

Mae'r data o'r papur:

Archwilio Perthnasoedd mewn Dimensiynau Corff

Grete Heinz a Louis J. Peterson
San José State University

Roger W. Johnson a Carter J. Kerk
South Dakota School of Mines and Technology

Journal of Statistics Education Cyfrol 11, Rhif 2 (2003), <https://goo.gl/WMXNbj>

Hawlfraint © gan Grete Heinz, Louis J. Peterson, Roger W. Johnson, a Carter J. Kerk, cedwir pob hawl. Gellir rhannu'r testun hwn yn rhydd ymysg unigolion, ond ni chaniateir ei ail-gyhoeddi mewn unrhyw gyfrwng heb ganiatâd penodol gan yr awduron a rhoi gwybod ymlaen llaw i'r golygydd.

<https://goo.gl/CTbtWg>

Testunau o TAG UG a Safon Uwch Mathemateg sy'n cael sylw yn Adran 3:

- Dehongli diagramau gwasgariad a llinellau atchweliad ar gyfer data deunewidyn, gan gynnwys adnabod diagramau gwasgariad sy'n cynnwys adrannau gwahanol o'r boblogaeth.
- Deall dehongliad anffurfiol o gydberthyniad.
- Adnabod a dehongli allanolion posibl mewn setiau data a diagramau ystadegol.
- Gallu glanhau data, (gan gynnwys ymdrin â data coll, gwallau ac allanolion).
- Defnyddio samplau i ddod i gasgliadau anffurfiol ynglŷn â'r boblogaeth.

Y broblem

Gall rhai pobl fod yn sensitif am gael mesur eu gwasg.

Ymchwilio p'un a oes perthynas rhwng cwmpas gwasg a chwmpas arddwrn.

A allai'r berthynas hon gael ei defnyddio i ragfynegi cwmpas gwasg rhywun yn seiliedig ar gwmpas eu harddwrn?

Casglu data

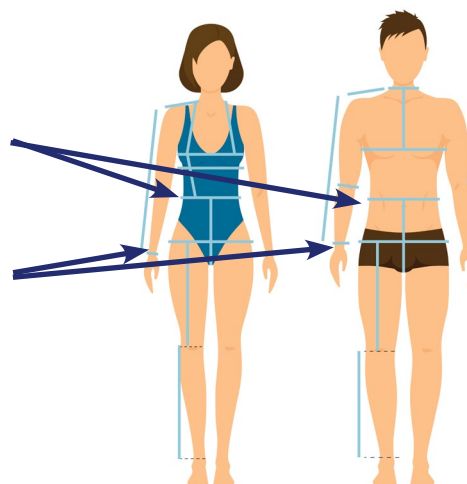
Mae'r data yn y llyfr gwaith Excel '**Mesuriadau Oedolion.xlsx**'.

Mae'r daflen waith o'r enw **Data** yn cynnwys 15 newidyn yn y colofnau gyda phenawdau colofn a data ar gyfer 507 o ymatebwyr yn y rhesi.

Mae'r daflen waith o'r enw **Gwybodaeth** yn cynnwys diffiniadau ar gyfer y newidynnau a chodio ar gyfer rhywedd.

Cwmpas gwasg yw'r rhan mwyaf cul o'r torso o dan y cawell asennau. Cofnodwyd cyfartaledd y safle wedi cyfangu ac wedi ymlacio.

Cwmpas arddwrn yw cyfartaledd cwmpas lleiaf chwith a dde.



O Adran 1:

- Nid oes unrhyw werthoedd coll.
- Ni ellir ystyried fod y mesuriadau'n fanwl gywir.
- Y boblogaeth darged yw oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif.

Rhai diffiniadau

Data deunewidyn

Data deunewidyn yw data gyda dau newidyn h.y. lle mae pob aelod o'r sampl angen gwerthoedd dau newidyn.

Newidyn annibynnol (Newidyn esboniadol)

Mewn data deunewidyn, os yw un o'r newidynnau yn cael ei reoli (neu'n esbonio'r newidyn arall), mae'n cael ei alw'n newidyn annibynnol (neu newidyn esboniadol). Newidynnau annibynnol yw'r newidynnau y mae'r arbrofwr yn eu newid i brofi'r newidyn dibynnol. Er enghraifft, wrth gymryd tymheredd bob munud, amser yw'r newidyn annibynnol.

Newidyn dibynnol (Newidyn ymateb)

Newidyn dibynnol yw newidyn sy'n dibynnu ar werth newidyn arall. Yn yr enghraifft uchod, tymheredd yw'r newidyn dibynnol.

Fel arfer, bydd newidyn dibynnol yn cael ei blotio ar echelin llorweddol.

Noder: os ydych chi'n defnyddio model atchweliad i ragfynegi gwerth, dylai'r newidyn ar gyfer y gwerth rydych chi'n dymuno ei ragfynegi fod yn newidyn y a chael ei blotio ar echelin llorweddol diagram gwasgariad.

Cyberthyniad Llinol

Ar gyfer data deunewidyn, os yw'r holl bwyntiau mewn diagram gwasgariad yn ymddangos i orwedd yn agos at linell ffit orau syth, mae cyberthyniad llinol rhwng y ddau newidyn.

Ar gyfer newidynnau deunewidyn x ac y , mae:

- cyberthyniad llinol cadarnhaol os yw y yn dueddol o gynyddu wrth i x gynyddu;
- cyberthyniad llinol negyddol os yw y yn dueddol o gynyddu wrth i x leihau;
- dim cyberthyniad llinol os nad oes perthynas linol rhwng x ac y .

Cyfernod cyberthyniad cynnyrch-moment Pearson

Mae hyn yn rhoi mesur safonol o gydberthyniad llinol. Mae ei werth rhwng -1 a +1.

- Mae gwerth o +1 yn golygu cyberthyniad cadarnhaol perffaith - yn yr achos hwn, byddai'r holl bwyntiau ar y diagram gwasgariad yn gorwedd mewn llinell syth gyda graddiant cadarnhaol.
- Mae gwerth o -1 yn golygu cyberthyniad cadarnhaol negyddol - yn yr achos hwn, byddai'r holl bwyntiau ar y diagram gwasgariad yn gorwedd mewn llinell syth gyda graddiant negyddol.
- Mae gwerth agos at 0 yn golygu nad oes cyberthyniad

Proses

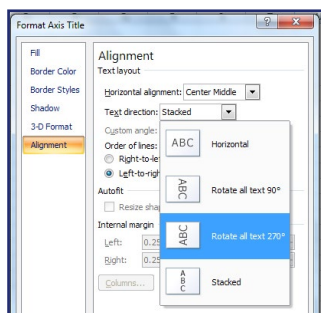
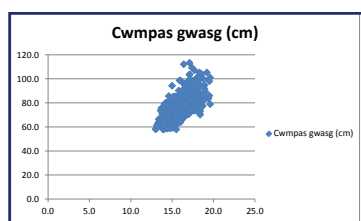
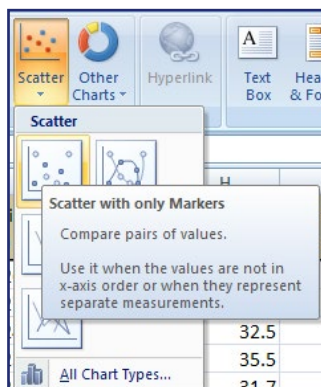
Agorwch y llyfr gwaith Excel '**Mesuriadau Oedolion.xlsx**'.

Dewiswch y daflen waith **CwmpasGwasgGarddwrn**.

I blotio diagram gwasgariad yn Excel

Wrth blotio diagram gwasgariad, bydd Excel bob amser yn plotio'r newidyn yn y golofn ar y chwith ar yr echelin *x* a'r newidyn yn y golofn ar y dde ar yr echelin *y*.

Yn yr achos hwn dylai'r newidyn dibynnol '**Cwmpas gwasg**', gael ei blotio ar yr echelin *y*.



- Dewiswch golofnau **A** a **B**
- Dewiswch y tab **Insert**, yna dewiswch **Scatter** a dewis **Scatter with only Markers**.

Mae angen fformatio'r graff rhagosodedig.

Evch ati i ddileu'r allwedd:

- Cliciwch ar **legend** a **delete**.

Ychwanegwch deitl:

- Cliciwch ar y teitl, yna teipio **Cwmpas gwasg yn erbyn cwmpas arddwrn ar gyfer sampl o 507 o oedolion** yna **Enter**.

Ychwanegwch deitl ar yr echelin fertigol:

- Cliciwch ar y siart ac yna dewis y tab **Layout**. Dewiswch **Axis Titles**, yna **Primary Vertical Axis Title**, yna **Vertical Title** a theipio **Cwmpas gwasg (cm)** ac **Enter**.

Newidiwch aliniad y testun yn y teitl fertigol:

- Cliciwch y botwm dde ar y **teitl fertigol**, dewiswch **Format Axis Title**, yna **Alignment**, dewiswch un o'r opsiynau o'r gwympen nesaf i **Text direction** a **Close**.

Ychwanegwch deitl ar yr echelin llorweddol:

- Yn y tab **Layout** dewiswch **Axis Titles**, yna **Primary Horizontal Axis Title**, yna **Title Below Axis** a theipio **Cwmpas arddwrn (cm)** ac **Enter**.

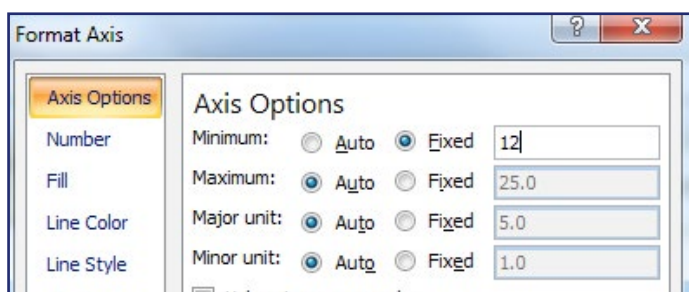
Ychwanegwch forder i'r siart:

- Cliciwch y botwm dde ar y **siart**, dewiswch **Format Plot Area**, yna **Border Color**, dewiswch **Solid line**, dewiswch y lliw angenrheidiol o'r gwymplen nesaf at **Color** a **Close**.

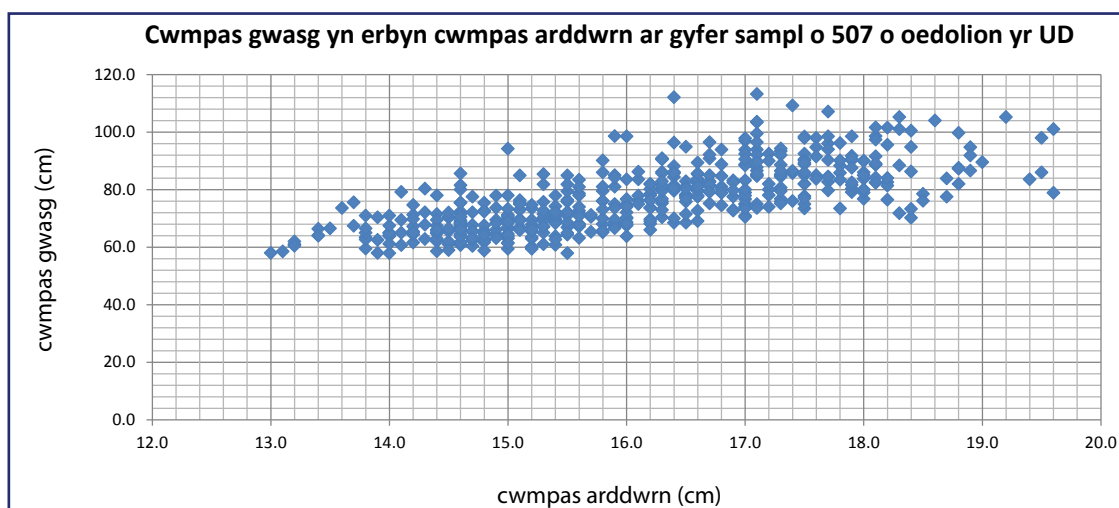
Ychwanegwch linellau grid mawr a mân:

- Cliciwch y botwm dde ar yr **echelin x** yna **Add Major Gridlines**
- Yn yr un modd, ychwanegwch linellau grid mân at yr echelin **x**
- Ychwanegwch linellau grid mawr a mân at yr echelin **y**.

Addaswch y raddfa ar yr echelin- **x**:



- Cliciwch y botwm dde ar yr echelin **x**
- Dewiswch **Format Axis**
- Yn **Axis Options** cliciwch ar **Fixed** nesaf i **Minimum** a theipio **12**
- **Arbedwch eich gwaith**

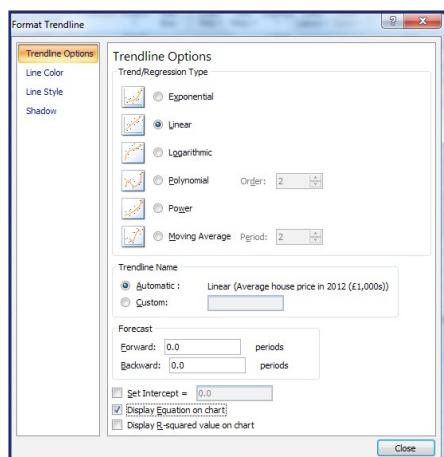


1. Rhowch sylwadau am y cydberthyniad rhwng y ddau newidyn.

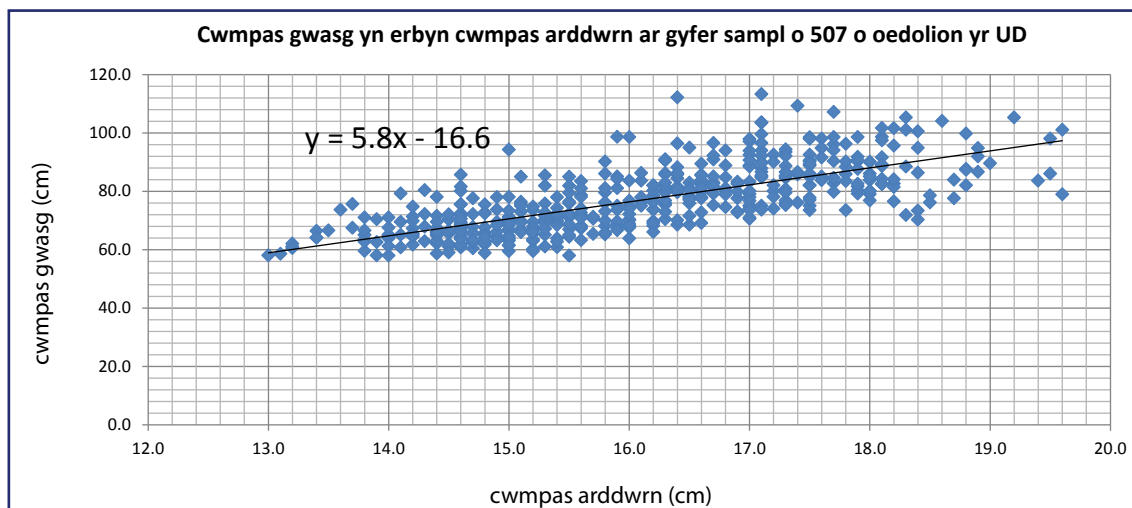
Mae'r diagram gwasgariad yn awgrymu bod cydberthyniad cadarnhaol (cryf) rhwng **cwmpas gwasg** a **chwmpas arddwrn** ar gyfer oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif. Mae cwmpas arddwrn mawr yn awgrymu cwmpas gwasg mawr a fel arall hefyd.

Mae angen i fyfyrwyr wneud sylwadau am y cydberthyniad mewn cyd-destun.

I ychwanegu llinell atchweliad yn Excel (Enw'r llinell hon yw llinell tuedd yn Excel)



- Cliciwch y botwm dde ar **unrhyw bwynt data**
- Dewiswch **Add Trendline**
- Dewiswch **Linear** yna **Display Equation on Chart** a **Close**
- Llusgwch yr hafaliad ar gyfer y llinell atchweliad (linell tuedd) fel ei bod yn amlwg ar y siart
- Ewch ati i leihau'r nifer o werthoedd lle degol i un a fformatio'r testun.



2. Ysgrifennwch y llinell atchweliad gan ddefnyddio enwau'r newidynnau.

Cwmpas gwasg = $5.8 \times \text{Cwmpas arddwrn} - 16.6$

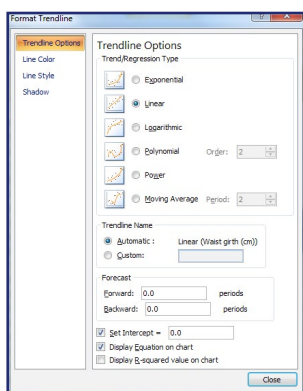
3. Dehonglwch raddiant y llinell atchweliad ar gyfer 'Cwmpas gwasg' yn erbyn 'Cwmpas arddwrn'.

*Mae'r model atchweliad yn awgrymu **ar gyfartaledd** fod cwmpas gwasg ar gyfer oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif tua 6 gwaith cwmpas eu arddwrn.*

4. Nodwch, gyda rheswm, os dylai'r rhyngdoriad gael ei osod ar sero.

Y rhyngdoriad yw mesuriad cwmpas gwasg pan fydd mesuriad cwmpas arddwrn yn sero. Mae'n ymddangos yn rhesymol i osod y rhyngdoriad ar sero.

I osod y rhyngdoriad ar sero



- Cliciwch y botwm dde ar y **llinell tuedd**
- Dewiswch **Format trendline**
- Ticiwch **Set Intercept = 0.0** yna **Close**.
- **Arbedwch eich gwaith**

5. Ydy'r model atchweliad hwn yn ymddangos i fod yn gweddu gyda'r data?

O'r diagram gwasgariad mae'r model atchweliad gyda'r rhyngdoriad -16.6 i weld yn gweddu i'r data'n well. Dyma enghraifft o ble na ddylid defnyddio'r model i ragfynegi gwerthoedd y tu allan i ystod y data. Gallai'r berthynas rhwng cwmpas arddwrn a chwmpas gwasg fod yn wahanol ar gyfer plant a fydd, wrth gwrs, yn llai.

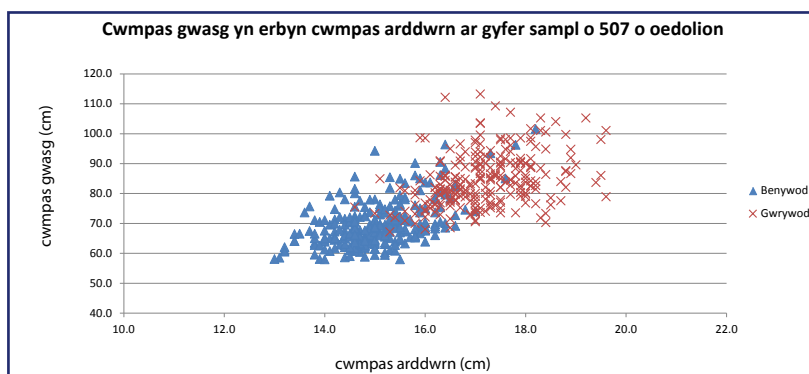
6. Defnyddiwch y model atchweliad (llinell atchweliad) i ragfynegi cwmpas gwasg oedolyn Americanaidd sydd yn gorfforol actif, gyda cwmpas arddwrn o 15 cm.

Cwmpas gwasg = $5.8 \times 15 - 16.6 = 70.4 \text{ cm}$

7. Rhowch sylwadau ar gywirdeb y cwmpas gwasg a ragfynegwyd yng nghwestiwn 6.

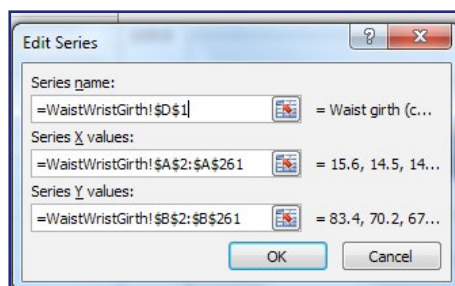
Nid yw'n fanwl gywir gan fod llawer o wasgariad ar cwmpas arddwrn 15 cm, (y mesuriadau lleiaf a mwyaf ar gyfer cwmpas gwasg ar 15 cm yw 59.4 cm a 94.2 cm yn y drefn honno).

8. Mae'r diagram gwasgariad yn dangos y berthynas rhwng **chwmpas gwasg** a **chwmpas arddwrn** ar gyfer sampl o 507 o oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif, wedi'u rhannu yn ôl rhywedd. Ydy'r berthynas rhwng **chwmpas gwasg** a **chwmpas arddwrn** yn gryfach ar gyfer gwrywod na benywod?



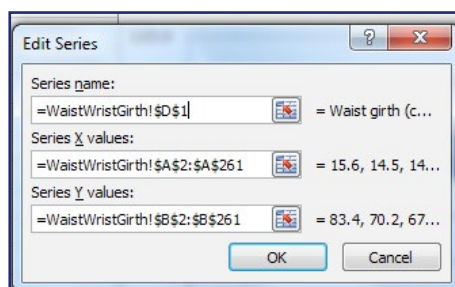
*Mae'n ymddangos fod gwahaniaeth rhwng yr ystodau ar gyfer **chwmpas gwasg** a **chwmpas arddwrn** ar gyfer gwrywod a benywod. Fodd bynnag, mae'r graddiannau ym mhob un ystod i weld yn debyg. Mae'n ymddangos fod y gwasgariad yn fwy ar gyfer gwrywod gyda chwmpas arddwrn mwy.*

I blotio'r diagram gwasgariad 'Cwmpas gwasg' yn erbyn 'Cwmpas arddwrn' ar gyfer sampl o 507 o oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif, wedi'u rhannu yn ôl rhywedd



Yn y daflen waith **CwmpasGwasgGarddwrn**:

- Trefnwch y data yn ôl colofn **C** (Rhywedd)
- Plotiwch ddiagram gwasgariad ar gyfer benywod yn unig yng nghelloedd **A1:B261**
- Symudwch y siart i frig y daflen waith, gallwch naill ai lusgo neu ddefnyddio **Cut** a **Paste**.



Ychwanegwch label ar gyfer benywod:

- Cliciwcwch y botwm dde ar y **siart**, dewiswch **Select Data**
- Dewiswch **Edit**, o dan **Series name** dewiswch **D1** ac **OK**.

Ychwanegwch ddata a label gwrywod:

- Cliciwcwch y botwm dde ar y **siart**, dewiswch **Select Data** ac **Add**
- O dan **Series name** dewiswch **E1**
- O dan **Series X values** dewiswch **A262:A508**
- O dan **Series Y values** dewiswch **B262:B508**
- Dilëwch **=**{y}
- Cliciwcwch **OK** a Fformatiwch y siart.

Tasg Estynedig

Problem

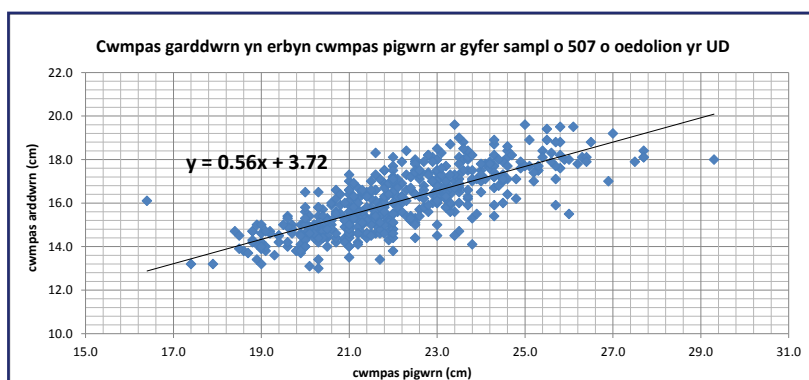
1. Ymchwiliwch i'r berthynas rhwng **cwmpas arddwrn** a **chwmpas pigwrn/ffêr** ar gyfer y sampl o oedolion Americanaidd corfforol actif.
2. Nodwch unrhyw allanolion a phenderfynu p'un a ddylai'r rhain gael eu cadw yn y set data.
3. Rhowch sylwadau am y cyberthyniad rhwng y ddau newidyn.
4. Dewch o hyd i hafaliad atchweliad ar gyfer **cwmpas arddwrn** yn erbyn **cwmpas pigwrn/ffêr**.
5. Trafodwch p'un a ellir defnyddio'r model atchweliad hwn i ragfynegi'r cwmpas arddwrn pan fydd cwmpas pigwrn/ffêr person yn 28 cm.
6. Ydy'r model atchweliad yr un fath ar gyfer gwrywod a benywod?

Proses

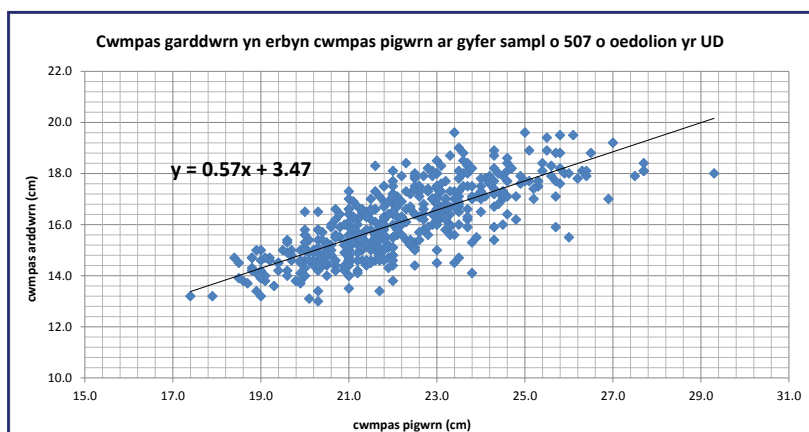
Mae data yn '**Mesuriadau Oedolion.xlsx**', taflen waith **CwmpasGwasgPigwrn**.

Plotiwch y graff priodol i ymchwilio i'r berthynas rhwng y ddau newidyn.

1. Ymchwiliwch i'r berthynas rhwng **cwmpas arddwrn** a **chwmpas pigwrn/ffêr** ar gyfer y sampl o oedolion Americanaidd corfforol actif.



2. Nodwch unrhyw allanolion a phenderfynu p'un a ddylai'r rhain gael eu cadw yn y set data.
Mae'n ymddangos fod un allanolyn. Wrth ymchwilio gallai hwn fod yn wall neu'n ganlyniad anghywir. Mae'n anodd dweud. Nid yw cael gwared ar hwn yn effeithio ar y model atchweliad yn fawr iawn.



3. Rhewch sylwadau am y cyberthyniad rhwng y ddau newidyn

Mae'r diagram gwasgariad yn awgrymu bod cyberthyniad cadarnhaol (cryf) rhwng **chwmpas arddwrn** a **chwmpas pigwrn/ffêr** ar gyfer oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif. Mae **chwmpas pigwrn/ffêr** mawr yn awgrymu **chwmpas arddwrn** mawr a fel arall hefyd.

4. Dewch o hyd i hafaliad atchweliad ar gyfer **chwmpas arddwrn** yn erbyn **chwmpas pigwrn/ffêr**.

Y model atchweliad gyda'r allanolyn:

$$\text{Chwmpas arddwrn} = 0.6 \times \text{Chwmpas pigwrn} + 3.7$$

Y model atchweliad heb yr allanolyn:

$$\text{Chwmpas arddwrn} = 0.6 \times \text{Chwmpas pigwrn} + 3.5$$

5. Dehonglwch raddiant yr hafaliad atchweliad

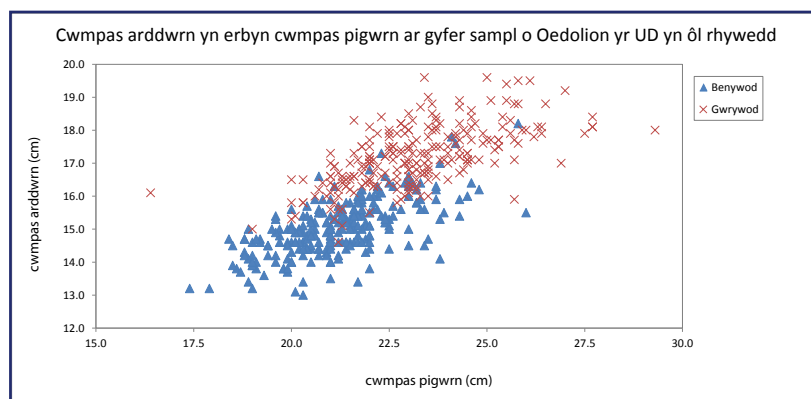
Mae'r model atchweliad yn awgrymu ar **gyfartaledd** fod **chwmpas arddwrn** ar gyfer oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif tua 0.6 gwaith **chwmpas eu pigwrn/ffêr**.

6. Trafodwch p'un a ellir defnyddio'r model atchweliad hwn i ragfynegi'r **chwmpas pigwrn/ffêr** pan fydd **chwmpas arddwrn** person yn 28 cm.

Ni fyddai'r rhagfynegiad yn ddibynadwy iawn gan fod ychydig iawn o bwyntiau wedi'u plotio'n agos i **chwmpas arddwrn** 28 cm. Mae'r gwerth hwn bron y tu allan i ystod y data.

7. Plotiwch y diagram gwasgariad '**Cwmpas gwasg**' yn erbyn '**Cwmpas pigwrn**' ar gyfer sampl o 507 o oedolion Americanaidd sydd yn gorfforol actif, wedi'u rhannu yn ôl rhywedd.

Rhowch sylwadau am y perthnasoedd.



Mae'n ymddangos fod gwahaniaeth rhwng yr ystodau ar gyfer **chwmpas pigwrn** a **chwmpas arddwrn** ar gyfer gwrywod a benywod. Fodd bynnag, mae'r graddiannau ym mhob un ystod i weld yn debyg.