S1: Dosraniad Poisson

Gaeaf 2005

③ $X \sim Po(4)$

(a) $P(X < 6) = P(X \leq 5)$
$= 0.7851$

(b) $P(X = 3) = P(X \leq 3) - P(X \leq 2)$
$= 0.4335 - 0.2381$
$= 0.1954$

Haf 2005

④ $X \sim Po(15)$

(a) (i) $P(X = 10)$

Heb dablau

$P(X = 10) = e^{-15} \frac{15^{10}}{10!}$

$= 0.0486$ i 4 lle degol

Hefo tablau

$P(X = 10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 9)$
$= 0.1185 - 0.0699$
$= 0.0486$

(ii) $P(X < 12) = P(X \leq 11)$.
(Heb dablau: angen cyfrifo $P(X=0) + P(X=1) + \cdots + P(X=11)$.)
Hefo tablau: $P(X \leq 11) = 0.1848$

(b) $P(X \geq 20) = 1 - P(X \leq 20)$
$= 1 - 0.9170$
$= 0.0830$

(c) Mae angen $P(X \leq n) \geqslant 0.99$
Yn edrych ar y tabl (colofn $m=15$),
rhaid bod n o leiaf 25 i sicrhau hyn.

Gorffennaf 2006

③ $X \sim Po(4)$

(a) $Var(X) = 4$

Gwyriad safonol $(X) = \sqrt{4}$

$= 2$

(b) $P(X = 3)$

Heb dablau

$P(X=3) = e^{-4} \frac{4^3}{3!}$

$= 0.1954$ i 4 lle degol

Defnyddio tablau

$P(X=3) = P(X \leq 3) - P(X \leq 2)$

$= 0.4335 - 0.2381$

$= 0.1954$

(ii) $P(2 \leq X \leq 6)$

(Heb dablau: Ategwch cyfnodau $P(X=2) + P(X=3) + \cdots + P(X=6)$.)

Defnyddio tablau: $P(2 \leq X \leq 6) = P(X \leq 6) - P(X \leq 1)$

$= 0.8893 - 0.0916$

$= 0.7977$

(c) $C = 5 + 4X$

$E(C) = 5 + 4E(X)$

$E(C) = 5 + 4 \times 4$

$E(C) = 21$

$Var(C) = 4^2 Var(X)$

$Var(C) = 16 \times 4$

$Var(C) = 64$

Gwyriad safonol $(C) = \sqrt{64}$

$= 8$

Haf 2006

(3) $X \sim Po(4)$
$Y = 2X + 8$

(a) $E(Y) = 2E(X) + 8$ $\quad$ $Var(Y) = 2^2 \times Var(X)$
$E(Y) = 2 \times 4 + 8$ $\quad$ $Var(Y) = 4 \times 4$
$E(Y) = 16$ $\quad$ $Var(Y) = 16$
Felly mae cymedr ac amrywiant Y yn hafal.

(b) Gall X gymryd gwerthoedd $0, 1, 2, 3, \ldots$.
Gall Y addim ond cymryd gwerthoedd $8, 10, 12, 14, \ldots$.
(nid $0, 1, 2, \ldots$) felly nid yw yn ddosraniad Poisson.

(4) (a) $X \sim Po(12)$
(i) $P(X > 10) = P(X \geq 11)$
$= 1 - P(X \leq 10)$
$= 1 - 0.3472$
$= 0.6528$.

(ii) $P(X = 15) = P(X \leq 15) - P(X \leq 14)$
$= 0.8444 - 0.7720$
$= 0.0724$

(b) $X \sim Po(6.3)$
(i) $P(X = 5) = e^{-6.3} \dfrac{6.3^5}{5!}$
$= 0.1519$ i 4 lle degol

(ii) $P(X < 3) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$
$= e^{-6.3} \dfrac{6.3^0}{0!} + e^{-6.3} \dfrac{6.3^1}{1!} + e^{-6.3} \dfrac{6.3^2}{2!}$
$= e^{-6.3}\left(1 + 6.3 + \dfrac{6.3^2}{2}\right)$
$= 0.0498$ i 4 lle degol.

Graef 2007

(8) $X \sim Po(\mu)$

(a) $X \sim Po(3.75)$

$$P(X=3) = e^{-3.75}\frac{3.75^3}{3!}$$

$$= 0.2067 \text{ i 4 lle degol}$$

(b) (i) $X \sim Po(2.4)$

$$P(X \geq 5) = 1 - P(X \leq 4)$$

$$= 1 - 0.9041 \quad \text{[o dablau]}$$

$$= 0.0959$$

(ii) $X \sim Po(\mu)$

$$P(X \geq 5) = 0.2194$$

$$1 - P(X \leq 4) = 0.2194$$

$$1 - 0.2194 = P(X \leq 4)$$

$$P(X \leq 4) = 0.7806$$

Yn edrych ar y tablau, mae $P(X \leq 4) = 0.7806$ yn ymddangos yn y colofn lle mae $\underline{\mu = 3.2}$

(c) $X \sim Po(0.6)$

$P(\text{Dim gwall ar un tudalen}) = P(X=0)$

$$= e^{-0.6} \times \frac{0.6^0}{0!}$$

$$= e^{-0.6} \times \frac{1}{1}$$

$$= e^{-0.6}$$

$P(\text{Dim gwall ar n tudalen}) = P(\text{dim gwall ar dudalen 1}) \times P(\text{dim gwall ar dudalen 2}) \times \dots \times P(\text{dim gwall ar dudalen n})$

$$= \underbrace{e^{-0.6} \times e^{-0.6} \times \dots \times e^{-0.6}}_{n \text{ gwaith}}$$

$$= (e^{-0.6})^n$$

$$= e^{-0.6n}$$

(ii) Rydym angen $e^{-0.6n} < 0.01$

$$\ln(e^{-0.6n}) < \ln(0.01)$$

$$-0.6n < \ln(0.01)$$

$$n > \frac{\ln(0.01)}{-0.6}$$

$$n > 7.675283643\ldots$$

Felly rhaid i n fod o leiaf 8.

Haf 2007

(2) $X \sim Po(4.5)$

(a) (i) $P(X=5) = e^{-4.5} \times \frac{4.5^5}{5!}$

$= 0.1708$ i 4 lle degol

(ii) $P(X \leq 2) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2)$

$= e^{-4.5} \times \frac{4.5^0}{0!} + e^{-4.5} \times \frac{4.5^1}{1!} + e^{-4.5} \times \frac{4.5^2}{2!}$

$= e^{-4.5}\left(1 + 4.5 + \frac{4.5^2}{2}\right)$

$= 0.1736$ i 4 lle degol

(b) $P(3 \leq X \leq 7) = P(X \leq 7) - P(X \leq 2)$

$= 0.9134 - 0.1736$

$= 0.7398$

Gaeaf 2008

(3) $X \sim Po(0.95)$

(a) (i) $P(X=0) = \dfrac{e^{-0.95} \times 0.95^0}{0!}$

$= 0.3867$ i 4 lle degol

(ii) $P(X=3 \text{ neu } 4) = P(X=3) + P(X=4)$

$= \dfrac{e^{-0.95} \times 0.95^3}{3!} + \dfrac{e^{-0.95} \times 0.95^4}{4!}$

$= 0.0684$ i 4 lle degol.

(b) (i) P(dim gwallau yn yr adroddiad)

= P(dim gwall ar dudalen 1) × P(dim gwall ar dudalen 2) × P(dim gwall ar dudalen 3) × P(dim gwall ar dudalen 4)

$= 0.3867 \times 0.3867 \times 0.3867 \times 0.3867$

$= 0.0224$ i 4 lle degol

(ii) P(gwall cyntaf ar y drydedd dudalen)

= P(dim gwall ar dudalen 1) × P(dim gwall ar dudalen 2) × P(o leiaf un gwall ar dudalen 3)

$= 0.3867 \times 0.3867 \times (1 - 0.3867)$

$= 0.0917$ i 4 lle degol.

Haf 2008

(4) (a) $X \sim Po(2.4)$

$P(3 \leq X \leq 6) = P(X \leq 6) - P(X \leq 2)$

$= 0.9884 - 0.5697$

$= 0.4187$

(b) $X \sim Po(3.25)$

(i) $P(X=5) = \dfrac{e^{-3.25} \times 3.25^5}{5!}$

$= 0.1172$ i 4 lle degol

(ii) $P(X<3) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2)$

$= e^{-3.25} \times \frac{3.25^0}{0!} + e^{-3.25} \times \frac{3.25^1}{1!} + e^{-3.25} \times \frac{3.25^2}{2!}$

$= e^{-3.25}\left(1 + 3.25 + \frac{3.25^2}{2}\right)$

$= 0.3696$ (4 lle dego)

Gaeaf 2009

(3) (a) $X \sim Po(2.75)$

(i) $P(X=4) = e^{-2.75} \times \frac{2.75^4}{4!}$

$= 0.1523$

(ii) $P(X>2) = 1 - P(X \leq 2)$

$= 1 - P(X=0) - P(X=1) + P(X=2)$

$= 1 - e^{-2.75} \times \frac{2.75^0}{0!} - e^{-2.75} \times \frac{2.75^1}{1!} - e^{-2.75} \times \frac{2.75^2}{2!}$

$= 1 - e^{-2.75}\left(1 + 2.75 + \frac{2.75^2}{2}\right)$

$= 1 - 0.4814567047\ldots$

$= 0.5185$ (4 lle dego)

(b) $X \sim Po(3)$

(i) $P(X<5) = P(X \leq 4)$

$= 0.8153$

(ii) $P(X=3) = P(X \leq 3) - P(X \leq 2)$

$= 0.6472 - 0.4232$

$= 0.2240$

④ $X \sim Po(4)$

$E(X) = 4 \quad Var(X) = 4$

$Y = 3X - 7$

(a) $E(Y) = 3E(X) - 7$ $\qquad$ $Var(Y) = 3^2 \times Var(X)$

$E(Y) = 3 \times 4 - 7$ $\qquad$ $Var(Y) = 9 \times 4$

$E(Y) = 5$ $\qquad$ $Var(Y) = 36$

(b) $P(Y > 0) = P(3X - 7 > 0)$

$= P(3X > 7)$

$= P(X > \frac{7}{3})$

$= P(X \geq 3)$

$= 1 - P(X \leq 2)$

$= 1 - 0.2381$ $\qquad$ [o dablau]

$= 0.7619$

Haf 2009

④ $X \sim Po(0.6t)$. $\qquad$ t awr

(a) $X \sim Po(0.6 \times 4 = 2.4)$

(i) $P(X = 3)$

Heb dablau

$P(X = 3) = e^{-2.4} \times \frac{2.4^3}{3!}$

$= 0.2090$ i 4 lle degol

Hefo tablau

$P(X = 3) = P(X \leq 3) - P(X \leq 2)$

$= 0.7787 - 0.5697$

$= 0.2090$

(ii) $P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2)$

Heb dablau

$1 - P(X \leq 2) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1) - P(X = 2)$

$= 1 - e^{-2.4} \times \frac{2.4^0}{0!} - e^{-2.4} \times \frac{2.4^1}{1!} - e^{-2.4} \times \frac{2.4^2}{2!}$

$= 1 - e^{-2.4}(1 + 2.4 + \frac{2.4^2}{2})$

$= 1 - 0.5697087467\ldots$

$= 0.4303$ i 4 lle degol

Hefo tablau: $1 - P(X \leq 2) = 1 - 0.5697$
$= 0.4303$

(b) $X \sim Po(0.6t)$

$P(X=0) = 0.5$

$$e^{-0.6t} \times \frac{(0.6t)^0}{0!} = 0.5$$

$$e^{-0.6t} = 0.5$$

$$\ln(e^{-0.6t}) = \ln(0.5)$$

$$-0.6t = \ln(0.5)$$

$$t = \frac{\ln(0.5)}{-0.6}$$

$t = 1.155245301$ awr

($t = 1$ awr 9 munud 18.88 eiliad)

[Ni cheir marciau llawn am geisio defnyddio'r tablau i ateb y cwestiwn.]

[Botwm 0))) ar gyfrifiannell]

Gaeaf 2010

(7) $X \sim Po(1.2)$

(a) (i) $P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2)$

Heb dablau: $1 - P(X \leq 2) = 1 - P(X=0) - P(X=1) - P(X=2)$

$$= 1 - e^{-1.2}\frac{1.2^0}{0!} - e^{-1.2}\frac{1.2^1}{1!} - e^{-1.2}\frac{1.2^2}{2!}$$

$$= 1 - e^{-1.2}\left(1 + 1.2 + \frac{1.2^2}{2}\right)$$

$= 1 - 0.8794870988\ldots$

$= 0.1205$ i 4 lle degol

Hefo tablau: $1 - P(X \leq 2) = 1 - 0.8795$
$= 0.1205$

(ii) $P(X=0)$

Heb dablau

$P(X=0) = \frac{e^{-1.2} \times 1.2^0}{0!}$

$= 0.3012$ i 4 lle degol

Hefo tablau

$P(X=0) = P(X \leq 0)$

$= 0.3012$

(b) $P(X \geq 3 \mid X \geq 1) = \frac{P(X \geq 3 \cap X \geq 1)}{P(X \geq 1)}$

$= \frac{P(X \geq 3)}{P(X \geq 1)}$

$= \frac{P(X \geq 3)}{1 - P(X=0)}$

$= \frac{0.1205}{1 - 0.3012}$

$= 0.1724$ i 4 lle degol

(c) $P(X=0, X=0, X \geq 1) = P(X=0) \times P(X=0) \times P(X \geq 1)$

$= 0.3012 \times 0.3012 \times (1 - 0.3012)$

$= 0.0634$ i 4 lle degol

Haf 2010

③ $X \sim Po(0.1t)$

(a) $x \sim Po(0.1 \times 60 = 6)$

(i) $P(X=3)$

Heb dablau

$P(X=3) = \frac{e^{-6} \times 6^3}{3!}$

$= 0.0892$ i 4 lle degol

Hefo tablau

$P(X=3) = P(X \leq 3) - P(X \leq 2)$

$= 0.1512 - 0.0620$

$= 0.0892$

(ii) $P(X<5) = P(X\leq 4)$

(Heb dablau: angen cyfrifo $P(X=0)+P(X=1)+\cdots+P(X=4)$.)

Hefo tablau: $P(X\leq 4) = 0.2851$

(b) $X \sim Po(0.1t)$

$P(X=0) = 0.25$

$\frac{e^{-0.1t} \times (0.1t)^0}{0!} = 0.25$

$e^{-0.1t} = 0.25$

$\ln(e^{-0.1t}) = \ln(0.25)$

$-0.1t = \ln(0.25)$

$t = \frac{\ln(0.25)}{-0.1}$

$t = 13.86294361$ munud

$t \approx 13.86$ i 2 le dega.

[Nid gwir marciau llawn yn cael eu rhoi am geisio defnyddio'r tablau i ateb y cwestiwn.]

Gaeaf 2011

(5) $X \sim Po(15)$

(a) (i) $P(X=8)$

Heb dablau

$P(X=8) = e^{-15} \times \frac{15^8}{8!}$

$= 0.0194$ i 4 lle dega.

Hefo tablau

$P(X=8) = P(X\leq 8) - P(X\leq 7)$

$= 0.0374 - 0.0180$

$= 0.0194$

(ii) $P(10\leq X\leq 20)$

(Heb dablau: angen cyfrifo $P(X=10)+P(X=11)+\cdots+P(X=20)$.)

Hefo tablau: $P(10\leq X\leq 20) = P(X\leq 20) - P(X\leq 9)$

$= 0.9170 - 0.0699$

$= 0.8471$

(b) (i) $Y = 8X - 50$

(ii) $E(Y) = 8E(X) - 50$ $\qquad$ $Var(Y) = 8^2 \times Var(X)$

$E(Y) = 8 \times 15 - 50$ $\qquad$ $Var(Y) = 64 \times 15$

$E(Y) = £\ 70$ $\qquad$ $Var(Y) = £\ 960$

Haf 2011

(2) $X \sim Po(4)$

$Y = aX + b$

(a) $E(Y) = 16$

$aE(X) + b = 16$

$4a + b = 16$

$Var(Y) = 16$

$a^2 Var(X) = 16$

$4a^2 = 16$

$a^2 = 4$

$a = \pm\sqrt{4}$

$a = \pm 2$

ond mae a, b yn gysonion positif felly $a = 2$

$4 \times 2 + b = 16$

$8 + b = 16$

$b = 8$

(b) Mae X yn cymryd y gwerthoedd $0, 1, 2, 3, 4, \ldots$

Gyda $Y = 2X + 8$, mae Y yn cymryd y gwerthoedd $8, 10, 12, 14, \ldots$ yn unig. Gan nad yw Y yn cymryd yr holl gyfanrifau positif (ee. 1, 2, 3) nid yw Y yn ddosraniad Poisson.

④ $X \sim Po(0.2t)$

(a) (i) $X \sim Po(0.2 \times 60 = 12)$

$P(X = 10)$

Heb dablau

$P(X=10) = e^{-12} \times \frac{12^{10}}{10!}$

$= 0.1048$ i 4 lle degol

Hefo tablau

$P(X=10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 9)$

$= 0.3472 - 0.2424$

$= 0.1048$

(ii) $X \sim Po(0.2 \times 30 = 6)$

$P(X > 5) = 1 - P(X \leq 5)$

(Heb dablau: angen cyfrifo $1 - P(X=0) - P(X=1) - \cdots - P(X=5)$.)

Hefo tablau: $1 - P(X \leq 5)$

$= 1 - 0.4457$

$= 0.5543$

(b) $X \sim Po(0.2t)$

$P(X=0) = 0.03$

$e^{-0.2t} \times \frac{(0.2t)^0}{0!} = 0.03$

$e^{-0.2t} = 0.03$

$\ln(e^{-0.2t}) = \ln(0.03)$

$-0.2t = \ln(0.03)$

$t = \frac{\ln(0.03)}{-0.2}$

$t = 17.53278949$

$t = 17.53$ munud (i 2 le degol)

[Nicheir marciau llawn am geisio defnyddio tablau i ateb y cwestiwn yma.]

Taeaf 2012

(2) $X \sim Po(5)$

$Y = 2X + 3$

$E(Y) = 2E(X) + 3$ $\qquad$ $Var(Y) = 2^2 \times Var(X)$

$E(Y) = 2 \times 5 + 3$ $\qquad$ $Var(Y) = 4 \times 5$

$E(Y) = 13$ $\qquad$ $Var(Y) = 20$

(6) $X \sim Po(3.6)$

(a) (i) $P(X=5) = e^{-3.6} \times \frac{3.6^5}{5!}$

$= 0.1377$ i 4 ile degal

(ii) $P(X<3) = P(X \leq 2)$

$= P(X=0) + P(X=1) + P(X=2)$

$= e^{-3.6} \times \frac{3.6^0}{0!} + e^{-3.6} \times \frac{3.6^1}{1!} + e^{-3.6} \times \frac{3.6^2}{2!}$

$= e^{-3.6}\left(1 + 3.6 + \frac{3.6^2}{2}\right)$

$= 0.3027$ i 4 ile degal

(b) $P(3 \leq X \leq 7) = P(X \leq 7) - P(X \leq 2)$

$= 0.9692 - 0.3027$

$= 0.6665$

Haf 2012

⑦ $X \sim Po(12)$

(a) (i) $P(X=10)$

Heb dablau

$P(X=10) = e^{-12} \times \frac{12^{10}}{10!}$

$= 0.1048$ i 4 lle dego!

Defnyddio tablau

$P(X=10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 9)$

$= 0.3472 - 0.2424$

$= 0.1048$

(ii) $P(X > 10) = 1 - P(X \leq 10)$

(Heb dablau: angen cyfrifo $1 - P(X=0) - P(X=1) - \cdots - P(X=10)$.)

Defnyddio tablau: $1 - P(X \leq 10)$

$= 1 - 0.3472$

$= 0.0528$

(b) Angen $P(X \leq n) \geq 0.95$.

Yn edrych ar y tablau (y golofn $m=12$), mae angen i n fod o leiaf 18 i sicrhau bod $P(X \leq n) \geq 0.95$. Felly nifer minimum y jariau yw 18.

Gaeaf 2013

④ $X \sim Po(0.1t)$

(a) (i) $X \sim Po(0.1 \times 60 = 6)$

$P(X=4)$

Heb dablau

$P(X=4) = e^{-6} \times \frac{6^4}{4!}$

$= 0.1339$ i 4 lle dego!

Defnyddio tablau

$P(X=4) = P(X \leq 4) - P(X \leq 3)$

$= 0.2851 - 0.1512$

$= 0.1339$

(ii) $P(2 \leq X \leq 8) = P(X \leq 8) - P(X \leq 1)$

$= 0.8472 - 0.0174$

$= 0.8298$

(Heb dablau: Angen cyfrifo $P(X=2) + P(X=3) + \cdots + P(X=8)$.)

(b) $X \sim Po(0.1 \times 120 = 12)$

$E(X) = 12$

$Var(X) = 12$

$Var(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$

$12 = E(X^2) - 12^2$

$12 + 12^2 = E(X^2)$

$E(X^2) = 156$

Haf 2013

(8) $X \sim Po(5t)$

(a) $X \sim Po(5 \times 1 = 5)$

$P(X=7) = e^{-5} \times \frac{5^7}{7!}$

$= 0.1044$ i 4 lle dego!

(b) $P(X=7 \text{ (rhwng 9 a 10)} \mid X=10 \text{ (rhwng 9 ac 11)})$

$= \frac{P(X=7 \text{ (rhwng 9 a 10)} \cap X=10 \text{ (rhwng 9 ac 11)})}{P(X=10 \text{ (rhwng 9 ac 11)})}$

$= \frac{P(X=7 \text{ (rhwng 9 a 10)}) \times P(X=3 \text{ (rhwng 10 ac 11)})}{P(X=10 \text{ (rhwng 9 ac 11)})}$

$= \frac{\left(e^{-5} \times \frac{5^7}{7!}\right) \times \left(e^{-5} \times \frac{5^3}{3!}\right)}{\left(e^{-10} \times \frac{10^{10}}{10!}\right)}$

$= \frac{15}{128}$

$(= 0.1171875)$

S1 Gaeaf 2014

(8) $X \sim Po(15)$

(a) (i) $P(X = 12) = e^{-15}\frac{15^{12}}{12!}$

$= 0.0829$ i 4 lle degol

HEB DABLAU

$= P(X \leq 12) - P(X \leq 11)$

$= 0.2676 - 0.1848$

$= 0.0828$

HEFO TABLAU

(ii) $P(X \leq 19) = 0.8752$ o dablau.

Er mwyn gwerthu'r 20 papur newydd rhaid ir galw am y papurau fod yn fwy na neu'n hafal i 20. Rydym felly angen $P(X \geq 20) = 1 - 0.8752$

$= \underline{0.1248}$

(b) Rydym angen darganfod rhif 'y' fel bod $P(X \leq y) \geq 0.99$.

Yn edrych ar y tablau, mae

$P(X \leq 24) = 0.9888$

$P(X \leq 25) = 0.9938$.

Felly rhaid ir siopwr brynu 25 o bapurau newydd yr Utgorn er mwyn bod y tebygolrwydd y bydd yn medru cwrdd â'r galw o leiaf 0.99

S1 Haf 2014

④ $X \sim Po(0.1t)$

(a) $t = 15$ munud Felly $X \sim Po(0.1 \times 15)$

$X \sim Po(1.5)$

$$P(X=2) = e^{-1.5} \times \frac{1.5^2}{2!}$$

$\underline{P(X=2) = 0.2510}$ i 4 lle degol.

(b) $P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2)$

$= 1 - P(X=2) - P(X=1) - P(X=0)$.

$$P(X=1) = e^{-1.5} \times \frac{1.5^1}{1!} \qquad P(X=0) = e^{-1.5} \times \frac{1.5^0}{0!}$$

$= 0.3347$ i 4 lle degol $= 0.2231$ i 4 lle degol

Felly $P(X>2) = 1 - 0.2510 - 0.3347 - 0.2231$

$\underline{P(X>2) = 0.191}$ i 3 lle degol.

S1 Haf 2015

4) $X \sim Po(10)$

a) (i) $P(X = 9)$

Heb dablau

$P(X=9) = e^{-10}\frac{10^9}{9!}$

$= \underline{0.1251}$ i 4 lle degol

Hefo tablau

$P(X=9) = P(X \leq 9) - P(X \leq 8)$

$= 0.4579 - 0.3328$

$= \underline{0.1251}$

(ii) $P(X < 12) = P(X \leq 11)$.

(Heb dablau: angen cyfrifo $P(X=0) + P(X=1) + \cdots + P(X=11)$.)

Hefo tablau: $P(X \leq 11) = \underline{0.6968}$

b) $P(X \geq n) = 1 - P(X < n)$

$= 1 - P(X \leq n-1)$

Rydym angen $P(X \leq n-1)$ fod yn fwy na $1 - 0.01$

$= 0.99$

Yn ôl y tablau, mae $P(X \leq 17) = 0.9857$

$P(X \leq 18) = 0.9928$

Felly $n-1 = 18$ ac felly $\underline{n = 19}$.

S1 Haf 2016

(3) $X \sim Po(2)$ $\quad Y = aX + b$, $a > 0$, $b > 0$

a) $E(Y) = aE(X) + b$

$8 = a(2) + b$

$8 = 2a + b$

$Var(Y) = a^2 E(X)$

$8 = a^2(2)$

$8 = 2a^2$

$4 = a^2$

$\pm 2 = a$

Gan fod $a > 0$ rhaid bod $\underline{a = 2}$

$8 = 2(2) + b$

$8 - 4 = b$

$\underline{b = 4}$

(Felly $Y = 2X + 4$)

b) OS yw cymedr ac amrywiant dosraniad yn hafal, nid oes raid ir dosraniad fod yn un Poisson. Yn yr achos yma ($Y = 2X + 4$), nid yw Y yn ddosraniad Poisson gan nad oes gwerthoedd o X yn bodoli fel bod Y yn gallu bod yn 0, 1, 2, 3.

Hynny yw, mae X yn cymryd gwerthoedd 0, 1, 2, 3, ...
fel bod Y yn cymryd gwerthoedd 4, 6, 8, 10, ...

Er mwyn i Y gymryd y gwerth 0 (er enghraifft) byddai raid i X fod yn -2, sydd ddim yn bosib.

$Y = 2X + 4$

$0 = 2X + 4$

$-4 = 2X$

$X = -2$

S1 Haf 2016

(5) $X \sim Po(0.2t)$

a) (i) $t = 30$ felly $X \sim Po(0.2 \times 30)$

$X \sim Po(6)$

$P(X = 5) = e^{-6} \frac{6^5}{5!}$

$= 0.160623141$

$= 0.1606$ i 4 lle degol

(ii) $P(X > 3) = 1 - P(X \leq 3)$

$= 1 - P(X=0) - P(X=1) - P(X=2) - P(X=3)$

$= 1 - \frac{e^{-6} \times 6^0}{0!} - \frac{e^{-6} \times 6^1}{1!} - \frac{e^{-6} \times 6^2}{2!} - \frac{e^{-6} \times 6^3}{3!}$

$= 1 - e^{-6}(1 + 6 + 18 + 36)$

$= 0.848796172$

$= 0.8488$ i 4 lle degol

b) $X \sim Po(0.2t)$

$P(X = 5) = 0.0602$

$P(X \leq 5) - P(X \leq 4) = 0.0602$

Yn defnyddio tablau, os yw $0.2t = 2.4$

yna mae $P(X \leq 5) = 0.9643$, $P(X \leq 4) = 0.9041$

felly $P(X \leq 5) - P(X \leq 4) = 0.9643 - 0.9041$

$= 0.0602$ ✓

Felly $0.2t = 2.4$

$t = 12$ munud

S1 Haf 2017

4) $X \sim Po(0.8)$

a) (i) $P(X \geq 1) = 1 - P(X=0)$

$= 1 - \frac{e^{-0.8} \times 0.8^0}{0!}$

Gellid cael hun hefyd o dablau

$= 1 - 0.4493289641$

$= 0.5506710359$

$= 0.5507$ i 4 lle degol

(ii) Angen dim gwallau; dim gwallau; o leiaf un gwall

$= 0.4493289641 \times 0.4493289641 \times 0.5506710359$

$= 0.1111785647$

$= 0.1112$ i 4 lle degol

b) i) $p_n = 0.4493289641^n$ NEU, yn fwy cywir, $p_n = (e^{-0.8})^n$

$p_n = e^{-0.8n}$

ii) Rydym angen $p_n < 0.001$

$(0.4493289641)^n < 0.001$ NEU $e^{-0.8n} < 0.001$

$n \log(0.4493289641) < \log(0.001)$ $\ln(e^{-0.8n}) < \ln(0.001)$

$n \log(0.4493289641) < -3$ $-0.8n < \ln(0.001)$

Mae $\log(0.4493289641)$ yn negatif $n > \frac{\ln(0.001)}{-0.8}$

felly $n > \frac{-3}{\log(0.4493289641)}$ $n > 8.634694099$

$n > 8.634694098$

Y rhif cyfan lleiaf sy'n bodloni'r anhafaledd yw $n = 9$

Y rhif cyfan lleiaf sy'n bodloni'r anhafaledd yw $n = 9$

S1 Haf 2018

6) $X \sim Po(0.25t)$

a) i) $t = 15$ munud. $\quad X \sim Po(0.25 \times 15)$

$X \sim Po(3.75)$

$$P(X = 4) = e^{-3.75}\frac{3.75^4}{4!}$$

$$= 0.1937802546$$

$$= \underline{0.1938} \text{ i 4 lle degol}$$

ii) $t = 20$ munud. $\quad X \sim Po(0.25 \times 20)$

$X \sim Po(5)$

$$P(X > 6) = 1 - P(X \leq 6)$$

$$= 1 - 0.7622 \quad \text{(o'r tablau)}$$

$$= 0.2378$$

b) Mae $P(X < 10) = 0.7166$.

Felly mae $P(X \leq 9) = 0.7166$.

Yn edrych ar y tablau, mae $P(X \leq 9) = 0.7166$ os yw'r cymedr yn 8.

Felly mae $0.25t = 8$

$t = 8 \div 0.25$

$t = 32$ munud