



Yr Adran Fathemateg

10

Pwerau

ac Israddau

Haen Uwch

Fersiwn

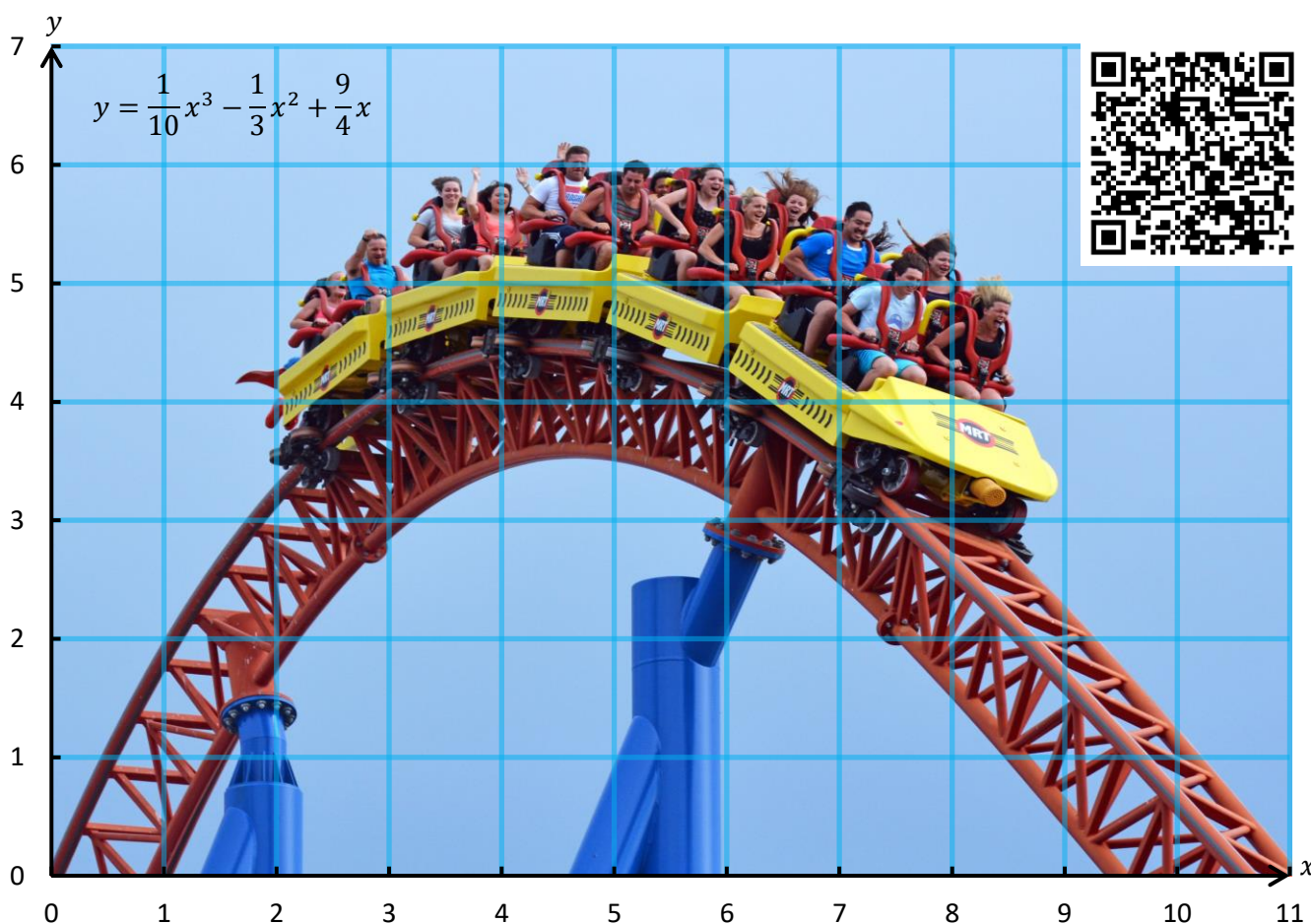
3.0

08/2025

Enw:

Cynnwys

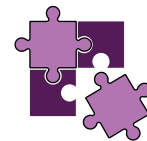
Pennod	Mathemateg	Rhif y Dudalen
Rheolau Indecsau	Y ffurf indecs. Enrhifo'r ffurf indecs. Y rheol luosi. Y rheol rhannu. Rheol pŵer sero. Codi pŵer i bŵer arall. Rheol pŵer negatif. Y cilydd fel pŵer negatif. Rheol pŵer ffracsiwn unedol. Algebra a rheolau indecsau. Rheol pŵer ffracsiwn cyffredinol.	3
Syrdiau	Rhifau cymarebol ac anghymarebol. Syrdiau. Symleiddio syrdiau. Ehangu efo syrdiau.	12
Y Ffurf Safonol	Ysgrifennu rhifau $x \geq 1$ yn y ffurf safonol. Ysgrifennu rhifau $0 < x < 1$ yn y ffurf safonol. Newid o'r ffurf safonol i rif cyffredin. Adio a thynnu yn y ffurf safonol. Bron iawn yn y ffurf safonol. Lluosi a rhannu yn y ffurf safonol.	16
Plotio Graffiau	Graffiau cwadratig. Adnabod a braslunio graffiau o'r ffurf $y = ax^2 + b$. Dull graffigol o ddatrys hafaliadau o'r ffurf $x^2 + ax + b = 0$. Graffiau eraill.	22



Rheolau Indecsau

Y Ffurf Indecs

Ym mlwyddyn 8, fe wnaethom ystyried sut i ysgrifennu rhif fel lluoswm ei ffactorau cysefin, yn y **ffurf indecs**. Er enghraifft, gallwn ysgrifennu 72 fel lluoswm ei ffactorau cysefin, yn y ffurf indecs, fel yma.



$$72 = 2^3 \times 3^2.$$

Mae'r ffurf indecs yn luoswm termau o'r ffurf n^a . Mae pob un o'r termau yma'n cynnwys **bôn** a **phŵer** (neu **indecs**).

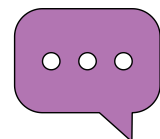
Y bôn. Mae hwn yn dangos pa rif sy'n cael ei luosi yn y term.

n^a

Y pŵer. Mae hwn yn dangos sawl gwaith mae'r rhif n yn ymddangos yn y swm llusoi.

Er enghraifft, gellir ysgrifennu $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$ fel 7^{10} .

Y **bôn** yw 7, gan mai 7 yw'r rhif sy'n cael ei luosi. Y **pŵer** yw 10, gan fod 7 yn ymddangos 10 o weithiau.



Enghreiffiau Eraill

$$5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^7$$

Y rhif **5** sy'n cael ei luosi.

Mae'n ymddangos **7** o weithiau.

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^6$$

Y rhif **4** sy'n cael ei luosi.

Mae'n ymddangos **6** o weithiau.

$$2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 2^3 \times 3^2$$

Mae'r rhifau **2** a **3** yn cael eu llusoi.

Mae **2** yn ymddangos **3** gwaith, tra bod **3** yn ymddangos **2** waith.

Ymarfer 1

Ysgrifennwch y canlynol yn y ffurf indecs.

(a) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

(ch) $3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

(e) $2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 9 \times 9 \times 9$

(g) $3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7$

(b) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

(d) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$

(f) $8 \times 8 \times 8 \times 33 \times 33 \times 33 \times 33$

(ng) $2 \times 5 \times 7 \times 7 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$

(c) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

(dd) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5$

(ff) $3 \times 8 \times 8 \times 3 \times 8 \times 3 \times 3 \times 8$

(h) $13 \times 11 \times 7 \times 7 \times 11 \times 7$

Sgîl

P

Ymarfer 2

Ysgrifennwch y canlynol fel symiau llusoi heb bwerau.

(a) 2^5

(ch) 4^6

(e) $\left(\frac{1}{3}\right)^4$

(g) $24^3 \times 45^4$

(i) $3^2 \times 5^4 \times 10^2 \times 14^3$

(b) 2^3

(d) 17^8

(f) $2^4 \times 5^3$

(ng) $\left(\frac{1}{5}\right)^3 \times \left(\frac{3}{4}\right)^3$

(j) $2^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times 4^3$

(c) 2^1

(dd) 256^5

(ff) $4^4 \times 5^5$

(h) $5^3 \times 13^2 \times 27^4$

(l) $\left(\frac{3}{7}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^4 \times \left(\frac{7}{9}\right)^3$



Ymchwiliad

Pwy oedd **Pierre de Fermat**? Beth oedd ei gyfraniad i fathemateg?

Beth oedd ei theorem olaf? Pryd cafodd y theorem ei brofi?

Oes theorem(au) eraill yn gysylltiedig â'r ffurf indecs?



Enrhifo'r Ffurf Indecs

Enrhifo'r ffurf indecs yw'r broses o ysgrifennu rhif sydd wedi'i ysgrifennu yn y ffurf indecs, fel rhif cyffredin. Er enghraifft, gellir ysgrifennu 3^4 fel $3 \times 3 \times 3 \times 3$, sydd yn hafal i 81.



Enghreifftiau Eraill

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

$$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

$$2^4 + 7^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) + (7 \times 7 \times 7) = 16 + 343 = 359$$

Ymarfer 3

Enrhifwch y canlynol, heb ddefnyddio cyfrifiannell.



- (a) 3^4
- (b) 6^3
- (c) 10^5
- (ch) 2^9
- (d) 20^4
- (dd) $3^2 + 2^5$
- (e) $6^3 - 3^4$
- (f) $6^3 \times 2^2$
- (ff) $10^4 \div 2^2$
- (g) $5^4 + 4^4$

Ymarfer 4

Defnyddiwch gyfrifiannell i enrhifo'r canlynol. Os yn briodol, ysgrifennwch eich ateb yn gywir i 2 le degol.

- (a) 125^2
- (b) 17^4
- (c) $29^3 + 5$
- (ch) $9^3 + 5$
- (d) $12^4 - 5^6$
- (dd) $12^3 + 3^7$
- (e) $3^4 \times 4^5$
- (f) $2^3 \times 4^2 + 3^2$
- (ff) $(4^3)^4$
- (g) $4^6 \div 2^6 + 10^3$
- (ng) $11^3 - 4^4$
- (h) $4^5 - 5^6$
- (i) $3^8 + 4^{10} - 5^6$
- (j) $4^6 - 3^2 \times 8^3$
- (l) $3^4 + 8^8 \div 4^{10}$
- (ll) $\frac{5^6}{3^7}$
- (m) $\frac{4^4 + 3^6}{2^4}$
- (n) $\frac{11^3}{2^5 \times 3^5}$
- (o) $\frac{4^3 + 6^4 \times 2^3}{10^3 - 5^3}$
- (p) $\left(\frac{4^3 + 6^4 \times 2^3}{10^3 - 5^3}\right)^3$

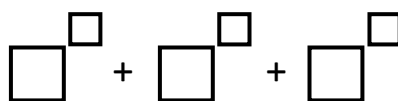
Ymarfer 5



(a) Heb ddefnyddio cyfrifiannell, cyfrifwch y rhifau sy'n llenwi'r bylchau canlynol.

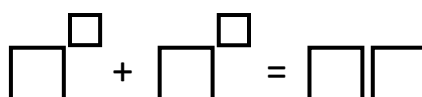
- (i) $2^{12} = 4096$
- (ii) $4^6 = 4096$
- (iii) $3^{11} = 177147$
- (iv) $5^5 = 3125$
- (v) $8^3 = 512$
- (vi) $2^{11} = \underline{\hspace{2cm}}$
- (vii) $4^7 = \underline{\hspace{2cm}}$
- (viii) $3^{12} = \underline{\hspace{2cm}}$
- (ix) $5^4 = \underline{\hspace{2cm}}$
- (x) $8^4 = \underline{\hspace{2cm}}$
- (vi) $2^8 = 256$
- (vii) $6^4 = 1296$
- (viii) $3^7 = 2187$
- (ix) $5^9 = 1953125$
- (x) $7^4 = 2401$
- (vi) $2^{10} = \underline{\hspace{2cm}}$
- (vii) $6^6 = \underline{\hspace{2cm}}$
- (viii) $3^9 = \underline{\hspace{2cm}}$
- (ix) $5^7 = \underline{\hspace{2cm}}$
- (x) $7^6 = \underline{\hspace{2cm}}$

(b) Rhowch y rhifau 1 i 6 yn y bocsys canlynol i wneud:



- (i) Y rhif mwyaf posib;
- (ii) Y rhif lleiaf posib;
- (iii) Cyfanswm o 147.

(c) Rhowch y rhifau 1 i 6 yn y bocsys canlynol i wneud y cyfrifiad yn gywir.



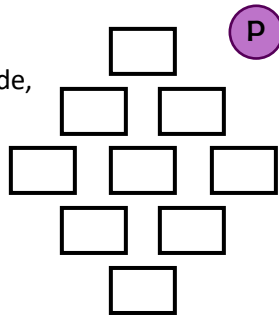
(ch) Ysgrifennwch unrhyw rifau cyfan yn y bocsys canlynol i wneud y cyfrifiad yn gywir. Sawl datrysiaid gwahanol sy'n bosib?

$$\square^{\square} = 64$$



Ymarfer 6

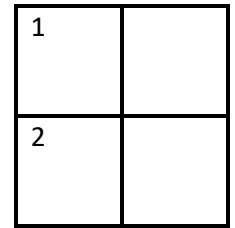
Ysgrifennwch y digidau 1 i 9 yn y grid ar y dde, fel bod pob rhes (yn darllen ar draws) yn rifau sgwâr. Cewch ddefnyddio pob digid unwaith yn unig.



A fedrwch brofi mai dim ond un datrysiad sy'n bosib?

Ymarfer 7

Cwblhewch y croesrif canlynol.



Cliwiau:

Ar draws

1. Rhif ciwb
2. Rhif ciwb

I lawr

1. Un yn llai na rhif ciwb

Rheolau Indecsau

Wrth ystyried cyfrifiadau'n defnyddio rhifau yn y ffurf indecs, mae'n bosib sylwi ar nifer o batrymau gwahanol. Mae'r **rheolau indecsau'n** nodi'r patrymau yma mewn dull hwylus.



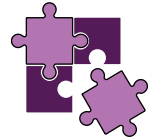
Y Rheol Luosi

$$n^a \times n^b = n^{a+b}$$



Wrth luosi rhif neu newidyn i ryw bŵer, gyda'r **un** rhif neu newidyn i bŵer arall, mae'n rhaid **adio'r** pwerau. Gellir gweld isod pam fod hyn yn wir.

$$8^4 \times 8^3 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 8^7.$$



Enghreifftiau Eraill

$$4^3 \times 4^6 = 4^{3+6} = 4^9$$

$$8^2 \times 8^9 = 8^{2+9} = 8^{11}$$

$$a^5 \times a^6 \times a^4 = a^{5+6+4} = a^{15}$$

$$7^9 \times 7^{-3} = 7^{9+(-3)} = 7^6$$

Ymarfer 8



Symleiddiwch bob un o'r mynegiadau canlynol.

(a) $7^5 \times 7^3$

(b) $7^3 \times 7^5$

(c) $8^5 \times 8$

(ch) $x^5 \times x^3$

(d) $7^4 \times 7^8$

(dd) $a^5 \times a^3$

(e) $a^5 \times a^7 \times a^{10}$

(f) $3^2 \times 3^9 \times 3^4$

(ff) $5^5 \times 5^2 \times 5^{12}$

(g) $y^3 \times y^{13} \times y^{16}$

(ng) $7^{15} \times 7^{-4}$

(h) $14^9 \times 14^{-6}$

(i) $8^{-10} \times 8^3$

(j) $d^5 \times d^{-8}$

(l) $f^{-4} \times f^{-3}$

(ll) $i^{-5} \times i^{11} \times i^{-3}$

(m) $p^{-9} \times p^{-2} \times p^5$

(n) $4^{-17} \times 4^{-7} \times 4^{31}$

(o) $(-5)^5 \times (-5)^3$

(p) $(-5)^5 \times (-5)^{-3}$

(ph) $(-5)^{-5} \times (-5)^{-3}$

(r) $a^3 \times a^{\frac{1}{2}}$

(rh) $a^{\frac{3}{5}} \times a^{\frac{1}{5}}$

(s) $a^{\frac{2}{3}} \times a^{\frac{4}{7}}$

(t) $a^{\frac{8}{3}} \times a^{\frac{5}{4}}$



Ymarfer 9

Darganfyddwch y rhif sy'n mynd i mewn i'r bocs ym mhob un o'r cwestiynau canlynol.

(a) $7^5 \times 7^{\square} = 7^8$

(b) $7^{\square} \times 7^4 = 7^6$

(c) $7^{13} \times 7^{\square} = 7^{11}$

(ch) $7^8 \times 7^4 = 7^{\square}$

(d) $x^2 \times x^{\square} = x^{14}$

(dd) $5^5 \times 5^{\square} = 5^6$

(e) $4^9 \times 4^{\square} = 4^8$

(f) $11^{\square} \times 11^{10} = 11^7$

(ff) $2^{\square} \times 2^{-5} = 2^9$

(g) $8^{-2} \times 8^{\square} = 8^{-9}$

Sialens!

Rhif Armstrong yw rhif cyfan ble mae swm y digidau, wedi eu codi i'r nifer o dddigadai yn y rhif, yn hafal i'r rhif ei hun.

Er enghraifft, mae 371 yn rif Armstrong gan fod $3^3 + 7^3 + 1^3 = 371$.

Mae 1,634 hefyd yn rif Armstrong gan fod $1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4 = 1,634$.

Sawl rhif Armstrong arall sydd rhwng 1 a 10,000?



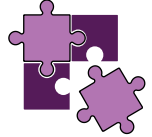
Y Rheol Rannu

$$n^a \div n^b = n^{a-b} \text{ neu } \frac{n^a}{n^b} = n^{a-b}$$



Wrth rannu rhif neu newidyn i ryw bŵer, gyda'r **un** rhif neu newidyn i bŵer arall, mae'n rhaid **tynnu'r** pwerau. Gellir gweld isod pam fod hyn yn wir.

$$\begin{aligned} \frac{7^8}{7^5} &= \frac{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7} \\ &= \frac{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7} \\ &= 7 \times 7 \times 7 \\ &= 7^3. \end{aligned}$$



Enghreifftiau Eraill

$$\begin{aligned} 4^6 \div 4^3 &= 4^{6-3} \\ &= 4^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8^9 \div 8^2 &= 8^{9-2} \\ &= 8^7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{a^7}{a^4} &= a^{7-4} \\ &= a^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6^5 \div 6^{-2} &= 6^{5-(-2)} \\ &= 6^7 \end{aligned}$$

Ymarfer 10

Symleiddiwch bob un o'r mynegiadau canlynol.

(a) $7^5 \div 7^3$

(b) $7^3 \div 7^5$

(c) $7^{11} \div 7$

(ch) $7^8 \div 7^4$

(d) $x^5 \div x^3$

(dd) $a^5 \div a^3$

(e) $a^5 \div a^7$

(f) $\frac{3^9}{3^2}$

(ff) $\frac{5^{15}}{5^{12}}$

(g) $\frac{y^3}{y^{16}}$

(ng) $7^{15} \div 7^{-4}$

(h) $14^9 \div 14^{-6}$

(i) $8^{-10} \div 8^3$

(j) $d \div d^{-8}$

(l) $f^{-4} \div f^{-3}$

(ll) $i^{-5} \div i^{-3}$

(m) $p^{-9} \div p^{-2} \div p^5$

(n) $4^{-17} \div 4^{-7} \div 4^{31}$

(o) $(-5)^5 \div (-5)^3$

(p) $(-5)^5 \div (-5)^{-3}$

(ph) $(-5)^{-5} \div (-5)^{-3}$

(r) $a^3 \div a^{\frac{1}{2}}$

(rh) $a^{\frac{3}{5}} \div a^{\frac{1}{5}}$

(s) $a^{\frac{2}{3}} \div a^{\frac{4}{7}}$

(t) $a^{\frac{8}{3}} \div a^{\frac{5}{4}}$

Sgîl

2

Ymarfer 11

Darganfyddwch y rhif sy'n mynd i mewn i'r bocs ym mhob un o'r cwestiynau canlynol.

(a) $7^5 \div 7^{\square} = 7^2$

(b) $7^{\square} \div 7^4 = 7^6$

(c) $7^{13} \div 7^{\square} = 7^{11}$

(ch) $7^6 \div 7^4 = 7^{\square}$

(d) $x^{15} \div x^{\square} = x^7$

(dd) $5^5 \div 5^{\square} = 5^7$

(e) $\frac{4^9}{4^{\square}} = 4^5$

(f) $\frac{11^{30}}{11^{\square}} = 11^{14}$

(ff) $2^{\square} \div 2^{-5} = 2^{-2}$

(g) $8^{-2} \div 8^{\square} = 8^{-9}$

Enghraifft

$$\begin{aligned} 3^7 \times 3^5 \div 3^2 &= 3^{7+5} \div 3^2 \\ &= 3^{12} \div 3^2 \\ &= 3^{12-2} \\ &= 3^{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3^9 \div 3^2 \times 3^5 &= 3^{9-2} \times 3^5 \\ &= 3^7 \times 3^5 \\ &= 3^{7+5} \\ &= 3^{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{y^7}{y^4} \times y^{10} &= y^{7-4} \times y^{10} \\ &= y^3 \times y^{10} \\ &= y^{3+10} \\ &= y^{13} \end{aligned}$$

Ymarfer 12

Symleiddiwch bob un o'r mynegiadau canlynol.

(a) $3^5 \times 3^6 \div 3^2$

(b) $6^8 \times 6^6 \div 6^7$

(c) $7^{11} \times 7^5 \div 7^8$

(ch) $5^8 \times 5^3 \div 5^4$

(d) $x^9 \times x^3 \div x^4$

(dd) $a^5 \times a^4 \div a^8$

(e) $a^{10} \times a^{-5} \div a^7$

(f) $2^{13} \div 2^3 \times 2^4$

(ff) $5^7 \div 5^2 \times 5^4$

(g) $8^9 \div 8 \times 8^3$

(ng) $5^8 \times 5^3 \times 5^7 \div 5^4$

(h) $4^9 \div 4^2 \times 4^3 \div 4^5$

(i) $8^{-4} \times 8^3 \times 8^6$

(j) $d^5 \div d^{-8} \times d^4$

(l) $u^{-3} \div u^{-3} \times u^{-3}$

(ll) $\frac{10^6}{10^2} \times 10^8$

(m) $\frac{7^9}{7^3} \times 7^2$

(n) $19^4 \times \frac{19^{12}}{19^3}$

(o) $4^9 \div \frac{4^6}{4^2}$

(p) $e^8 \times \frac{e^6}{e^3}$

(ph) $\frac{4^5 \times 4^7}{4^3}$

(r) $\frac{15^7 \times 15}{15^2}$

(rh) $\frac{6^{10}}{6^2 \times 6^5}$

(s) $\frac{r^6 \times r^{-1}}{r^{-2}}$

(t) $\frac{q^{-3}}{q^4 \times q^{-8}} \times q^3$

Rheol Pŵer Sero



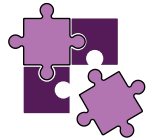
$$n^0 = 1$$

Mae unrhyw rif neu newidyn i'r pŵer sero yn rhoi ateb **1**. Pam? Gadewch i ni ystyried y symiau canlynol.

$$\frac{3^2}{3^2} = \frac{9}{9} = 1$$

$$\frac{7^2}{7^2} = \frac{49}{49} = 1$$

$$\frac{12^2}{12^2} = \frac{144}{144} = 1$$



Ond mae'r rheol rhannu yn dweud bod

$$\frac{3^2}{3^2} = 3^{2-2} = 3^0$$

$$\frac{7^2}{7^2} = 7^{2-2} = 7^0$$

$$\frac{12^2}{12^2} = 12^{2-2} = 12^0$$



Felly, mae'n rhaid bod

$$3^0 = 1$$

$$7^0 = 1$$

$$12^0 = 1$$

Byddai hyn yn gweithio ar gyfer unrhyw rif neu newidyn, nid yn unig 3 neu 7 neu 12.

Ymarfer 13

Enrhifwch y canlynol.

(a) 3^0

(b) 28^0

(c) 37648^0

(ch) $19^0 \times 27^0$

(d) $19^0 + 27^0$

(dd) x^0

(e) π^0

(f) $2^3 \times 2^0$

(ff) $3^4 \div 3^0$

(g) $\frac{7^5}{7^5}$

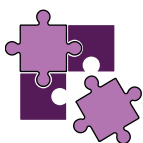


Codi Pŵer i Bŵer Arall

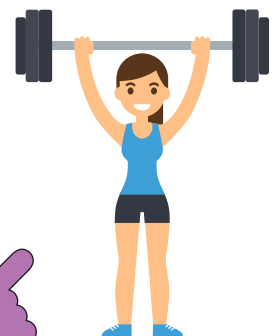
$$(n^a)^b = n^{a \times b}$$



Os yw rhif neu newidyn i ryw bŵer wedi ei godi i bŵer arall, yna mae angen **lluosi**’r pwerau. Gellir gweld isod pam fod hyn yn wir.



$$\begin{aligned} (5^3)^4 &= \overbrace{5^3 \times 5^3 \times 5^3 \times 5^3}^{4 \text{ gwaith}} \\ &= 5^{3+3+3+3} \\ &= 5^{12} \\ &= 5^{3 \times 4} \end{aligned}$$



Ymarfer 14



Symleiddiwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf indecs.

(a) $(5^2)^4$

(b) $(5^4)^2$

(c) $(7^2)^4$

(ch) $(x^2)^4$

(d) $((-5)^2)^4$

(dd) $(5^{-2})^4$

(e) $(5^2)^{-4}$

(f) $(5^{-2})^{-4}$

(ff) $\left(\left(\frac{1}{5}\right)^2\right)^4$

(g) $(5^2)^0$

(ng) $(6^3)^6$

(h) $(11^{25})^3$

(i) $(2^7)^8$

(j) $(43^5)^{-7}$

(l) $(10^{-3})^{-9}$

(ll) $(9^0)^6$

(m) $(0.3^6)^9$

(n) $(11^{-9})^7$

(o) $((-3)^{-4})^{-3}$

(p) $(y^{14})^3$

(ph) $(5^2)^4 \times 5^6$

(r) $(3^6)^2 \div 3^4$

(rh) $(8^5)^2 \div 8^{10}$

(s) $6 \times (6^5)^3$

(t) $(4^{12})^5 \times 4^0$



Rheol Pŵer Negatif



$$n^{-a} = \frac{1}{n^a}$$

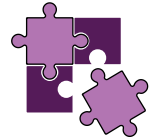
Mae unrhyw rif neu newidyn i bŵer **negatif** yn gallu cael ei ysgrifennu fel ffracsiwn ble mae'r rhifiadur yn 1. Pam? Gadewch i ni ystyried y dilyniannau canlynol.

$$\begin{aligned} 7^3 &= 7 \times 7 \times 7 \\ 7^2 &= 7 \times 7 \\ 7^1 &= 7 \\ 7^0 &= 1 \end{aligned}$$

Arwyddion $\div 7$ yn dangos y dilyniad o'r uchaf i'r isaf.

$$\begin{aligned} 15^3 &= 15 \times 15 \times 15 \\ 15^2 &= 15 \times 15 \\ 15^1 &= 15 \\ 15^0 &= 1 \end{aligned}$$

Arwyddion $\div 15$ yn dangos y dilyniad o'r uchaf i'r isaf.



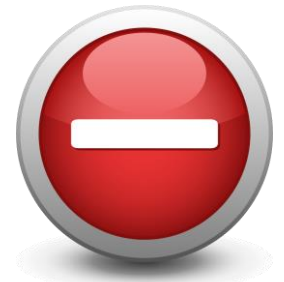
Beth fyddai'n dod nesaf yn y dilyniannau yma?

$$\begin{aligned} 7^0 &= 1 \\ 7^{-1} &= \frac{1}{7} \\ 7^{-2} &= \frac{1}{7 \times 7} \end{aligned}$$

Arwyddion $\div 7$ yn dangos y dilyniad o'r uchaf i'r isaf.

$$\begin{aligned} 15^0 &= 1 \\ 15^{-1} &= \frac{1}{15} \\ 15^{-2} &= \frac{1}{15 \times 15} \end{aligned}$$

Arwyddion $\div 15$ yn dangos y dilyniad o'r uchaf i'r isaf.



Ymarfer 15

P

Cwblhewch y tabl canlynol.

n	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5
2^n	32										

Ymarfer 16

Ysgrifennwch y canlynol fel ffracsiynau cyffredin, heb ddefnyddio pwerau.

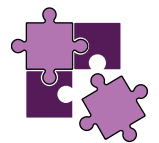
- (a) 3^{-2}
- (b) 4^{-2}
- (c) 5^{-2}
- (ch) 3^{-3}
- (d) 4^{-3}
- (dd) 3^{-4}
- (e) 8^{-2}
- (f) 7^{-1}
- (ff) 10^{-4}
- (g) 11^{-2}
- (ng) $2^{-2} \times 3$
- (h) $6^{-2} \div 2$
- (i) $8^{-1} \times 4$
- (j) $9^{-2} \times 2^{-1}$
- (l) $2^{-1} + 2^{-3}$



Y Cilydd fel Pŵer Negatif

Ym mlwyddyn 9, fe wnaethom ddiffinio **cilydd** rhif fel hyn:

$$\text{Cilydd rhif } yw \frac{1}{y \text{ rhif}}$$

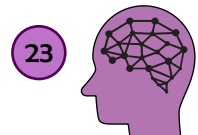


Er enghraifft, cilydd 4 yw $\frac{1}{4}$ a chilydd 15 yw $\frac{1}{15}$. Gan fod $n^{-1} = \frac{1}{n^1} = \frac{1}{n}$, mae'n bosib i ni'n awr ddiffinio cilydd rhif mewn ffordd amgen:

$$\text{Cilydd } y \text{ rhif } n \text{ yw } n^{-1}.$$

Ymarfer 17

Profwch fod lluosu rhif n efo'i gilydd n^{-1} o hyd yn rhoi'r ateb 1. (Clwiw: Byddwch angen defnyddio'r rheol luosi o dudalen 5.)



23

Rheol Pŵer Ffracsiwn Unedol

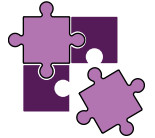


$$\frac{1}{na} = \sqrt[a]{n}$$

Mae unrhyw rif neu newidyn i bŵer sydd yn **ffracsiwn unedol** o'r ffurf $\frac{1}{a}$ yn gallu cael ei ysgrifennu fel **a -fed isradd n** . Er enghraifft, os yw $a = 4$ yna mae n i'r pŵer chwarter ($n^{\frac{1}{4}}$) yn gallu cael ei ysgrifennu fel pedwerydd isradd n ($\sqrt[4]{n}$). Pam fod hyn yn wir? Ystyriwch y defnydd canlynol o'r rheol $(n^a)^b = n^{a \times b}$ o dudalen 7.

Mae $(n^{\frac{1}{2}})^2 = n^{\frac{1}{2} \times 2}$
 $(n^{\frac{1}{2}})^2 = n^1$
 $(n^{\frac{1}{2}})^2 = n$

Mae $(n^{\frac{1}{3}})^3 = n^{\frac{1}{3} \times 3}$
 $(n^{\frac{1}{3}})^3 = n^1$
 $(n^{\frac{1}{3}})^3 = n$



Ond ail isradd rhif yw rhif sy'n sgwario i roi'r rhif gwreiddiol, felly rhaid bod $n^{\frac{1}{2}} = \sqrt{n}$.

Ond trydydd isradd rhif yw rhif sy'n ciwbio i roi'r rhif gwreiddiol, felly rhaid bod $n^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{n}$.

Enghraifft

$$9^{\frac{1}{2}} = \sqrt{9} = 3$$

$$216^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{216} = 6$$

$$625^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{625} = 5$$

Mae $5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$ felly mae $\sqrt[4]{625} = 5$.

Ymarfer 18

Enrhifwch y canlynol.

(a) $16^{\frac{1}{2}}$

(b) $25^{\frac{1}{2}}$

(c) $49^{\frac{1}{2}}$

(ch) $8^{\frac{1}{3}}$

(d) $27^{\frac{1}{3}}$

(dd) $16^{\frac{1}{4}}$

(e) $81^{\frac{1}{4}}$

(f) $64^{\frac{1}{2}}$

(ff) $64^{\frac{1}{3}}$

(g) $64^{\frac{1}{6}}$

(ng) $36^{\frac{1}{2}} \times 9^{\frac{1}{2}}$

(h) $125^{\frac{1}{3}} + 81^{\frac{1}{2}}$

(i) $100^{\frac{1}{2}} \div 4^{\frac{1}{2}}$

(j) $32^{\frac{1}{5}} - 1^{\frac{1}{3}}$

(l) $121^{\frac{1}{2}} \times 0^{\frac{1}{10}}$

Ymarfer 19 (Adolygu)

Symleiddiwch bob un o'r mynegiadau canlynol.

(a) $2^{10} \times 2^5$

(b) $3^5 \times 3$

(c) $15^6 \times 15^{-2}$

(ch) $x^{-4} \times x^9$

(d) $4^{-3} \times 4^{-2}$

(dd) $2^{10} \div 2^5$

(e) $3^5 \div 3$

(f) $15^6 \div 15^{-2}$

(ff) $x^{-4} \div x^9$

(g) $4^{-3} \div 4^{-2}$

(ng) 2^0

(h) 45^0

(i) $(2^{10})^5$

(j) $(15^6)^{-2}$

(l) $(4^{-3})^{-2}$

(ll) 7^{-2}

(m) 5^{-3}

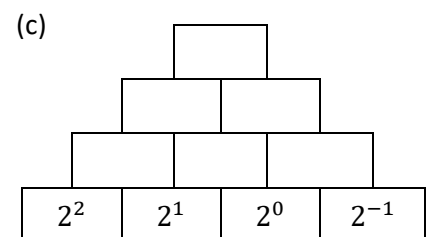
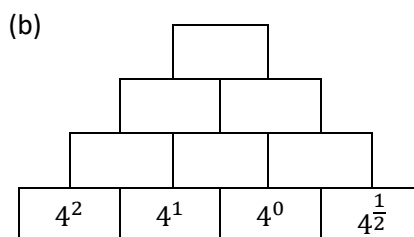
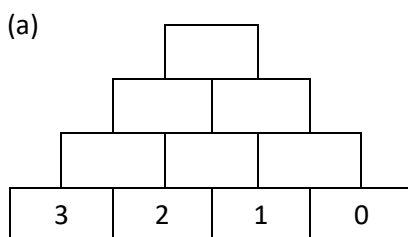
(n) $81^{\frac{1}{2}}$

(o) $343^{\frac{1}{3}}$

(p) $\frac{16^{\frac{1}{2}}}{2^{-2}}$

Ymarfer 20

Cwblhewch y pyramidiau isod, ble mae pob rhif yn lluoswm y ddau flwch o dan y blwch hwnnw.



Algebra a Rheolau Indecsau

Enghraifft

$$4x^2y^3 \times 3x^4y^5 = 12x^6y^8$$

Lluosi'r rhifau,
adio'r pwerau.

$$20a^8b^6 \div 4a^2b^3 = 5a^6b^3$$

Rhannu'r rhifau,
tynnu'r pwerau.

$$\frac{42p^{12}q^{15}}{6p^3q^5} = 7p^9q^{10}$$



Ymarfer 21

Symleiddiwch y mynegiadau algebraidd canlynol.

(a) $2x^3y^4 \times 3x^4y^2$

(b) $8a^5b^3 \times 4a^3b^6$

(c) $9p^5q^3 \times 3p^4q$

(ch) $16x^{10}y^{12} \div 2x^2y^4$

(d) $24a^6b^{15} \div 4a^2b^3$

(dd) $80p^{32}q^{20} \div 10p^4q^{10}$

(e) $\frac{8x^{14}y^{10}}{2x^2y^2}$

(f) $\frac{28a^{16}b^4}{7a^4b}$

(ff) $\frac{100p^4q^8}{25p^2q^4}$

(g) $4g^5h^3 \times -2g^5h^3$

(ng) $6s^4t^6 \times 5s^{-2}t^3$

(h) $-3u^{-5}v^7 \times -9u^3v^{-2}$

(i) $25c^8d^{-12} \div 5c^2d^3$

(j) $\frac{-32e^{-4}f^{10}}{2ef^2}$

(l) $\frac{84x^5y^{-14}z}{2x^{-2}y^2z^{-2}}$



Rheol Pŵer Ffraciwn Cyffredinol

$$\left(\sqrt[b]{n}\right)^a = n^{\frac{a}{b}} = \sqrt[b]{n^a}$$

Mae dwy ffordd o ysgrifennu unrhyw rif neu lythyren i bŵer sydd yn **ffracsiwn cyffredinol** o'r ffurf $\frac{a}{b}$.



- (1) Cymryd b -fed isradd y rhif n i gychwyn, ac yna codi'r cwbl i'r pŵer a .
- (2) Codi'r rhif n i'r pŵer a i gychwyn, ac yna cymryd b -fed isradd o'r cwbl.

$$\left(\sqrt[b]{n}\right)^a = \sqrt[b]{n^a}$$

Enghraifft

Enrhifwch $27^{\frac{2}{3}}$.

Enrhifwch $32^{\frac{3}{5}}$.

Dull (1)

Dull (2)

Dull (1)

Dull (2)

$$\sqrt[3]{27} = 3$$

$$27^2 = 729$$

$$\sqrt[5]{32} = 2$$

$$32^3 = 32,768$$

$$3^2 = 9$$

$$\sqrt[3]{729} = 9$$

$$2^3 = 8$$

$$\sqrt[5]{32,768} = 8$$



Ymarfer 22

Enrhifwch y canlynol.

(a) $8^{\frac{2}{3}}$

(b) $8^{\frac{4}{3}}$

(c) $125^{\frac{2}{3}}$

(ch) $125^{\frac{4}{3}}$

(d) $81^{\frac{3}{4}}$

(dd) $16^{\frac{3}{2}}$

(e) $32^{\frac{2}{5}}$

(f) $32^{\frac{4}{5}}$

(ff) $49^{\frac{3}{2}}$

(g) $64^{\frac{2}{3}}$

(ng) $16^{\frac{3}{4}}$

(h) $1024^{\frac{2}{5}}$

(i) $144^{\frac{3}{2}}$

(j) $3125^{\frac{2}{5}}$

(l) $1296^{\frac{3}{4}}$

(ll) $625^{\frac{3}{4}}$

(m) $243^{\frac{2}{5}}$

(n) $36^{\frac{3}{2}}$

(o) $4^{\frac{5}{2}}$

(p) $729^{\frac{2}{3}}$

Sialens!

- O wybod bod x yn rhif fel bod $x > 1$, rhowch x, x^2, x^{-1} mewn trefn esgynnol.
- O wybod bod x yn rhif fel bod $0 < x < 1$, rhowch x, x^2, x^{-1} mewn trefn esgynnol.
- O wybod bod x yn rhif fel bod $0 < x < 1$, rhowch $x, x^0, x^{\frac{1}{2}}$ mewn trefn esgynnol.
- O wybod bod x yn rhif fel bod $-1 < x < 0$, rhowch $x, x^2, x^0, x^{-1}, x^{-3}$ mewn trefn esgynnol.





Cyfuno'r Rheolau

Enghraifft

$$4^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{4^{\frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{4}}$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$8^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{8^{\frac{2}{3}}}$$

$$= \frac{1}{(\sqrt[3]{8})^2}$$

$$= \frac{1}{2^2}$$

$$= \frac{1}{4}$$

Ysgrifennu'r pŵer negatif fel ffracsiwn unedol

Ysgrifennu'r pŵer ffracsiynol fel isradd

Enrhifo'r ateb



Ymarfer 23

Enrhifwch y canlynol.

(a) $25^{-\frac{1}{2}}$

(b) $36^{-\frac{1}{2}}$

(c) $64^{-\frac{1}{2}}$

(ch) $64^{-\frac{1}{3}}$

(d) $27^{-\frac{1}{3}}$

(dd) $16^{-\frac{1}{4}}$

(e) $1024^{-\frac{1}{5}}$

(f) $144^{-\frac{1}{2}}$

(ff) $125^{-\frac{1}{3}}$

(g) $81^{-\frac{1}{4}}$

(ng) $27^{-\frac{2}{3}}$

(h) $4^{-\frac{3}{2}}$

(i) $216^{-\frac{2}{3}}$

(j) $81^{-\frac{3}{4}}$

(l) $32^{-\frac{3}{5}}$

(ll) $16^{-\frac{3}{2}}$

(m) $256^{-\frac{3}{4}}$

(n) $25^{-\frac{3}{2}}$

(o) $243^{-\frac{3}{5}}$

(p) $8^{-\frac{4}{3}}$

Ymarfer 24

Enrhifwch y canlynol.

(a) $\left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{1}{2}}$

(b) $\left(\frac{27}{125}\right)^{\frac{1}{3}}$

(c) $\left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{1}{2}}$

(ch) $\left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}}$

(d) $\left(\frac{36}{49}\right)^{\frac{1}{2}}$

(dd) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}$

(e) $\left(\frac{36}{121}\right)^{-\frac{1}{2}}$

(f) $\left(\frac{8}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$

(ff) $\left(\frac{125}{343}\right)^{-\frac{1}{3}}$

(g) $\left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}}$

(ng) $\left(3\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{2}}$

(h) $\left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}$

(i) $\left(2\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}$

(j) $\left(2\frac{10}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$

(l) $\left(37\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$

Sialens!

Beth yw'r ateb i $\sqrt{9}$? Un ateb yw 3, gan fod $3^2 = 9$. Ond mae -3 hefyd yn ateb, gan fod $(-3)^2 = 9$. Sawl ateb gwahanol sydd i'r cyfrifiadau isod?

(a) $\sqrt{16}$

(b) $\sqrt[3]{27}$

(c) $\sqrt[4]{16}$

(ch) $9^{\frac{1}{2}}$

(d) $3125^{\frac{1}{5}}$



Geirfa Allweddol	Cywiriadau	Rwyf yn hapus efo...	Rwyf angen adolygu...

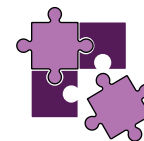


Syrdiau



Rhifau Cymarebol ac Anghymarebol

Mae rhif yn **rhif cymarebol** os yw'n bosib ei ysgrifennu fel ffracsiwn $\frac{a}{b}$, ble mae a a b yn rhifau cyfan, a $b \neq 0$. Er enghraifft, mae $\frac{4}{5}$, $6 = \frac{6}{1}$, $3\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$ a $0.\dot{3} = \frac{1}{3}$ yn rhifau cymarebol.



Mae rhif yn **rhif anghymarebol** os **nad** yw'n bosib ei ysgrifennu fel ffracsiwn $\frac{a}{b}$, ble mae a a b yn rhifau cyfan, a $b \neq 0$. Er enghraifft, mae π , $\sqrt{2}$ a $0.202002000200002\dots$ yn rhifau anghymarebol.

Ymarfer 25

Cylchwch y rhifau cymarebol isod.

8	$\sqrt{3}$	$\frac{5}{6}$	$\sqrt{4}$	π	0.452	0.45445444544445...
$\sqrt[3]{2}$	$4\frac{2}{3}$	$\sqrt[3]{27}$	π^2	$(\sqrt{2})^2$	$\frac{2}{0}$	0.27277277727777



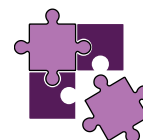
Sgîl

2

Syrdiau

Mae **swrd** yn rhif sy'n cynnwys isradd nad yw'n cyfateb â rhif cymarebol. Dyma rai enghreifftiau.

$\sqrt{2}$	Swrd (nid yw'n bosib ysgrifennu $\sqrt{2}$ fel ffracsiwn $\frac{a}{b}$).
$3\sqrt{2}$	Swrd (lluosrif o'r swrd $\sqrt{2}$).
$\sqrt{9}$	Ddim yn swrd (cyfateb â 3).
$\sqrt[3]{4}$	Swrd (nid yw'n bosib ysgrifennu $\sqrt[3]{4}$ fel ffracsiwn $\frac{a}{b}$).
$\sqrt[3]{64}$	Ddim yn swrd (cyfateb â 4).



Ymarfer 26

Cylchwch y syrdiau isod.

$\sqrt{5}$	$\sqrt{16}$	$\sqrt{49}$	$\sqrt{32}$	$\sqrt[3]{4}$	$\sqrt[3]{1}$	$\sqrt[3]{25}$
$\sqrt[4]{2}$	$\sqrt[4]{16}$	$9\sqrt{2}$	$2\sqrt{4}$	$3\sqrt{10}$	$6\sqrt[3]{8}$	$4\sqrt[3]{36}$



2

Gweithio efo syrdiau

Mae'n bosib casglu syrdiau tebyg at ei gilydd, yn union fel rydym yn casglu termau mewn algebra.

Enghraifft

$$2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

$$7\sqrt{2} - \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

$$4\sqrt[3]{5} + 2\sqrt{5} + 6\sqrt[3]{5} + 7\sqrt{5} = 10\sqrt[3]{5} + 9\sqrt{5}$$

$$5\sqrt{6} + \sqrt{16} - 2\sqrt{6} - 1 = 3\sqrt{6} + 3$$

Ymarfer 27

Symleiddiwch y canlynol.

(a) $5\sqrt{2} + 3\sqrt{2}$

(b) $7\sqrt{2} + \sqrt{2}$

(c) $6\sqrt{2} - 2\sqrt{2}$

(ch) $8\sqrt[3]{7} + 2\sqrt[3]{7}$

(d) $10\sqrt[4]{2} - 3\sqrt[4]{2}$

(dd) $\sqrt{3} + 2 + \sqrt{3} + 9$

(e) $5\sqrt{7} + 2\sqrt[3]{4} + 2\sqrt{7} + 6\sqrt[3]{4}$

(f) $7\sqrt[3]{5} + \sqrt{11} - 4\sqrt[3]{5} + 2\sqrt{11}$

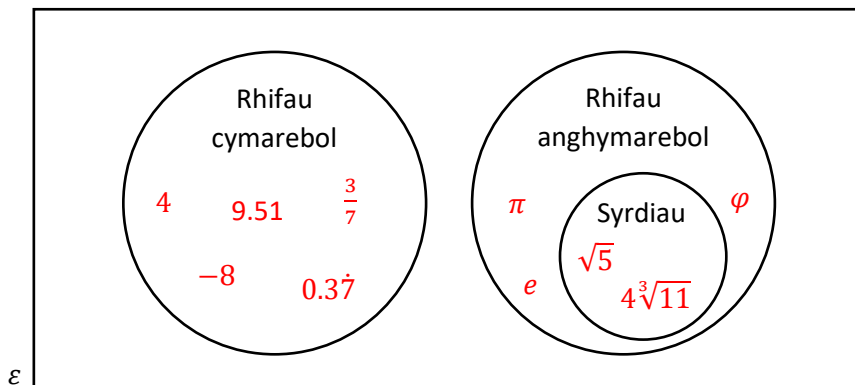
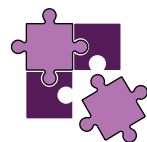
(ff) $3\sqrt{4} + 2\sqrt{6} + 8$

(g) $\sqrt{10} + 3\sqrt[4]{3} - 3\sqrt{10} + \sqrt[4]{3}$

(ng) $\sqrt{7} + \sqrt[3]{7} - \sqrt{7} + \sqrt[3]{7}$

(h) $^{100}\sqrt{10} + ^{100}\sqrt{1}$

Diagram Venn ar gyfer mathau o rifau gwahanol



Symleiddio Syrdiau

Mae'n bosib defnyddio'r rheolau canlynol er mwyn symleiddio syrdiau.



$\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a, \quad \sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$

Enghraifft

$\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3$

$\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2}$
 $= \sqrt{4} \times \sqrt{2}$
 $= 2 \times \sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{2}$

$\sqrt{15} \times \sqrt{12} = \sqrt{5 \times 3} \times \sqrt{3 \times 4}$
 $= \sqrt{5} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{4}$
 $= \sqrt{5} \times 3 \times 2$
 $= 6\sqrt{5}$



Ymarfer 28

Cwblhewch y tabl canlynol i ddangos y syrdiau ar eu ffurf symlaf. (Awgrym: chwiliwch am ffactor sy'n rhif sgwâr.)

$\sqrt{1}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{4}$	$\sqrt{5}$	$\sqrt{6}$	$\sqrt{7}$	$\sqrt{8}$ $= 2\sqrt{2}$	$\sqrt{9}$ $= 3$	$\sqrt{10}$
$\sqrt{11}$	$\sqrt{12}$	$\sqrt{13}$	$\sqrt{14}$	$\sqrt{15}$	$\sqrt{16}$	$\sqrt{17}$	$\sqrt{18}$	$\sqrt{19}$	$\sqrt{20}$
$\sqrt{21}$	$\sqrt{22}$	$\sqrt{23}$	$\sqrt{24}$	$\sqrt{25}$	$\sqrt{26}$	$\sqrt{27}$	$\sqrt{28}$	$\sqrt{29}$	$\sqrt{30}$
$\sqrt{31}$	$\sqrt{32}$	$\sqrt{33}$	$\sqrt{34}$	$\sqrt{35}$	$\sqrt{36}$	$\sqrt{37}$	$\sqrt{38}$	$\sqrt{39}$	$\sqrt{40}$
$\sqrt{41}$	$\sqrt{42}$	$\sqrt{43}$	$\sqrt{44}$	$\sqrt{45}$	$\sqrt{46}$	$\sqrt{47}$	$\sqrt{48}$	$\sqrt{49}$	$\sqrt{50}$
$\sqrt{51}$	$\sqrt{52}$	$\sqrt{53}$	$\sqrt{54}$	$\sqrt{55}$	$\sqrt{56}$	$\sqrt{57}$	$\sqrt{58}$	$\sqrt{59}$	$\sqrt{60}$
$\sqrt{61}$	$\sqrt{62}$	$\sqrt{63}$	$\sqrt{64}$	$\sqrt{65}$	$\sqrt{66}$	$\sqrt{67}$	$\sqrt{68}$	$\sqrt{69}$	$\sqrt{70}$
$\sqrt{71}$	$\sqrt{72}$	$\sqrt{73}$	$\sqrt{74}$	$\sqrt{75}$	$\sqrt{76}$	$\sqrt{77}$	$\sqrt{78}$	$\sqrt{79}$	$\sqrt{80}$
$\sqrt{81}$	$\sqrt{82}$	$\sqrt{83}$	$\sqrt{84}$	$\sqrt{85}$	$\sqrt{86}$	$\sqrt{87}$	$\sqrt{88}$	$\sqrt{89}$	$\sqrt{90}$
$\sqrt{91}$	$\sqrt{92}$	$\sqrt{93}$	$\sqrt{94}$	$\sqrt{95}$	$\sqrt{96}$	$\sqrt{97}$	$\sqrt{98}$	$\sqrt{99}$	$\sqrt{100}$

Ymarfer 29

Symleiddiwch y canlynol.

(a) $\sqrt{2} \times 5\sqrt{2}$

(b) $4\sqrt{2} \times \sqrt{8}$

(c) $\sqrt{125}$

(ch) $5\sqrt{32}$

(d) $\sqrt{12} + 4\sqrt{3}$

(dd) $7\sqrt{5} - \sqrt{45}$

(e) $\sqrt{60} \times 2\sqrt{3}$

(f) $\sqrt{300}$

(ff) $\sqrt{32} \times \sqrt{18}$

(g) $5\sqrt{30} \times \sqrt{60}$

(ng) $6\sqrt{5} - \sqrt{20}$

(h) $\sqrt{48} + 4\sqrt{3}$

(i) $\sqrt{18} + 8\sqrt{2}$

(j) $\sqrt{8} \times \sqrt{24}$

(l) $5\sqrt{15} \times \sqrt{3}$

**Ymarfer 30**

Symleiddiwch y canlynol.

(a) $\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5}}$

(b) $\frac{\sqrt{12} \times \sqrt{3}}{2}$

(c) $\frac{3 \times \sqrt{7} \times \sqrt{2} \times \sqrt{7}}{7\sqrt{2}}$

(ch) $\sqrt{7} \times 7^{\frac{1}{2}}$

(d) $(4\sqrt{2})^2$

(dd) $(\sqrt{3})^5$

Ehangu efo syrdiau**Enghraifft**

$$\begin{aligned}\sqrt{5}(4 + \sqrt{5}) &= \sqrt{5} \times 4 + \sqrt{5} \times \sqrt{5} \\ &= 4\sqrt{5} + 5\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}2\sqrt{3}(5\sqrt{3} - 4) &= 2 \times \sqrt{3} \times 5 \times \sqrt{3} - 2 \times \sqrt{3} \times 4 \\ &= 10 \times 3 - 8 \times \sqrt{3} \\ &= 30 - 8\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\sqrt{3} + 2)(\sqrt{7} - 5) &= \sqrt{3} \times \sqrt{7} - \sqrt{3} \times 5 + 2 \times \sqrt{7} - 2 \times 5 \\ &= \sqrt{21} - 5\sqrt{3} + 2\sqrt{7} - 10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(4 - 2\sqrt{3})^2 &= (4 - 2\sqrt{3})(4 - 2\sqrt{3}) \\ &= 4 \times 4 - 4 \times 2 \times \sqrt{3} - 2 \times \sqrt{3} \times 4 + 2 \times \sqrt{3} \times 2 \times \sqrt{3} \\ &= 16 - 8\sqrt{3} - 8\sqrt{3} + 4 \times 3 \\ &= 28 - 16\sqrt{3}\end{aligned}$$

Defnyddio'r
acronym CAMO

Ymarfer 31

Ehangwch a symleiddiwch y canlynol.

(a) $\sqrt{2}(3 + \sqrt{2})$

(b) $4\sqrt{2}(3 + \sqrt{2})$

(c) $4\sqrt{2}(3 + 2\sqrt{2})$

(ch) $\sqrt{3}(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

(d) $2\sqrt{5}(\sqrt{2} + \sqrt{5})$

(dd) $4\sqrt{7}(3 + \sqrt{14})$

(e) $5\sqrt{2}(\sqrt{8} + \sqrt{6})$

(f) $2\sqrt{11}(1 + \sqrt{22})$

(ff) $3\sqrt{3}(\sqrt{6} + \sqrt{12})$

Ymarfer 32

Ehangwch a symleiddiwch y canlynol.

(a) $(2 + \sqrt{3})(4 + \sqrt{2})$

(b) $(2 + \sqrt{3})(4 + \sqrt{3})$

(c) $(2 + 3\sqrt{3})(4 + \sqrt{3})$

(ch) $(2 + \sqrt{3})(4 - \sqrt{2})$

(d) $(4 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2})$

(dd) $(4 - 3\sqrt{5})(1 + \sqrt{5})$

(e) $(\sqrt{7} + 5)(\sqrt{7} - 5)$

(f) $(2 + 3\sqrt{7})(3\sqrt{2} - 5)$

(ff) $(10 - 5\sqrt{7})(\sqrt{7} + 4)$

(g) $(3 + \sqrt{5})^2$

(ng) $(5 - \sqrt{2})^2$

(h) $(4 + 9\sqrt{5})^2$

Ymarfer 33

2

(a) O wybod bod $a = \sqrt{2}$, $b = \sqrt{3}$ ac $c = \sqrt{12}$, darganfyddwch werth abc . Ysgrifennwch eich ateb ar y ffurf $n\sqrt{2}$ lle mae n yn rhif cyfan.

(b) O wybod bod $p = \sqrt{5}$, $q = \sqrt{10}$, $r = \sqrt{50}$, darganfyddwch werth y canlynol. Nodwch yn glir a yw eich ateb yn gymarebol neu'n anghymarebol.

- (i) pr
- (ii) $\frac{pq}{r}$
- (iii) $pq + r$

(c) Enrhifwch $\frac{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{2}$. Nodwch yn glir a yw eich ateb yn gymarebol neu'n anghymarebol.

(ch) Symleiddiwch $\frac{(2\sqrt{5})^2 - \frac{3\sqrt{12}}{\sqrt{3}}}{2}$ a nodwch a yw eich ateb yn gymarebol neu'n anghymarebol.

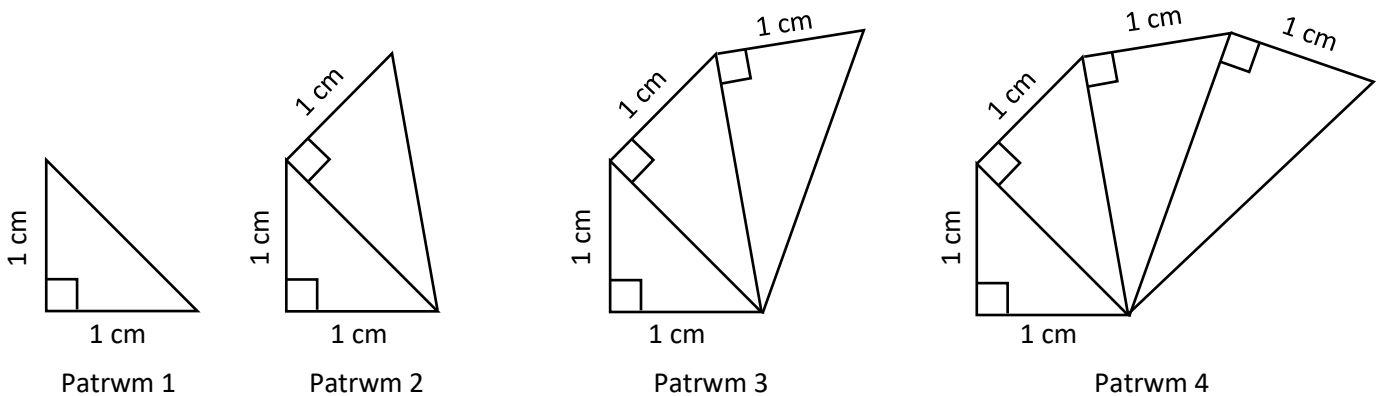
(d) Symleiddiwch $(\pi\sqrt{24} - \pi\sqrt{6})^2$, gan adael eich ateb yn nhermau π .

(dd) Ysgrifennwch werth ar gyfer x (gyda $x > 1$) lle mae $x^{\frac{3}{2}}$ yn gymarebol.

Sialens!



Mae patrymau'n cael eu cynhyrchu fel sy'n cael ei ddangos yn y diagram.



Nid yw'r diagramau wedi'u lluniadu wrth raddfa.

Darganfyddwch berimedr Patrwm 6 ar y ffurf $a + \sqrt{b}$, lle mae a a b yn rhifau cyfan. Dangoswch eich gwaith cyfrifo.

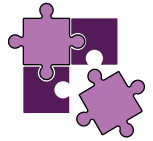
Gwerthuso

Geirfa Allweddol	Cywiriadau	Rwyf yn hapus efo...	Rwyf angen adolygu...

Y Ffurff Safonol

Mae'r **ffurf safonol** yn ffordd arbennig o ysgrifennu rhifau, fel arfer rhai mawr iawn neu rai bach iawn.

Mae rhif wedi'i ysgrifennu yn y ffurf safonol os yw o'r ffurf



$a \times 10^n,$

ble mae a yn rif rhwng 1 a 10 ($1 \leq a < 10$) ac mae n yn rhif cyfan.

Enghraifft

Cylchwch y rhifau isod sydd wedi'u hysgrifennu yn y ffurf safonol.

3.2×10^5

14.2×10^9

0.34×10^{23}

-3.2×10^{-5}

Ddim yn rif rhwng 1 a 10.

7.2×10^{-6}

1×10^7

Nid yw 0.2 yn rhif cyfan.

$6.21 \times 10^{0.2}$

Rhannu, nid llusosi.

$8.7 \div 10^8$

Ymarfer 34

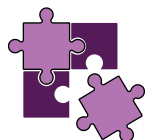
Cylchwch y rhifau isod sydd wedi'u hysgrifennu yn y ffurf safonol.

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| (a) 6.7×10^5 | (b) $5.4 \div 10^9$ | (c) 9×10^{-3} | (ch) 14.3×10^{12} |
| (d) 0.38×10^6 | (dd) 9.3×10^0 | (e) -3.2×10^6 | (f) 10×10^4 |
| (ff) 4.5×5^5 | (g) 3×10^{189} | (ng) $6 \times 10^{1.4}$ | (h) 5.6721×10^{-9} |



Ysgrifennu Rhifau $x \geq 1$ yn y Ffurff Safonol

O gael rhif sy'n fwy na neu'n hafal i un, dyma sut i'w ysgrifennu yn y ffurf safonol.



<p>a) Ychwanegwch bwynt degol i'r rhif, os nad yw un yn rhan o'r rhif yn barod.</p> <p>Er enghraifft, byddai'r rhif 320 yn newid i fod yn 320.0, a byddai'r rhif 73,000 yn newid i fod yn 73,000.0.</p>	<p>b) Ystyriwch sawl gwaith sydd raid rhannu'r rhif efo 10 er mwyn cyrraedd rhif a sydd rhwng 1 a 10 ($1 \leq a < 10$). Gallwn wneud hyn trwy gyfrif sawl gwaith sydd raid "neidio'r" pwynt degol i'r chwith.</p> <p style="text-align: center;"> </p>	<p>c) Defnyddiwch y rhif rhwng 1 a 10 a'r nifer o weithiau y cafodd y rhif ei rannu â 10 i ysgrifennu'r rhif yn y ffurf safonol.</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;"> $73,000 = 7.3 \times 10^4$ </p>
--	--	---

Ymarfer 35

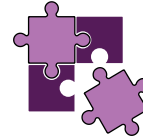
Ysgrifennwch y rhifau canlynol yn y ffurf safonol.

- | | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|----------------|
| (a) 54,000 | (b) 234,000 | (c) 8,000 | (ch) 3,000,000 |
| (d) 340 | (dd) 43,000,000 | (e) 4,328,000,000 | (f) 7 |
| (ff) 98,000,000,000 | (g) 823,240,000,000 | (ng) 10 | (h) 1 |



Ysgrifennu Rhifau $0 < x < 1$ yn y Ffurff Safonol

O gael rhif rhwng 0 ac 1, dyma sut i'w ysgrifennu yn y ffurf safonol.



Cofiwch fod
 $10^{-3} = \frac{1}{10^3}$,
 felly mae lluosu
 efo 10^{-3} yr un
 peth â rhannu
 efo 10^3 .

- a) Ystyriwch sawl gwaith sydd raid
lluosi'r rhif efo 10 er mwyn
 cyrraedd rhif a sydd rhwng 1 a 10
 ($1 \leq a < 10$). Gallwn wneud hyn
 trwy gyfrif sawl gwaith sydd raid
 "neidio'r" pwynt degol i'r dde.

0.00241

- b) Defnyddiwch y rhif rhwng 1 a 10
 a'r nifer o weithiau y cafodd y rhif
 ei luosi â 10 i ysgrifennu'r rhif yn y
 ffurf safonol.

0.00241
 = 2.41×10^{-3}

Ymarfer 36

Ysgrifennwch y rhifau canlynol yn y ffurf safonol.

- | | | | |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| (a) 0.00428 | (b) 0.000027 | (c) 0.021 | (ch) 0.87 |
| (d) 0.00000689 | (dd) 0.4 | (e) 0.0009873 | (f) 0.0901 |
| (ff) 0.00000000728 | (g) 0.000000429 | (ng) 0.0000502 | (h) 0.999999999 |



P

Ymarfer 37

Ysgrifennwch y rhifau canlynol yn y ffurf safonol.

- | | | | |
|---------------|-------------------|---------------|---------------------|
| (a) 84,200 | (b) 0.000647 | (c) 5,000,000 | (ch) 0.005183 |
| (d) 502,050 | (dd) 0.0000004 | (e) 0.98 | (f) 852,000,000,000 |
| (ff) 0.000201 | (g) 2,384,900,000 | (ng) 1.03 | (h) 0.03 |

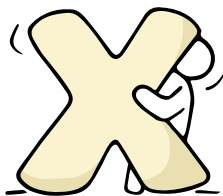
**Newid o'r Ffurff Safonol i Rif Cyffredin****Enghraifft**

- (a) Ysgrifennwch 6.962×10^6 fel rhif cyffredin.

Rhaid lluosu 6.962 efo 10 chwe gwaith.

- | | |
|---------|----------|
| 69.62 | 1 waith |
| 696.2 | 2 waith |
| 6962 | 3 gwaith |
| 69620 | 4 gwaith |
| 696200 | 5 gwaith |
| 6962000 | 6 gwaith |

Yr ateb yw 6,962,000

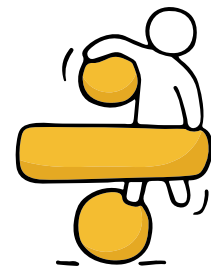


- (b) Ysgrifennwch 9.62×10^{-5} fel rhif cyffredin.

Rhaid rhannu 9.62 efo 10 pum gwaith.

- | | |
|-----------|----------|
| 0.962 | 1 waith |
| 0.0962 | 2 waith |
| 0.00962 | 3 gwaith |
| 0.000962 | 4 gwaith |
| 0.0000962 | 5 gwaith |

Yr ateb yw 0.0000962.

**Ymarfer 38**

Ysgrifennwch y rhifau canlynol, sydd yn y ffurf safonol, fel rhifau cyffredin.

- | | | | |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| (a) 8.243×10^6 | (b) 4.2×10^4 | (c) 8×10^5 | (ch) 3.704×10^8 |
| (d) 6.25×10^{-5} | (dd) 1.75×10^{-2} | (e) 8.02×10^{-3} | (f) 6.2829×10^{-7} |
| (ff) 7×10^{-2} | (g) 9.2×10^1 | (ng) 3.504×10^{-1} | (h) 8.6284×10^{-6} |
| (i) 4×10^0 | (j) 5.289×10^8 | (l) 8.2×10^{-9} | (ll) 8.28465×10^{10} |



Bron iawn yn y Ffurf Safonol

Er mwyn cyfrifo efo rhifau yn y ffurf safonol, rydym angen yn gyntaf dysgu sut i newid rhifau sydd bron iawn yn y ffurf safonol i fod yn y ffurf safonol.



Enghraifft

Newidiwch y rhifau canlynol, sydd bron iawn yn y ffurf safonol, i fod yn y ffurf safonol.

$$\begin{array}{l} (a) 45 \times 10^7 \\ \downarrow \div 10 \quad \downarrow +1 \\ = 4.5 \times 10^8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (b) 0.4 \times 10^3 \\ \downarrow \times 10 \quad \downarrow -1 \\ = 4 \times 10^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (c) 68 \times 10^{-4} \\ \downarrow \div 10 \quad \downarrow +1 \\ = 6.8 \times 10^{-3} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (ch) 0.064 \times 10^{-7} \\ \downarrow \times 100 \quad \downarrow -2 \\ = 6.4 \times 10^{-9} \end{array}$$



Ymarfer 39

Newidiwch y rhifau canlynol, sydd bron iawn yn y ffurf safonol, i fod yn y ffurf safonol.

- | | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| (a) 61×10^7 | (b) 532×10^7 | (c) 0.61×10^7 | (ch) 0.54×10^7 |
| (d) 61×10^{-7} | (dd) 532×10^{-7} | (e) 0.61×10^{-7} | (f) 0.54×10^{-7} |
| (ff) 83×10^9 | (g) 0.325×10^{14} | (ng) 7324×10^{-5} | (h) 53×10^{-14} |
| (i) 0.025×10^8 | (j) 0.0024×10^{-16} | (l) 10×10^5 | (ll) 0.63×10^{-43} |

Adio a Thynnu Rhifau yn y Ffurf Safonol

Dull 1: Cysoni'r Pwerau

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

$$\begin{aligned} (a) & (3 \times 10^{15}) + (8 \times 10^{15}) \\ & = 11 \times 10^{15} \\ & = 1.1 \times 10^{16} \end{aligned}$$

Mae'r pwerau'r un peth felly gallwn adio'r 3 a'r 8 yn syth. Newid yr ateb i fod yn y ffurf safonol.

$$\begin{aligned} (b) & (7.2 \times 10^{24}) - (5 \times 10^{23}) \\ & = (7.2 \times 10^{24}) - (0.5 \times 10^{24}) \\ & = 6.7 \times 10^{24} \end{aligned}$$

Newid yr ail rif fel bod ei bŵer hefyd yn 24. Mae'r pwerau'r un peth felly gallwn dynnu'r 0.5 o'r 7.2 i gael yr ateb.

Ymarfer 40

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

$$\begin{aligned} (a) & (5 \times 10^{12}) + (2 \times 10^{12}) \\ (ch) & (7 \times 10^{27}) + (5 \times 10^{27}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b) & (5 \times 10^{27}) + (2 \times 10^{27}) \\ (d) & (7 \times 10^{27}) - (5 \times 10^{27}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (c) & (2 \times 10^{27}) + (5 \times 10^{27}) \\ (dd) & (7 \times 10^{-7}) - (5 \times 10^{-7}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (e) & (6 \times 10^8) + (2 \times 10^8) \\ (g) & (6 \times 10^6) + (2 \times 10^8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (f) & (6 \times 10^8) + (2 \times 10^7) \\ (ng) & (6 \times 10^6) - (2 \times 10^5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (ff) & (6 \times 10^7) + (2 \times 10^8) \\ (h) & (6 \times 10^6) - (2 \times 10^4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (i) & (9 \times 10^{-5}) - (3 \times 10^{-5}) \\ (ll) & (9 \times 10^{-6}) + (3 \times 10^{-5}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (j) & (9 \times 10^{-5}) + (3 \times 10^{-5}) \\ (m) & (9 \times 10^{-5}) - (3 \times 10^{-7}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (l) & (9 \times 10^{-5}) + (3 \times 10^{-6}) \\ (n) & (9 \times 10^{-4}) + (3 \times 10^{-6}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (o) & (7.3 \times 10^8) + (2.6 \times 10^8) \\ (r) & (7.3 \times 10^{108}) + (2.6 \times 10^{107}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (p) & (7.4 \times 10^8) + (2.6 \times 10^8) \\ (rh) & (7.3 \times 10^{-108}) + (2.6 \times 10^{-107}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (ph) & (7.3 \times 10^8) + (2.6 \times 10^7) \\ (s) & (7.3 \times 10^0) + (2.6 \times 10^{-1}) \end{aligned}$$



Dull 2: Newid i rifau cyffredin

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

(a) $(3.4 \times 10^5) + (7.18 \times 10^4)$

	3	4	0	0	0	0
+		7	1	8	0	0
	4	1	1	8	0	0
	1					

Ateb: 4.118×10^5

(b) $(7.36 \times 10^{-3}) - (1.9 \times 10^{-4})$

	0	0	0	7	3	² 6
-	0	0	0	0	1	9
	0	0	0	7	1	7

Ateb: 7.17×10^{-3}

**Ymarfer 41**

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

(a) $(2.7 \times 10^3) + (5.26 \times 10^2)$

(ch) $(6.29 \times 10^6) + (3.283 \times 10^5)$

(e) $(2.7 \times 10^3) - (5.26 \times 10^2)$

(g) $(8 \times 10^6) - (4.6 \times 10^3)$

(i) $(2.7 \times 10^{-3}) + (5.26 \times 10^{-2})$

(ll) $(6.4 \times 10^{-1}) + (7.28 \times 10^{-2})$

(o) $(5.26 \times 10^{-2}) - (2.7 \times 10^{-3})$

(r) $(6.43 \times 10^{-4}) - (3.82 \times 10^{-5})$

(b) $(6.152 \times 10^5) + (7.64 \times 10^4)$

(d) $(5 \times 10^4) + (8.024 \times 10^6)$

(f) $(6.152 \times 10^5) - (7.64 \times 10^4)$

(ng) $(2.07 \times 10^4) - (9.442 \times 10^3)$

(j) $(6.152 \times 10^{-5}) + (7.64 \times 10^{-4})$

(m) $(8 \times 10^{-4}) + (7.4 \times 10^{-3})$

(p) $(7.64 \times 10^{-4}) - (6.152 \times 10^{-5})$

(rh) $(4.6 \times 10^{-7}) - (6 \times 10^{-10})$

(c) $(2.09 \times 10^4) + (4 \times 10^3)$

(dd) $(4.2 \times 10^7) + (1.59 \times 10^8)$

(ff) $(2.09 \times 10^4) - (4 \times 10^3)$

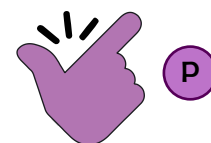
(h) $(1.4 \times 10^2) - (4.6 \times 10^1)$

(l) $(2.09 \times 10^{-4}) + (4 \times 10^{-3})$

(n) $(1.02 \times 10^{-7}) + (7.32 \times 10^{-6})$

(ph) $(4 \times 10^{-3}) - (2.09 \times 10^{-4})$

(s) $(3.814 \times 10^2) - (4.76 \times 10^{-2})$

**Lluosi Rhifau yn y Ffurf Safonol****Enghraifft**Cyfrifwch $(2.5 \times 10^5) \times (6 \times 10^3)$, gan roi eich ateb yn y ffurf safonol.

$$\begin{aligned} \text{Ateb: } & (2.5 \times 10^5) \times (6 \times 10^3) \\ &= (2.5 \times 6) \times (10^5 \times 10^3) \\ &= 15 \times 10^{5+3} \\ &= 15 \times 10^8 \\ &= 1.5 \times 10^9 \end{aligned}$$

Ail-drefnu (gallwn wneud hyn gan nad yw trefn swm lluosin bwysig).

Lluosi'r rhifau; defnyddio rheolau indecsau i adio'r pwerau.

Mae hwn bron iawn yn y ffurf safonol; rhaid rhannu'r 15 efo 10 i gywiro...

Ateb terfynol (rhannu efo 10 felly adio 1 i'r pŵer).

**Ymarfer 42**

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

(a) $(2 \times 10^5) \times (4 \times 10^3)$

(ch) $(1.3 \times 10^6) \times (2 \times 10^8)$

(e) $(4.6 \times 10^7) \times (3 \times 10^4)$

(g) $(6 \times 10^{-4}) \times (6 \times 10^{14})$

(i) $(2.4 \times 10^4) \times (1.5 \times 10^7)$

(b) $(2 \times 10^5) \times (8 \times 10^3)$

(d) $(4 \times 10^9) \times (3 \times 10^4)$

(f) $(7.5 \times 10^{14}) \times (8 \times 10^{23})$

(ng) $(3 \times 10^6) \times (2 \times 10^{-2})$

(j) $(5.3 \times 10^{14}) \times (6.2 \times 10^3)$

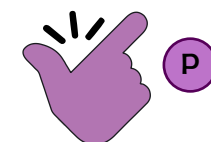
(c) $(2 \times 10^5) \times (4 \times 10^{-3})$

(dd) $(7 \times 10^{14}) \times (6 \times 10^2)$

(ff) $(7 \times 10^7) \times (3.8 \times 10^9)$

(h) $(1 \times 10^{-4}) \times (8 \times 10^{-3})$

(l) $(5.13 \times 10^{-6}) \times (7.4 \times 10^2)$



Rhannu Rhifau yn y Ffurf Safonol**Enghraifft**

Cyfrifwch $(4 \times 10^8) \div (5 \times 10^2)$, gan roi eich ateb yn y ffurf safonol.

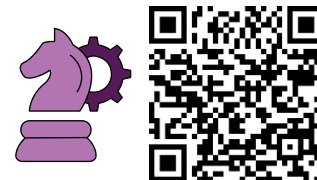
$$\begin{aligned} \text{Ateb: } & (4 \times 10^8) \div (5 \times 10^2) \\ & = (4 \div 5) \times (10^8 \div 10^2) \\ & = 0.8 \times 10^{8-2} \\ & = 0.8 \times 10^6 \\ & = 8 \times 10^5 \end{aligned}$$

Ail-drefnu.

Rhannu'r rhifau; defnyddio rheolau indecsau i dynnu'r pwerau.

Mae hwn bron iawn yn y ffurf safonol; rhaid lluosio'r 0.8 efo 10 i gywiro...

Ateb terfynol (lluosi efo 10 felly tynnu 1 oddi wrth y pŵer).

**Ymarfer 43**

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

(a) $(8 \times 10^8) \div (4 \times 10^2)$

(ch) $(3.6 \times 10^6) \div (3 \times 10^3)$

(e) $(8.6 \times 10^7) \div (2 \times 10^2)$

(g) $(4.2 \times 10^{-3}) \div (3 \times 10^4)$

(i) $(2.4 \times 10^8) \div (4 \times 10^3)$

(b) $(4 \times 10^8) \div (8 \times 10^2)$

(d) $(6.4 \times 10^{12}) \div (4 \times 10^3)$

(f) $(7.5 \times 10^{14}) \div (5 \times 10^{20})$

(ng) $(2 \times 10^5) \div (5 \times 10^{-2})$

(j) $(5.25 \times 10^{50}) \div (1.5 \times 10^{10})$

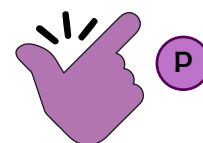
(c) $(8 \times 10^8) \div (4 \times 10^{-2})$

(dd) $(9.3 \times 10^5) \div (3 \times 10^5)$

(ff) $(1 \times 10^8) \div (3 \times 10^4)$

(h) $(1 \times 10^{-4}) \div (8 \times 10^{-2})$

(l) $(2 \times 10^{-5}) \div (8 \times 10^{-15})$

**Ymarfer 44**

Cyfrifwch y canlynol, gan roi eich atebion yn y ffurf safonol.

(a) $(6 \times 10^4) + (4 \times 10^3)$

(ch) $(6 \times 10^4) \div (4 \times 10^3)$

(e) $(8.4 \times 10^6) + (2 \times 10^2)$

(g) $(8.4 \times 10^6) \div (2 \times 10^2)$

(b) $(6 \times 10^4) - (4 \times 10^3)$

(d) $\frac{6 \times 10^4}{4 \times 10^3}$

(f) $(8.4 \times 10^6) - (2 \times 10^2)$


(ng) $(8.4 \times 10^6) \times 5$

(c) $(6 \times 10^4) \times (4 \times 10^3)$

(dd) $\frac{(6 \times 10^4) + (4 \times 10^3)}{4 \times 10^3}$

(ff) $(8.4 \times 10^6) \times (2 \times 10^2)$

(h) $(8.4 \times 10^6) + (2 \times 10^{-2})$

Sialens! 

Defnyddiwch eich cyfrifiannell i wirio'ch atebion i Ymarfer 44, gan sicrhau bod sgrin y cyfrifiannell yn dangos yr atebion yn y ffurf safonol.

Ymarfer 45

Mae'r Ddaear fwy neu lai yn sfferig.

(a) Radiws y Ddaear yw 6378.1 km. Cyfrifwch gylchedd y Ddaear, gan roi eich ateb yn y ffurf safonol yn gywir i 3 ffigur ystyrlon.

(b) Arwynebedd arwyneb cyfan y Ddaear yn fras yw 5.112×10^8 cilometr sgwâr. Mae cefnforoedd (*oceans*) yn gorchuddio arwynebedd bras o 3.618×10^8 cilometr sgwâr ac mae gweddill yr arwyneb wedi'i orchuddio gan dir. Cyfrifwch arwynebedd y Ddaear sydd wedi'i orchuddio gan dir, gan roi eich ateb yn y ffurf safonol.

Ymchwiliad

Yn y ffurf safonol $a \times 10^n$, rhaid i'r rhif a fod rhwng 1 a 10 ($1 \leq a < 10$) ac mae n yn rhif cyfan. Ydi'n bosib felly ysgrifennu rhifau negatiff gan ddefnyddio'r ffurf safonol? Defnyddiwch y rhyngwyd i ymchwilio i'r cwestiwn hwn.

Defnyddio

P



Ymarfer 46



Mae gan Stadiwm y Mileniwm yng Nghaerdydd ddigon o seddau ar gyfer 74,500 o bobl. Byddai poblogaeth Cymru yn llenwi Stadiwm y Mileniwm 41 o weithiau.

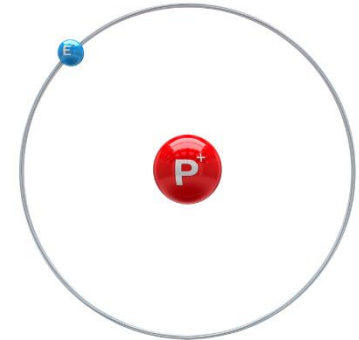
Defnyddiwch y wybodaeth hon i gyfrifo amcangyfrif o boblogaeth Cymru. Rhowch eich ateb yn y ffurf safonol yn gywir i 3 ffigur ystyrlon.



Ymarfer 47

Màs un atom o hydrogen yw tua

$$1.66 \times 10^{-24} \text{ kg.}$$



Mewn un litr o aer mae yn 2.51×10^{22} o atomau hydrogen.

- (a) Beth yw màs yr hydrogen mewn un litr o aer?
Rhowch eich ateb yn y ffurf safonol.
- (b) Mynegwch eich ateb i (a) heb ddefnyddio'r ffurf safonol.

Ymarfer 48

Ar hyn o bryd, mae storfa reis Mr. Ben yn cynnwys 2,700 kg o reis basmati.

- (a) Ysgrifennwch 2,700 kg mewn gramau.
Rhowch eich ateb yn y ffurf safonol.
- (b) Mae un gronyn o reis efo màs 0.03 g.
Ysgrifennwch fàs un gronyn o reis yn y ffurf safonol.
- (c) Sawl gronyn o reis sydd mewn 2,700 kg o reis?
Ysgrifennwch eich ateb yn y ffurf safonol.



Sialens!

Ymchwiliwch ar y we i ystyr y gair gwgol. Defnyddiwch eich darganfyddiadau i ysgrifennu'r rhif 50 gwgol yn y ffurf safonol.



Geirfa Allweddol	Cywiriadau	Rwyf yn hapus efo...	Rwyf angen adolygu...

Plotio Graffiau

Ym mlwyddyn 9, fe ddysgoch sut i blotio hafaliadau llinol o'r ffurf $y = mx + c$. Yn y bennod yma, mi wnawn ni ddysgu sut i blotio hafaliadau o ffurfiau gwahanol.

Ymarfer 49

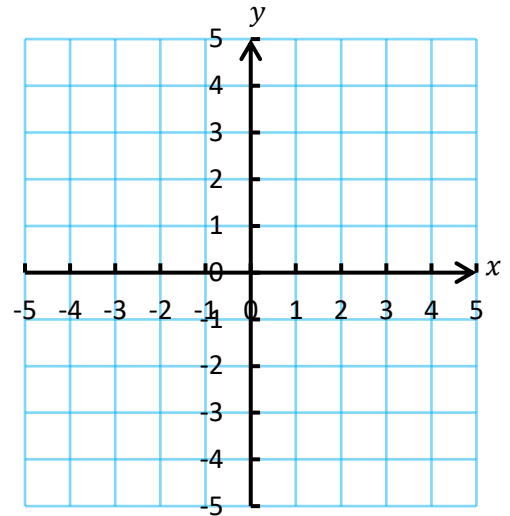
Ar y papur graff ar y dde, plotiwch yr hafaliad $y = 2x - 3$.

x	0	1	2	3
y				



Adolygu

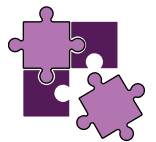
2



Graffiau Cwadratig

Mae hafaliadau o'r ffurf $y = ax^2 + bx + c$ yn hafaliadau **kwadratig**.

Mae'r gair kwadratig yn cyfeirio at y term x^2 yn yr hafaliad, term sydd wedi'i **sgwario**. Mae gan graffiau kwadratig siâp U neu siâp \cap .



Ymarfer 50

Llenwch y tabl canlynol i nodi a yw'r hafaliadau isod yn rhai llinol neu'n rhai kwadratig.

Sgîl

2

Hafaliad	Math	Hafaliad	Math
$y = 4x - 2$	Llinol	$y = 3x^2 - 4x + 2$	Kwadratig
$y = 2x^2 + 4x + 7$		$y = 5x^2 - 4x + 6$	
$y = 2x + 5$		$y = -4x + 2$	
$y = 4x + 7x^2 - 3$		$y = 2 + 6x + 3x^2$	
$y = 3 + 4x$		$y = 6x$	
$y = 5$		$y = 4 + 3x^2$	
$y = -3x^2 + 3$		$y = x(x + 2)$	

Ymarfer 51

- | | | | |
|------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|
| (a) 4×4 | (b) -4×-4 | (c) 4×-4 | (ch) -4×4 |
| (d) $4 + 2$ | (dd) $4 + -2$ | (e) $-4 + 2$ | (f) $-4 + -2$ |
| (ff) $4 - 2$ | (g) $-4 - 2$ | (ng) $4 --2$ | (h) $-4 --2$ |
| (i) 7^2 | (j) $(-7)^2$ | (l) $7^2 + 2 \times 7$ | (ll) $(-7)^2 + 2 \times -7$ |

Adolygu

P

Amnewid

Er mwyn plotio graff o hafaliad cwadratig, gallwn **amnewid** gwerthoedd i mewn i'r hafaliad.



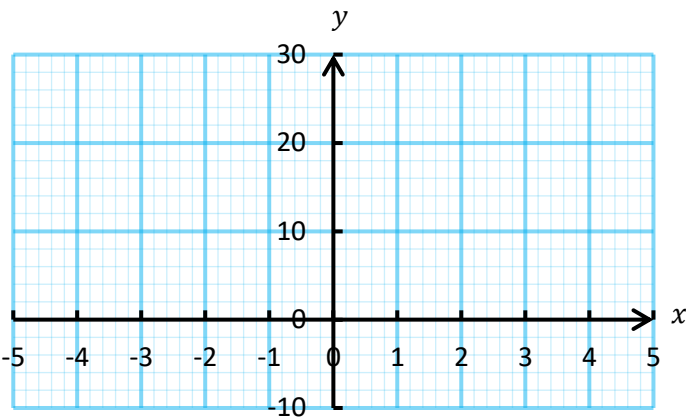
2

Ymarfer 52

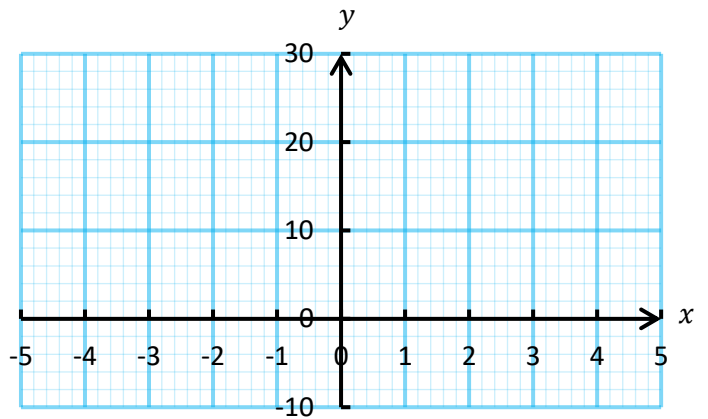
Llenwch y tablau canlynol trwy amnewid, cyn plotio cromlin esmwyth ar y papur graff.
(Ni chaniateir defnyddio cyfrifiannell.)

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
x^2											
$x^2 - 5$											

(a) $y = x^2$

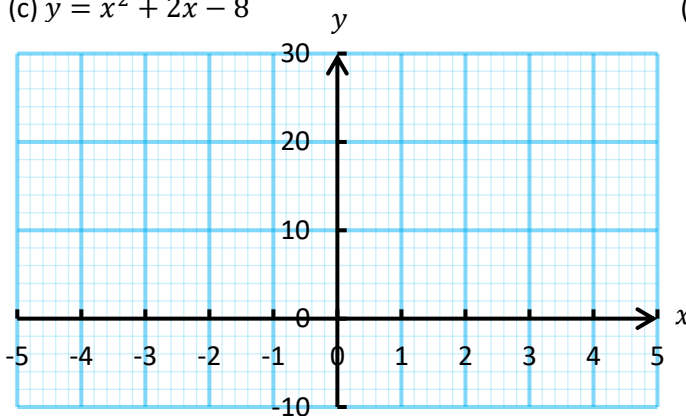


(b) $y = x^2 - 5$

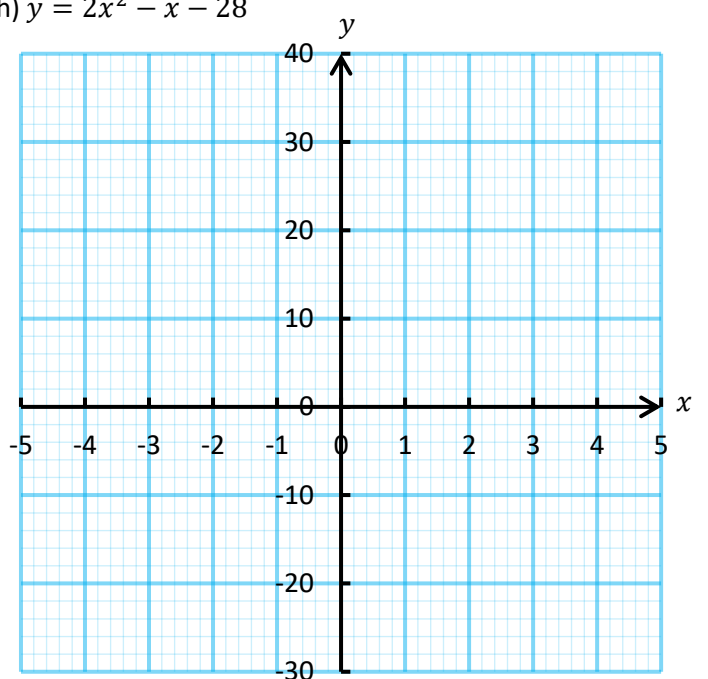


x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
x^2											
$2x$											
$x^2 + 2x - 8$											
x^2											
$2x^2$											
$2x^2 - x - 28$											

(c) $y = x^2 + 2x - 8$



(ch) $y = 2x^2 - x - 28$



Ymarfer 53

Llenwch y bylchau yn y tablau canlynol. Yna, yn eich llyfrau, plotiwch graffiau addas ar gyfer yr hafaliadau.

(a)	x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y = x^2 + 4$	29	20		8	5	4	5	8	13		29
(b)	x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y = 3x^2 - 10$	65	38	17		-7	-10	-7		17	38	65
(c)	x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y = 4x^2 + x - 7$	88		26	7	-4	-7	-2	11		61	98

Ymarfer 54

2

Plotiwch graffiau addas ar gyfer yr hafaliadau canlynol.

- (a) $y = x^2 - 4x$
- (b) $y = x^2 - 3x + 4$
- (c) $y = 3x - x^2$
- (ch) $y = x^2 - x - 5$
- (d) $y = 5 - 2x^2$
- (dd) $y = 3x^2 + 4x + 2$
- (e) $y = 15 - x^2 + 3x$
- (f) $y = 4x^2 - x + 7$
- (ff) $y = -2x^2 + 5x - 6$

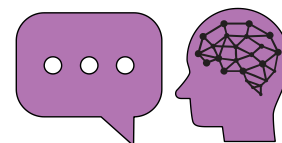
Adnabod a braslunio graffiau o'r ffurf $y = ax^2 + b$



Ymarfer 55

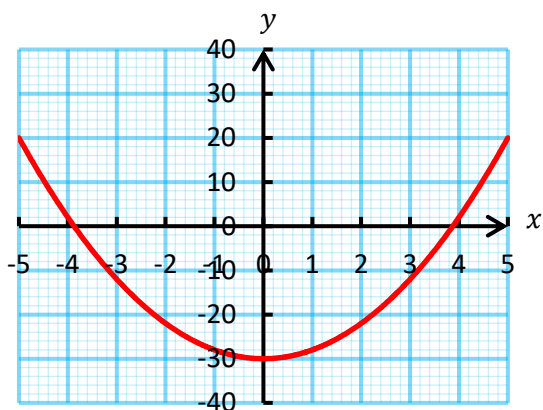
Byddwch angen defnyddio'r wefan www.desmos.com/calculator i wneud yr ymarfer yma.

Teipiwch $y = ax^2 + b$ i mewn i'r blwch. Pan welwch yr opsiwn "add slider" cliciwch ar "all". Pa effaith mae newid y gwerthoedd ar gyfer a a b yn ei gael ar y graff?



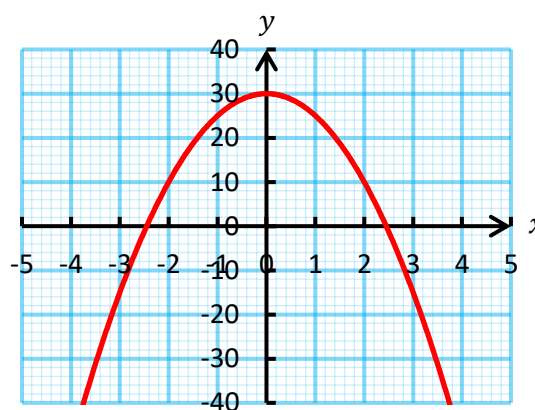
Ymarfer 56

Parwch y graff efo'r hafaliad cywir.



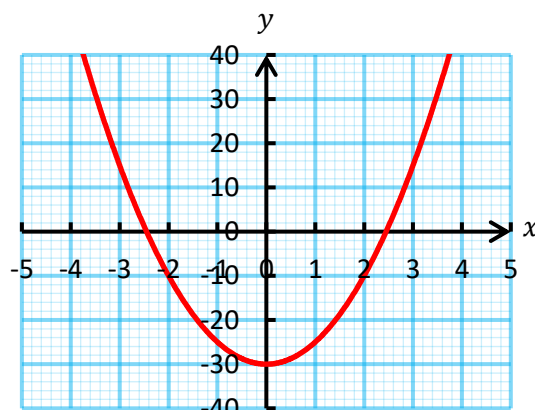
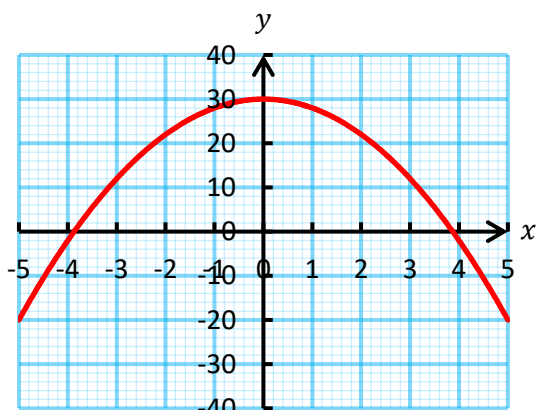
$y = -5x^2 + 30$

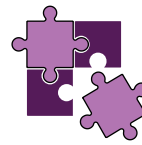
$y = 5x^2 - 30$



$y = -2x^2 + 30$

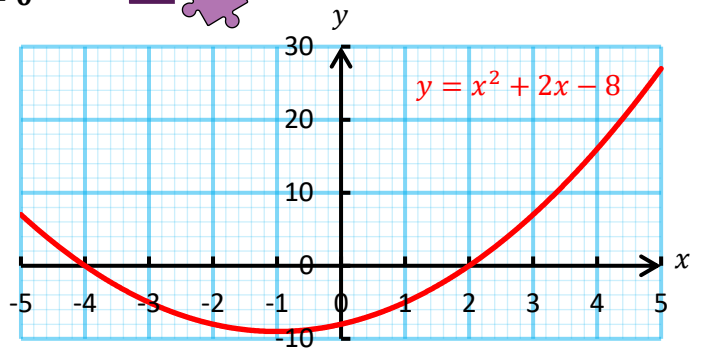
$y = 2x^2 - 30$





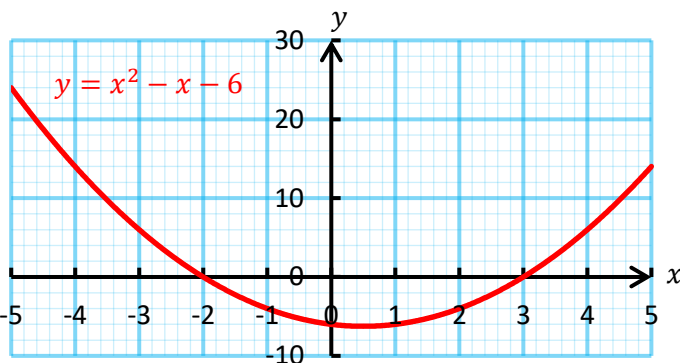
Dull graffigol o ddatrys hafaliadau o'r ffurf $x^2 + ax + b = 0$

Ystyriwch y graff a ddangosir ar y dde o'r hafaliad $y = x^2 + 2x - 8$. Er mwyn datrys yr hafaliad $x^2 + 2x - 8 = 0$, gallwn ddefnyddio'r graff trwy weld ble mae'r graff yn croestorri'r echelin- x (sef ble mae gwerth y ffwythiant $x^2 + 2x - 8$ yn sero). Gwelwn fod y graff yn croestorri'r echelin- x yn y pwyntiau ble mae $x = -4$ ag $x = 2$, felly'r datrysiadau i'r hafaliad $x^2 + 2x - 8 = 0$ yw $x = -4$ ag $x = 2$.



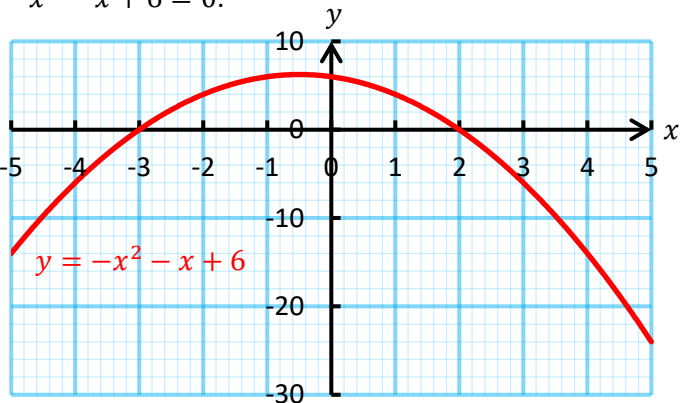
Ymarfer 57

(a) Defnyddiwch y graff isod i ddatrys yr hafaliad $x^2 - x - 6 = 0$.



(c) Defnyddiwch y graff uchod i ddatrys yr hafaliad $x^2 - x - 6 = 10$.
Rhowch eich atebion yn gywir i un lle degol.

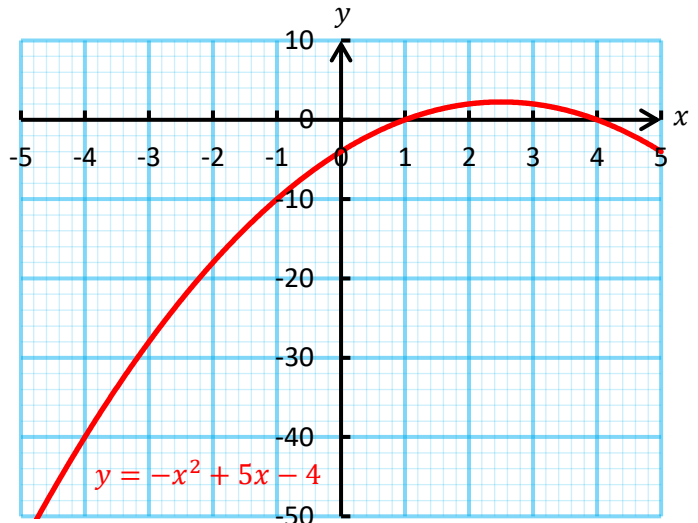
(ch) Defnyddiwch y graff isod i ddatrys yr hafaliad $-x^2 - x + 6 = 0$.



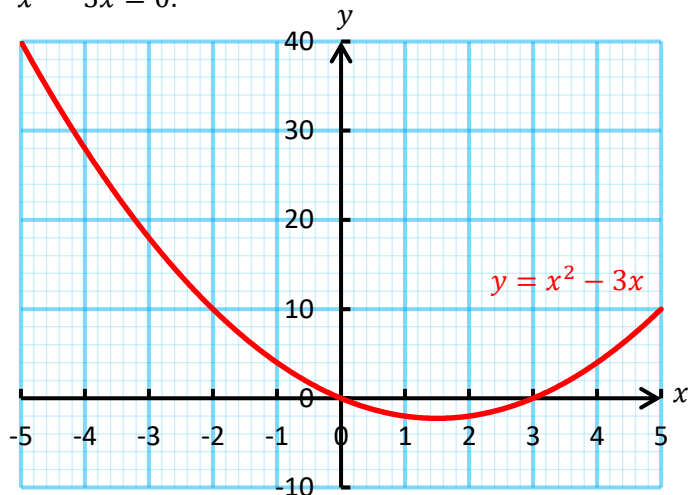
(dd) Defnyddiwch y graff uchod i ddatrys yr hafaliad $-x^2 - x + 6 = -10$.
Rhowch eich atebion yn gywir i un lle degol.

(f) (i) Trwy lunio graff addas, datrysych yr hafaliad $x^2 + 3x - 4 = 0$.
(ii) Defnyddiwch eich graff o ran (i) i ddatrys yr hafaliad $x^2 + 3x - 4 = 5$.
Rhowch eich atebion yn gywir i un lle degol.

(b) Defnyddiwch y graff isod i ddatrys yr hafaliad $-x^2 + 5x - 4 = 0$.



(d) Defnyddiwch y graff isod i ddatrys yr hafaliad $x^2 - 3x = 0$.



(e) Defnyddiwch y graff uchod i ddatrys yr hafaliad $x^2 - 3x = 4$.

2





Graffiau Eraill

Ar gyfer yr haen uwch, mae'n rhaid gallu

- adnabod a braslunio graffiau **cwadratig** o'r ffurf $y = (ax + b)(cx + d)$,
- adnabod a braslunio graffiau **cilyddol** o'r ffurf $y = \frac{a}{x}$;
- adnabod a braslunio graffiau **ciwbig** o'r ffurf $y = ax^3$;
- llunio a dehongli graffiau **ciwbig** o'r ffurf $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$;
- datrys $ax^2 + bx + c = dx + e$ neu $ax^3 + bx^2 + cx + d = ex + f$.



Ymarfer 58

Llenwch y bylchau yn y tablau canlynol. Yna, ar y papur graff ar waelod y dudalen, plotiwch graffiau addas ar gyfer yr hafaliadau.

(a)

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = \frac{1}{x}$											

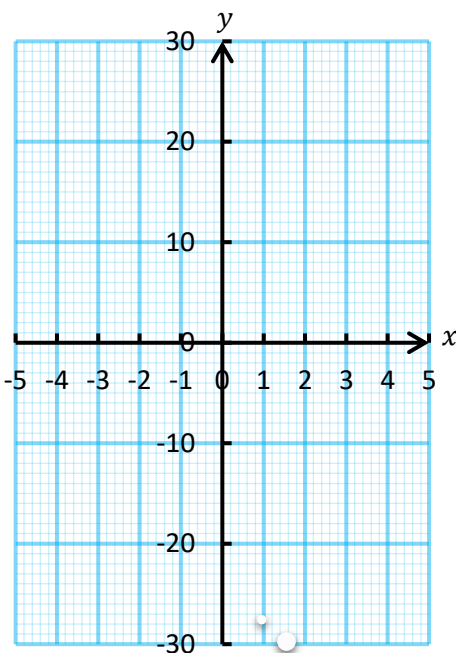
(b)

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = x^3$											

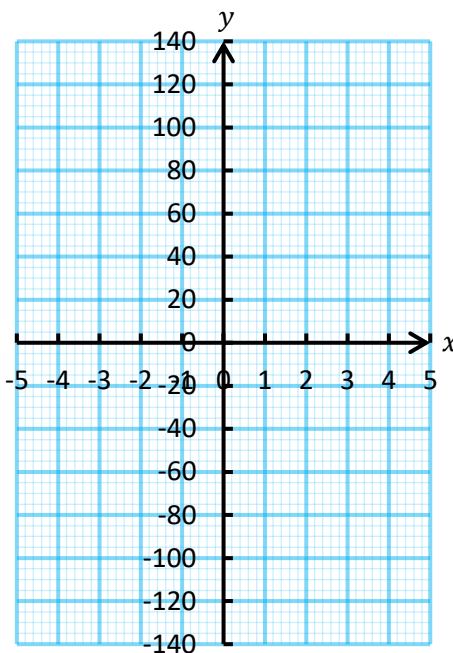
(c)

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y = (2x + 3)(x - 2)$											

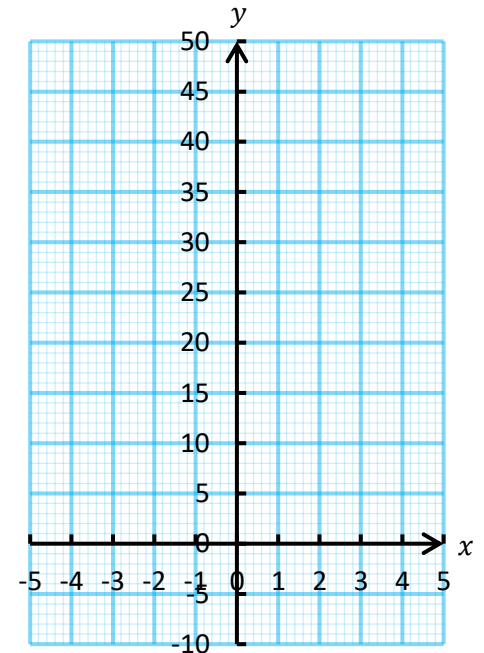
(a)



(b)



(c)



Plotiwch bwyntiau ychwanegol rhwng -1 ac 1 er mwyn plotio'r graff yn fanwl gywir.



Ymarfer 59

(a) Plotiwch graffiau addas ar gyfer yr hafaliadau canlynol.

(i) $y = x^3 - 4x$

(ii) $y = x^3 + 5x^2 - 2x + 5$

(iii) $y = -x^3$

(b) Defnyddiwch eich graffiau o ran (a) i ddatrys yr hafaliadau canlynol.

Lle bo angen, rhwch eich atebion yn gywir i un lle degol.

(i) $x^3 - 4x = 0$

(ii) $x^3 + 5x^2 - 2x + 5 = 20$

(iii) $-x^3 = 0$



Ymarfer 60

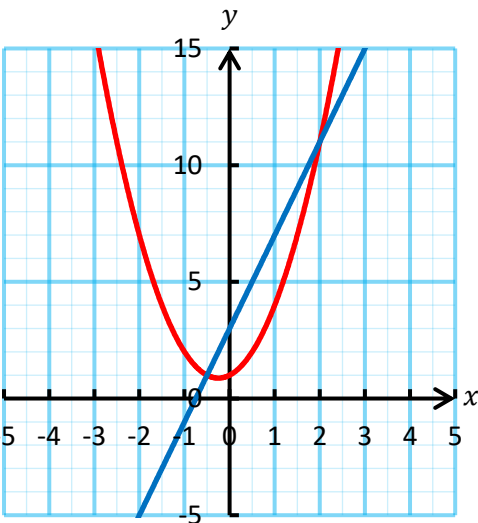
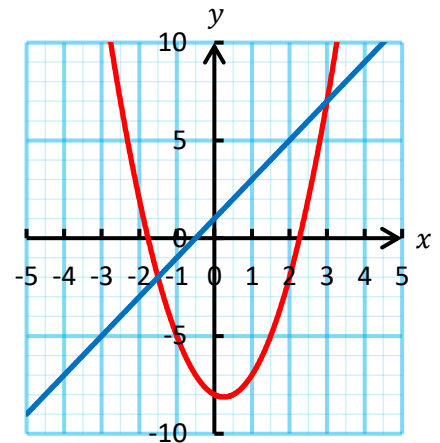
Defnyddiwch wefan Desmos (www.desmos.com/calculator) i ymchwilio i mewn i graffiau'r hafaliadau ar dop y dudalen flaenorol. Ysgrifennwch baragraff yn crynhoi eich darganfyddiadau. Cofiwch sôn am siâp cyffredinol bob hafaliad, a disgrifiwch beth sy'n digwydd wrth i chi amrywio'r paramedrau.

Enghraifft

Er mwyn datrys $2x^2 - x - 8 = 2x + 1$,

(a) Plotiwch $y = 2x^2 - x - 8$ a $y = 2x + 1$ ar yr un graff, fel sy'n cael ei ddangos ar y dde.

(b) Edrychwch i weld ble mae'r graffiau'n croestorri. Mae'r ddau croestoriad yn digwydd pan fo $x = -1.5$ a $x = 3$, felly dyma yw'r datrysiadau i'r hafaliad wreiddiol.



Ymarfer 61

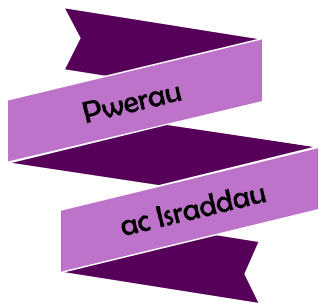
Mae'r graffiau ar gyfer $y = 2x^2 + x + 1$ a $y = 4x + 3$ i'w gweld ar y chwith. Defnyddiwch y graffiau i ddatrys yr hafaliad $2x^2 + x + 1 = 4x + 3$.

Ymarfer 62

Defnyddiwch eich graff o Ymarfer 59 i ddatrys yr hafaliad $x^3 + 5x^2 - 2x + 5 = x + 10$. Rhwch eich atebion yn gywir i un lle degol.



Geirfa Allweddol	Cywiriadau	Rwyf yn hapus efo...	Rwyf angen adolygu...



Enw:

Canran yn y prawf:

	Yn gwybod y gwaith? 	Angen adolygu? 	Cwestiwn yn y prawf	Yn gywir yn y prawf?
Rwy'n gwybod sut i newid rhwng rhifau cyffredin a rhifau yn y ffurf indecs.			1	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol luosi $n^a \times n^b = n^{a+b}$.			2	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol rannu $n^a \div n^b = n^{a-b}$.			2	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol pŵer sero $n^0 = 1$.			2	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol codi pŵer i bŵer arall $(n^a)^b = n^{a \times b}$.			2	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol pŵer negatif $n^{-a} = \frac{1}{n^a}$.			2	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol pŵer ffracsiwn unedol $n^{\frac{1}{a}} = \sqrt[a]{n}$.			2	
Rwy'n gallu symleiddio mynegiadau algebraidd gan ddefnyddio rheolau indecsau.			3	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio'r rheol pŵer ffracsiwn cyffredinol $(\sqrt[b]{n})^a = n^{\frac{a}{b}} = \sqrt[b]{n^a}$.			2	
Rwy'n gallu cyfuno'r rheolau indecsau.			2	
Rwy'n gallu gwahaniaethu rhwng rhifau cymarebol a rhifau anghymarebol.			6, 9	
Rwy'n gallu casglu syrdiau tebyg at ei gilydd, e.e. $3\sqrt{2} + 7\sqrt{2}$.			7	
Rwy'n gallu symleiddio syrdiau, e.e. $\sqrt{32}, \frac{\sqrt{8} \times \sqrt{2}}{2}$.			7, 9	
Rwy'n gallu ehangu efo syrdiau, e.e. $4\sqrt{7}(\sqrt{7} + 3), (4 + \sqrt{5})(\sqrt{5} - 2)$.			8	
Rwy'n gallu ysgrifennu rhifau yn y ffurf safonol.			4	
Rwy'n gallu adio a thynnu rhifau yn y ffurf safonol.			5	
Rwy'n gallu lluosu a rhannu rhifau yn y ffurf safonol.			5	
Rwy'n gallu datrys problemau gan ddefnyddio'r ffurf safonol.				
Rwy'n gallu plotio graffiau cwadratig.			10	
Rwy'n gwybod sut i adnabod a braslunio graffiau cwadratig.			11	
Rwy'n gwybod sut i ddefnyddio dulliau graffigol i ddatrys hafaliadau cwadratig.			10	
Rwy'n gwybod sut i adnabod a braslunio graffiau eraill, e.e. graffiau cilyddol a chiwbig.			11	