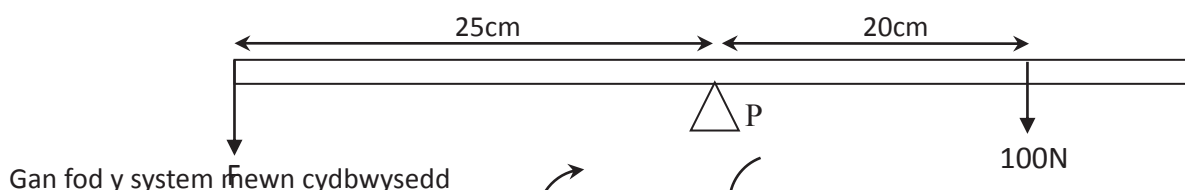


Moment clocwedd, $(M = F \times d = 1.2 \times 48 = 57.6\text{Ncm})$

Moment gwrthgocwedd, $(M = F \times d = 1.8 \times 32 = 57.6\text{Ncm})$

Y ddau moment yn hafal, felly mae’r system yn cydbwyso.

- B) Mae’r pifod (colyn) ar ganolbwynt trawst unffurf. Cyfrifwch y pwyau, F, o wybod bod y trawst mewn cydbwysedd.



Gan fod y system mewn cydbwysedd

i.e.

$$M = M$$

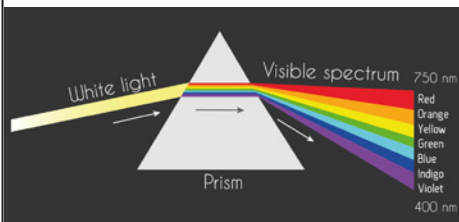
$$100 \times 0.2 = 0.25 \times F$$

$$F = \frac{20}{0.25}$$

$$F = 80 \text{ N}$$

(Trifflyg) Uned 2.6 - Y Bydysawd

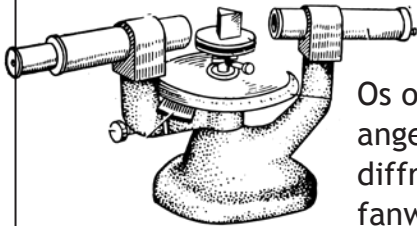
Sbectra



Pasiodd Syr Isaac Newton olau 'gwyn' drwy brism gwydr bach, a gwelodd fod golau gwyn mewn gwirionedd yn gymysgedd o'r holl liwiau gwahanol, neu **donfeddi**, yn y sbectrwm gweladwy:



Gwell dyfais i 'holtti' golau yw 'gratin diffreithiant'. Mae arwyneb CD neu DVD yn gweithio fel gratin diffreithiant - efallai eich bod chi wedi sylwi ar effaith enfys wrth edrych arnyn nhw?

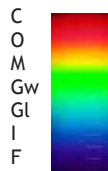


Os oes angen i chi ddadansoddi golau o sêr neu alaethau, bydd angen **sbectromedr** arnoch chi. Mae hwn yn cynnwys gratin diffreithiant sy'n holtti'r holl donfeddi gwahanol mewn ffordd fanwl iawn.

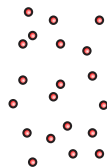


Mae'r llun isod yn dangos **sbectrwm** yr Haul fel y byddai'n edrych drwy sbectromedr. Pe bai mewn lliw, byddech chi'n gweld bod bron bob lliw (neu donfedd), ond, mae nifer o donfeddi 'ar goll' (llinellau du). Pam?

Coch → Gwyrdd → Glas → Fioled

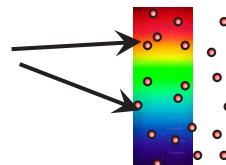


Mae'r golau sy'n cael ei gynhyrchu gan seren yn cynnwys yr holl donfeddi (gweladwy).

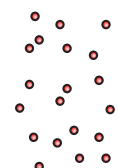


Fodd bynnag, rhaid i'r golau hwn deithio drwy atmosffer y seren ac yna drwy'r gofod cyn cyrraedd ein telesgopau.

Llwch a nwy, naill ai yn atmosffer seren neu mewn cymylau mawr yn y gofod (nifylau).



Mae'r llwch a'r nwy'n amsugno rhai o donfeddi/lliwiau y golau gweladwy o'r seren.



Mae hyn yn golygu, os byddwn ni yna'n edrych ar y golau hwn drwy sbectromedr, fod llinellau tywyll i'w gweld lle mae tonfeddi 'coll'.

Sbectra

Enw'r llinellau tywyll hyn yw **llinellau amsugno**.

Dim ond set benodol o liwiau y mae pob elfen wahanol yn gallu ei hamsugno. Mae hyn yn golygu bod gan bob elfen ryw fath o 'ôl bys unigryw'. Edrychwch ar y wefan hon:

<http://jersey.uoregon.edu/elements/Elements.html>

Mae gan bob elfen wahanol ei 'ôl bys unigryw' o linellau amsugno. Gallwn ni ddweud pa gemegion/elfennau sy'n bresennol drwy astudio safleoedd y llinellau hyn yn sbectrwm seren yn ofalu.

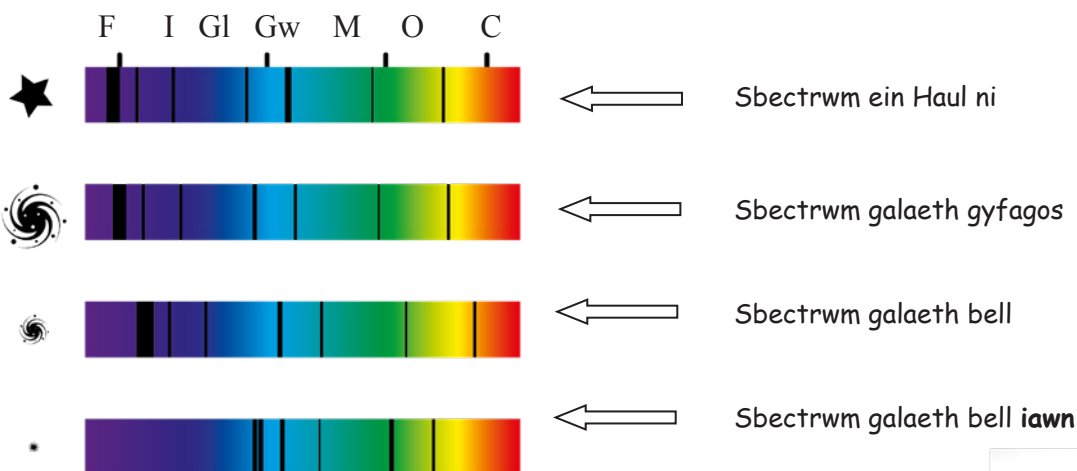
Mae gwyddonwyr wedi bod yn defnyddio'r dull hwn ers y 19^{eg} ganrif i adnabod yr elfennau mewn sêr a chymylau nwy yn y gofod (nifylau).

Pan ddechreuodd seryddwyr edrych ar y golau o sêr **yn ein galaeth ni**, gwelodd nhw mai'r llinellau amsugno a oedd yn cael eu cynhyrchu amlaf oedd rhai **Hydrogen** a **Heliwm** (y 2 atom symlaf).



Y Syndod Mawr!!

Wrth ddadansoddi golau o **alaethau eraill**, gwelwyd yr un llinellau amsugno ag o'r blaen (Hydrogen a Heliwm yn bennaf), ond roedden nhw i gyd wedi'u **symyd** tuag at ochr coch y sbectrwm h.y. **rhuddiad**!



Aeth Edwin Hubble, seryddwr o America, ati i astudio'r effaith hon yn fanwl.

Sylwodd : y pellaf yw'r galaeth, y mwyaf o ruddiad a welir.

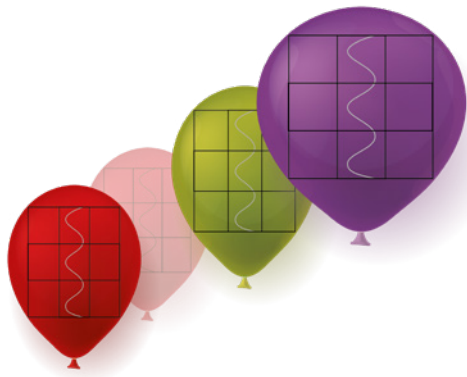
Sylweddolodd bod y bydysawd yn ehangu, fel yr oedd pobl wedi'i ragfynegi o'r blaen, a'i fod felly'n arfer bod yn llawer llai yn y gorffennol pell, a bod dechrau pendant iddo - **y Glec Fawr**!



Edwin Hubble
(1889-1953)

Y Glec Fawr!!

Sut mae'r 'rhuddiad cosmolegol' a welodd Hubble yn dangos bod y Bydysawd yn ehangu?



Y syniad yw, os yw'r Bydysawd wedi bod yn ehangu ers y Glec Fawr, mae'r tonnau golau sydd wedi bod yn teithio drwy'r Bydysawd wedi cael eu hymestyn. Os caiff tonnau golau eu hymestyn, bydd eu tonfeddi'n fwy, h.y. byddan nhw'n dangos rhuddiad.

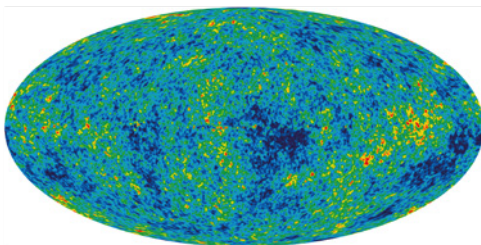
Rhagfyniad y Glec Fawr

Mae damcaniaeth y Glec Fawr yn awgrymu bod ein Bydysawd wedi dechrau â ffrwydrad enfawr gan daflu egni (pelydrau gama) i bob cyfeiriad. Felly, dechreuodd y Bydysawd mewn cyflwr poeth a dwys iawn, ond mae wedi bod yn ehangu ac yn oeri ers hynny.

Arweiniodd y syniad hwn o fyddysawd sy'n ehangu at ragfyniad pwysig:

Dylai'r 'fflach' enfawr o olau ar ddechrau'r bydysawd fod yn weladwy hyd heddiw.

Fodd bynnag, gan fod y bydysawd wedi bod yn ehangu ers biliynau o flynyddoedd, dylai'r golau hwn (pelydrau gama yn wreiddiol) ddangos rhuddiad enfawr. Dylai fod yn belydriad microdon erbyn hyn a dylai fod i'w weld ym mhobman o'n cwmpas.



Yn 1964, daeth 2 wyddonydd, Penzias a Wilson, o hyd i'r pelydriad cefndir hwn, yn gwbl ddamweiniol. Heddiw, caiff ei alw'n CMBR neu belydriad Cefndir Microdonnau Cosmig. Cafodd y ddau ohonyn nhw wobwr Nobel yn 1978 am eu gwaith, oherwydd mae hyn yn dystiolaeth gref iawn ac annibynnol o blaid y Glec Fawr!

Y Glec Fawr!!

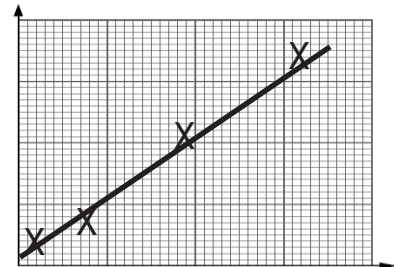
Crynodeb

1^{af} - Cafodd damcaniaeth y Glec Fawr ei chynnig.

2^{il} - Dangosodd mesuriadau Edwin Hubble mai'r pellaf i ffwrdd yw galaeth, y mwyaf yw'r rhuddiad. Cafodd ei alw'n **RHUDDIAD COSMOLEGOL**.

Roedd y graff a welwyd → yn dystiolaeth gref bod Bydysawd yn ehangu.

Buanedd enciliol / Rhuddiad



Pellter i ffwrdd

3^{ydd} - Rhagfynegiad:- Dylai Rhuddiad Cosmolegol olygu bod y tonnau gama o'r glec fawr wedi symud i ran microdon y sbectrwm erbyn heddiw, ac y dylai gwyddonwyr allu gweld y pelydriad "cefndir" hwn sy'n weddill ers y Glec Fawr ym mhob cyfeiriad.

4^{ydd} - Daeth Penzias a Wilson o hyd i'r Pelydriad Cefndir Microdonnau Cosmig. (CMBR)

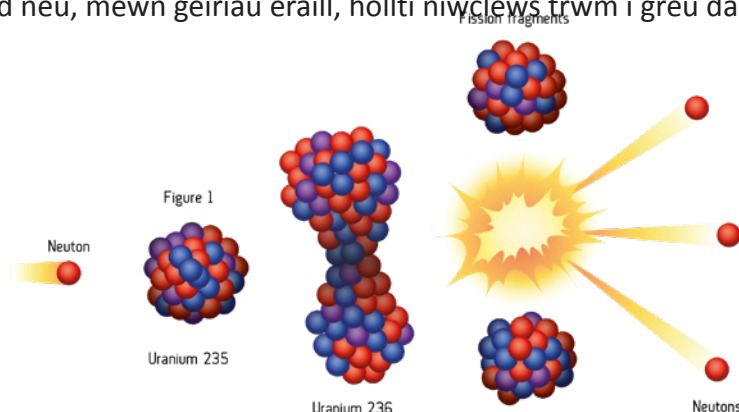
5^{ed} - Roedd tonfedd a thymheredd y pelydriad microdon o'r glec fawr yn union yr un tymheredd a'i ragfynegwyd gan ddamcaniaeth y Glec Fawr.

Damcaniaeth	Tystiolaeth
Mae'r bydysawd yn ehangu o darddbwynt.	Rhuddiad cosmolegol - mae gan alaethau pellach ruddiad mwy
Ffrwydrad mawr (y glec fawr) ar y dechrau.	Pelydriad CMB yw effaith rhuddiad ar y pelydrau gama a gafodd eu cynhyrchu gan y Glec Fawr.

(Trifflyg) Uned 2.9 - Dadfeiliad niwclear ac Egni niwclear

Ymholliad Niwclear

Ymholliad niwclear. Proses dadfeilio yw hon lle mae niwclews ansefydlog yn hollti'n ddau ddarn â màs tebyg i'w gilydd neu, mewn geiriau eraill, hollti niwclews trwm i greu dau niwclews ysgafnach.



Mae angen ysgogi'r rhan fwyaf o elfennau i gyflawni ymholliad; rydym ni'n gwneud hyn drwy eu peledu nhw â niwtronau. Rydym ni'n galw'r broses yn **ymholliad anwythol**. Bydd ymholliad wraniwm-235 yn digwydd wrth iddo amsugno **niwtron araf**, gan greu niwclid ansefydlog ^{236}U . Mae'r

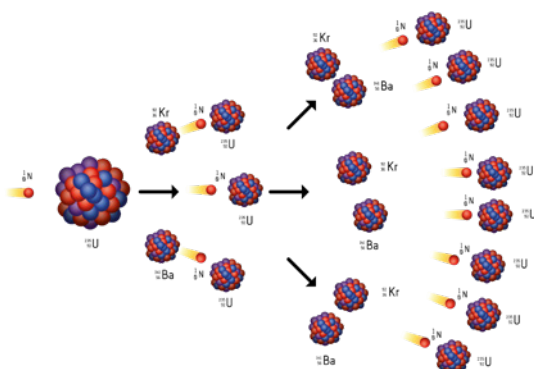
^{236}U mewn cyflwr cynhyrfol iawn ac mae'n hollti'n ddau ddarn bron ar unwaith.

Isotopau Wraniwm. Mae gan wraniwm ddau brif isotop – wraniwm-238 ac wraniwm-235. Mae wraniwm sy'n cael ei gloddio'n 99.3% U-238 a dim ond 0.7% U-235. Rhaid i ni gyfoethogi'r wraniwm hwn i wneud bomiau, sy'n golygu cynyddu swm yr U235 sy'n bresennol. Mewn adweithyddion niwclear, dim ond ychydig bach y mae'r wraniwm yn cael ei gyfoethogi. Mae wraniwm-238 ac wraniwm-235 yn ymbelydrol.



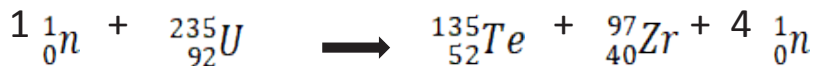
Adwaith cadwynol. Mae proses ymholliad wraniwm-235 yn allyrru niwtronau fel cynhyrchion ymholliad. Caiff llawer o **egni** ei ryddhau.

Mae ymholliad cynaliadwy'n dibynnu ar un o'r niwtronau yn achosi dadfeiliad pellach. Dydy'r ffaith ei fod yn adwaith cadwynol **ddim** yn golygu o reidrwydd y bydd yn arwain at ffrwydriad.



Cydbwysu hafaliadau ymholliad niwclear. Nid yw ymholliad wraniwm-235 yn cynhyrchu'r un cynhyrchion/niwclysau bob tro.

Enghraifft



Chwith: cyfanswm A = $235 + 1 = 236$

Cyfanswm Z = $0 + 92 = 92$

Dde: cyfanswm A = $135 + 97 + (4 \times 1) = 236$

Cyfanswm Z = $52 + 40 + (4 \times 0) = 92$

Rhaid i gyfanswm y rhifau A (niwcleon) a Z (proton) ar y ddwy ochr fod yn hafal/yr un fath.

Cydbwyswch yr hafaliadau niwclear canlynol drwy gyfrifo'r rhifau coll (llythrennau a, b, c, d)

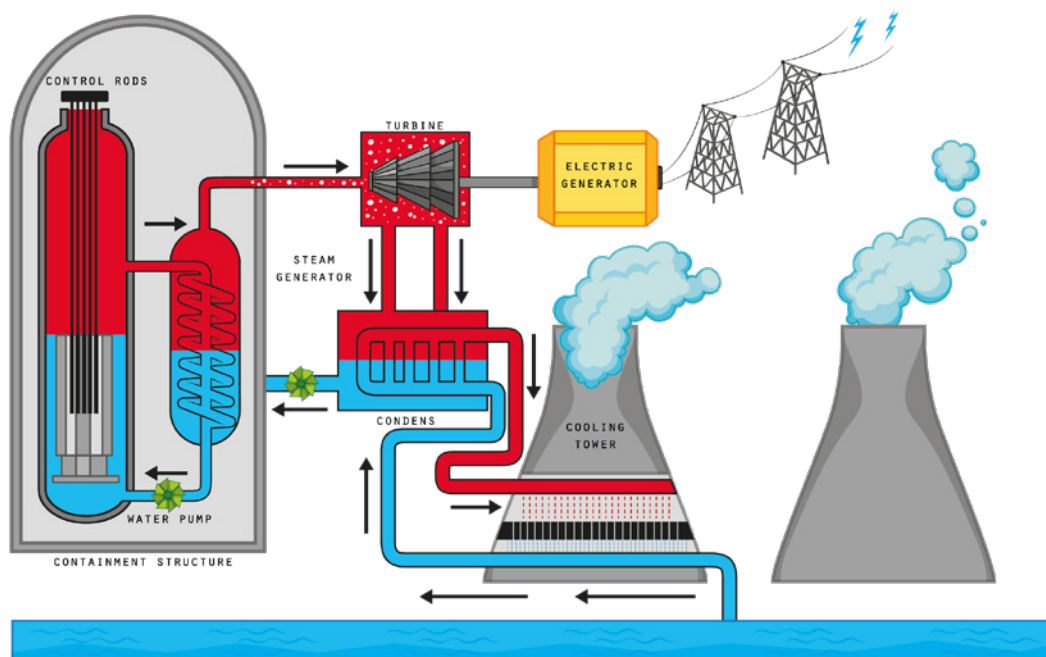


Mae'r cynhyrchion ymholliad eu hunain yn ansefydlog.

$$a = 141, b = 36, c = 54, d = 2$$

Adweithydd Niwclear

Mewn adweithydd niwclear thermol, mae'r adwaith cadwynol yn gyson ac wedi'i rheoli (gobeithio) fel mai **ar gyfartaledd dim ond un niwtron o bob ymholliad sy'n cynhyrchu ymholliad arall.**



Rhodenni rheoli a'r cymedrolydd.

Cymedrolydd

Mae'r cymedrolydd yn **arafu niwtronau** i'w galluogi nhw i achosi ymholliad pellach. Nid yw'r niwtronau sy'n cael eu rhyddhau o ymholliad U-235 yn ddigon cyflym i achosi ymholliad U-238 ond maen nhw'n ddigon cyflym i gael eu dal. Felly, mewn adweithydd thermol, rhaid arafu'r niwtronau fel eu bod nhw'n osgoi cael eu dal gan yr U-238 ac yn achosi ymholliad U-235.

Mae'r **cymedrolydd** yn amgylchynu'r rhodenni tanwydd ac yn cael ei ddefnyddio i arafu'r niwtronau. Mae'r rhan fwyaf o adweithyddion niwclear yn defnyddio dŵr fel cymedrolydd, ac mae rhai'n defnyddio **rhodenni graffit**. Mantaidd defnyddio **dŵr** fel cymedrolydd yw y gallwn ni ei ddefnyddio fel oerydd hefyd i drosglwyddo'r egni gwres oddi wrth yr adweithydd i gynhyrchu trydan. Fodd bynnag, os caiff yr **oerydd** ei golli (fel a ddigwyddodd yn Fukushima yn ystod tsunami Japan ym mis Mawrth 2011), ni chaiff y niwtronau eu harafu felly bydd yr adwaith cadwynol niwclear yn stopio, ond mae'r ffaith bod yr oerydd wedi'i golli'n achosi i'r adweithydd **orboethi**.

Rhodenni Rheoli.

Maen nhw'n gallu defnyddio **rhodenni rheoli** i atal/rheoli nifer y niwtronau thermol yn y rhodenni tanwydd/adweithydd. Mae hyn yn newid cyfradd yr ymholliad niwclear (nifer yr adweithiau ymholliad bob eiliad). Mae'r rhodenni rheoli'n **amsugno** y niwtronau, sy'n eu hatal nhw rhag achosi mwy o ymholliad U-235. Rydym ni'n defnyddio metelau fel **boron** a **chadmiwm** i wneud y rhodenni rheoli. Os oes diffyg yn digwydd, **dylai'r rhodenni rheoli ollwng i'r adweithydd** yn awtomatig gan stopio'r adwaith cadwynol. Drwy symud y rhodenni rheoli i lawr, caiff yr adwaith cadwynol ei arafu (amsugno mwy o niwtronau thermol) a gallwn ni gyflymu'r adwaith drwy symud y rhodenni rheoli i fyny (amsugno llai o niwtronau).

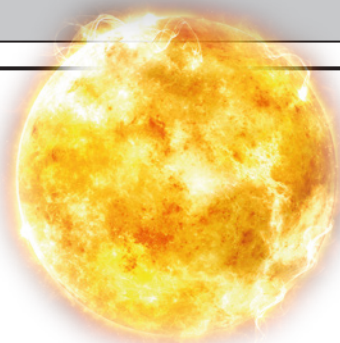
Rydym ni'n defnyddio **dur** fel defnydd i wneud **corff yr adweithydd** sydd yna'n cael ei amgylchynu â walïau **concrit** trwchus. Mae'r corff dur yn cael ei roi dan wasgedd i atal y dŵr rhag berwi, ond gall hyn fod yn beryglus os yw'n gorboethi, gan achosi i'r adweithydd ffrwydro. Mae'r dŵr yn yr adweithydd yn cael ei gadw ar wahân i'r dŵr sy'n cael ei ddefnyddio i droi'r tyrbîn.

Yn anffodus, mae'r **cynhyrchion ymholliad** e.e. Bariwm, Crypton, Cesiwm ac Iodin, sydd wedi'u cynnwys yn y rhodenni tanwydd, hefyd yn ymbelydrol ac mae gan lawer ohonyn nhw **hanner oesau hir iawn**. Maen nhw'n ymbelydrol oherwydd eu bod nhw'n cynnwys gormod o niwtronau, ac felly fel rheol maen nhw'n cyflawni dadfeiliad beta. Cyn gynted ag y mae'r wraniwm-235 i gyd wedi'i ddefnyddio yn y rhodenni tanwydd, rhaid i ni eu storio nhw'n ddiogel dan ddŵr mewn **pyllau oeri**. Mae hyn yn eu galluogi nhw i oeri'n ddiogel, heb i'r ymbelydredd ddianc o'r adeilad. Mae'r dŵr hefyd yn rhoi rhywfaint o **amddiffyniad** rhag yr ymbelydredd. Mae'r rhodenni tanwydd yn treulio llawer o flynyddoedd yn y pyllau oeri ac yna'n cael eu hanfon i lefydd fel Sellafield yn Cumbria i gael eu hailbroseu.

Ymasiad Niwclear

Ymasiad: Pan fydd dau niwclews llai'n uno i ffurfio un mwy. Mae'r broses yn rhyddhau llawer o **egni**.

Yn yr Haul, mae ymasiad dau niwclews hydrogen yn bosibl oherwydd y gwasgedd uchel a'u bod nhw'n symud ar fuanedd mor uchel oherwydd bod tymheredd y craidd mor uchel â 15,000,000°C. Mae angen i'r niwclysau gael engi uchel er mwyn goresgyn eu cyd-wrthyriant (gwefr positif).



Mae gwyddonwyr yn arbrofi ag asio elfennau ysgafn â'i gilydd. Mae dau isotop hydrogen – **dewteriw** ${}^2_1\text{H}$ (1 proton, 1 niwtron) a **tritiwm** ${}^3_1\text{H}$ (1 proton, 2 niwtron) yn gallu cyflawni ymasiad i ffurfio heliwm a niwtron.

Dyma hafaliad niwclear ar gyfer yr adwaith.



Cyfanswm A = 2 + 3 = 5

Cyfanswm A = 4 + 1 = 5

Cyfanswm Z = 1 + 1 = 2

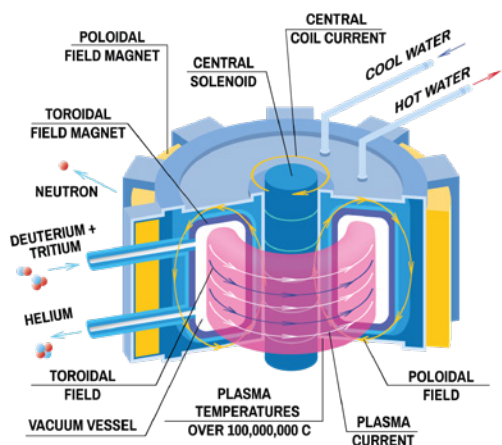
Cyfanswm Z = 2 + 0 = 2

Hafaliad

Cytbwys

Byddai **dŵr môr** yn ffynhonnell dda i'r isotopau hydrogen.

Cyflawni ymasiad wedi'i reoli ar y Ddaear.



Caiff y broses ei chyfyngu mewn adweithydd siâp toesen.

Mae'r dewteriw a'r tritiwm yn cael eu gwresogi i dymheredd uchel iawn, gan ddefnyddio cerrynt mawr i ffurfio plasma (nwy wedi'i ìoneiddio). Mae'r maes magnetig cryf yn dal y gronynnau ac yn eu cyflymu nhw i fuanedd uchel iawn er mwyn iddynt wrthdaro â digon o engi i gyflawni ymasiad niwclear. Mae llawer o engi cinetig gan y niwtron sy'n cael ei gynhyrchu, a gallwn ni ddefnyddio'r engi hwn i gynhyrchu gwres ac yna i gynhyrchu trydan.

Mae'r **niwtronau** sy'n cael eu cynhyrchu'n gallu cael eu dal gan atomau yn yr adweithydd gan eu gwneud nhw'n ansefydlog ac felly'n **ymbelydrol**. Felly, er mwyn diogelu'r gweithwyr, rhaid i ni ddefnyddio concrit i **amddiffyn** yr adweithydd i atal unrhyw ymbelydredd rhag dianc.

Cymharu ymholtiad ac ymasiad.

Ffynhonnell pŵer	Mantais	Anfantais
Ymasiad Niwclear	- Digonedd o dewteriw a tritiwm mewn dŵr môr.  - Ddim yn cynhyrchu nwyon tŷ gwydr. - Ddim yn cynhyrchu defnydd ymbelydrol ag oes hir.	- Angen tymheredd uchel. - Angen dal y plasma dan wasgedd.  - Defnyddio concrit i amddiffyn y niwtronau - Angen rhoi llawer o egni i mewn.
	Mantais	Anfantais
Ymholtiad Niwclear	- Ddim yn cynhyrchu nwyon tŷ gwydr. - Cynhyrchu llawer o bŵer. - Ddim yn defnyddio llawer o danwydd.	- Cynhyrchu defnydd ymbelydrol â hanner oes hir. - Risg toddiad niwclear. - Cost datgomisiynu'r atomfa a storio defnydd gwastraff.