1. Zorizko aldagai batek banaketa binomiala betetzen du. Banaketa horren parametroak $p = 0'5$ eta $n = 24$ dira. Kalkula ezazu $X \geq 10$ izateko probabilitatea.

$X \;\_\_\; b(24, 0'5)$

¿$P_r(X \geq 10)$?

Ebazteko modu ezberdinak:

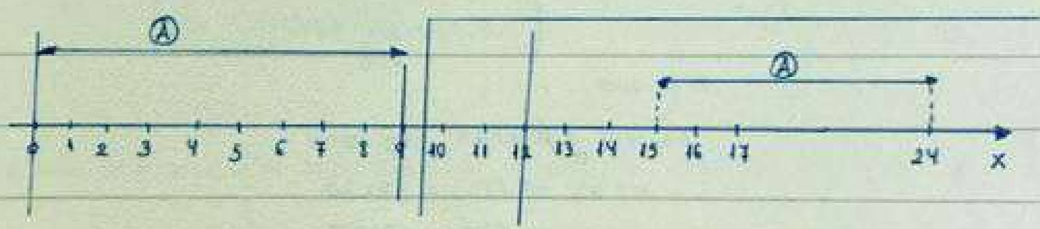
$\boxed{\text{Taulak}}$. Taulan agertzen den azken balioa $n = 20$ da, beraz ezin ditugu erabili.

$\boxed{\text{Zuzena}}$:

$$P_r(X \geq 10) = P(X=10) + P(X=11) + P(X=12) + P(X=13) + P(X=14) + \dots + P(X=24) =$$
$$\binom{24}{10} 0'5^{10} \cdot 0'5^{14} + \binom{24}{11} 0'5^{11} \cdot 0'5^{13} + \dots + \binom{24}{24} \cdot 0'5^{24} \cdot 0'5^{0}$$

$\boxed{\text{Beste forma}}$

$p = 1/2$ denez, banaketa simetrikoa da.



$P_r(X \leq 9) = A$ $\qquad 2A + 2P(10) + 2P(11) + P(12) = 1$

$P_r(X \geq 15) = A$ $\qquad A = \dfrac{1 - 2P(10) - 2P(11) - P(12)}{2} =$

$$= \frac{1 - 2\binom{24}{10} 0'5^{24} \cdot 0'5^{14} - 2\binom{24}{11} 0'5^{24} \cdot 0'5^{13} - \binom{24}{12} 0'5^{24} 0'5^{12}}{2} =$$

$P_r(X \geq 10) = 1 - A$

2. Kalkula ezazu honako banaketa binomial hauen moda:

a) $X \cdots b(0'2, 30)$

b) $X \cdots b(0'5, 23)$

$$\text{Korpuskulu} \begin{cases} A \longrightarrow P(0,2) \longrightarrow x \\ B \longrightarrow P(0,3) \longrightarrow y \end{cases} \Big\} \; z = x + y$$

a) P_r (bi Korpuskulu Lehatzeko) $= P_r(z = 2) = P_r(x+y=2) = F(2) - F(1)$:

A, B edo BIAK

$$\begin{cases} F(2) = \sum_{x=0}^{2} P(x) \\ P(x) = \dfrac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!} \\ F(1) = \sum_{x=0}^{x=1} P(x) \end{cases}$$

1. modua

bestela tauletan begiratu:

$\lambda = 0'5 \rightarrow F(2) = 0'9856$

$\rightarrow F(1) = 0'9098$

P_r (bi Korpuskulu lehertzeko) $= F(2) - F(1) = 0'9856 - 0'9098 = 0'0758$

$$P(z=2) = \frac{e^{-0'5} \cdot (0'5)^2}{2!} = 0'0758$$

b) 3: prestakin independiente — A Korpuskulu < 2 ; B " > 2

$$P_r \begin{Bmatrix} \text{bat}: x < 2 \\ \text{bi}: y > 2 \end{Bmatrix} = 2!\, P_r(x<2) \cdot P_r(y>2) = 2!\, F(1) \cdot (1 - F(2)) = 2 \cdot (0'9825) \cdot (1 - 0'9964) = 0'007074$$

$F(1) = 0'9826$ ← $x - P(0'2) \rightarrow$ Taula

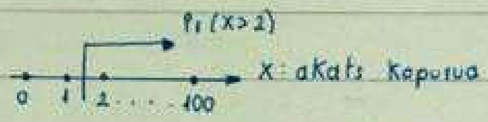
$F(2) = 0'9964$ ← $y - P(0'3)$

4. Liburu batek 100 akats ditu, 100 orritan banatuak. Orri bakoitzeko akats kopuruak Poisson-en banaketa badu, zeinaren parametroa orri bakoitzeko akastunen batezbestekoa baita. Kalkulatu zoriz harturiko orri batek gutxienez bi akats izateko probabilitatea.

Liburu —— 100 akats —— 100 orritan banaturik

$\lambda = \frac{1 \text{ akats}}{\text{orri}}$ $\quad x \text{ — } P(1)$ akats kopurua → aldagaia

Zoriz hautatu orri bat → $x > 2$ probabilitatea



$P_r(X>2) = 1 - P(0) - P(1) = 1 - e^{-1} - e^{-1} = 1 - \frac{2}{e} = \underline{\underline{0'2642}}$

$P(X) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$ → $P(0) = \frac{e^{-1} \cdot 1^{0}}{0!} = e^{-1}$; $P(1) = \frac{e^{-1} \cdot 1^{1}}{1!} = e^{-1}$

5. Sorta bateko piezen %"d" akastuna da. Kalitate-kontrol bat egitearren, "n" pieza aukeratzen dira. X aurkituriko pieza akastunen kopurua bada, kalkulatu:

a) $X = 0$ izateko probabilitatea.

b) $d = \% 10$ bada, zein da $P_r(X=0)$ izan dadin aztertu beharreko pieza kopurua?

c) $n = 40$ bada, "d"-ren zein baliotarako da $P_r(X=0) < 0'01$?

d) 80 pieza aztertu eta gero, bi akastun aurkitu dira. Hanako portzentaje hauetatik, zein izango da balizkoena? $d = \%1$, $\%4$ edo $\%7$.

Sorta pieza → %d akastuna

n pieza aukeratu

X: aurkituriko pieza akastunen kopurua

a) $P_r(X=0)$ $\qquad X \text{ — } b(p,n)$ binomial banaketa

$p = \frac{d}{100}$ $\qquad P_r(X=0) = \binom{n}{0} p^{0} (1-p)^{n-0} = (1-p)^{n}$

b) $d = \% 10$

$P_r(X=0) = 0'1$ izan dadin, n kopurua?

$p = \frac{10}{100} = 0'1$ $\qquad P_r(X=0) = (1-p)^{n} = (1-0'1)^{n} = 0'1$

$(0'9)^{n} = 0'1$ $\qquad n \ln 0'9 = \ln 0'1$

$n(-0'1053) = -2'3025 \rightarrow \underline{\underline{n = 21'86}}$

minimo 21 pieza $\qquad$ 21-22 piezen artean

c) $n = 40$ bada ¿d? $P_r(x=0) < 0'01$

$x \longrightarrow b(p, 40)$

$P_r(x=0) = (1-p)^n = (1-p)^{40}$

$(1-p)^{40} < 0'01$

$1-p < (0'01)^{1/40}$ $\quad 1-p < 0'89 \longrightarrow 1-0'89 < p$

$0'11 < p$ $\quad 0'11 < d/100$ $\quad \boxed{d > 11\%}$

d) 80 pieza $\longrightarrow$ 2 akastun

$d = 1\%$ $\quad d = 2\%$ $\quad d = 7\%$ $\quad$ Zein da posibleena?
balizkoena?

X: akastun Kopurua

¿Cuál es la proporción más verosimil de piezas del lote total?

$x \longrightarrow b(0'01, 80)$

$P(x=2) = \binom{80}{2} 0'01^2 \cdot 0'99^{79} = 0'14$

$\boxed{d = 4\%}$

$x \longrightarrow b(0'04, 80)$ $\longleftarrow$ Probabilitate handiena duena

$P(x=2) = \binom{80}{2} (0'04)^2 \cdot (0'96)^{79} = 0'2$

$\boxed{d = 7\%}$

$x \longrightarrow b(0'07, 80)$

$P(x=2) = \binom{80}{2} (0'07)^2 (0'93)^{78} = 0'05$

6. Ordubetean autobus-geltoki batera iristen diren autobus Kopuruaren baterbestekoa 89 da. Geltoki horretan minutuko bi autobus sar badaiteke, Kalkulatu:

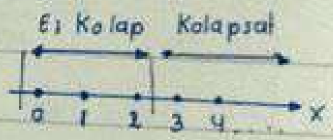
- Minutu jakin batean autobus-geltokia Kolapsatuta egoteko probabilitatea.

X: minutu batean heltzen den autobus Kopurua.

Heltzen den autobus Kopuruaren batez bestekoa minutu batean:

$89/60 = 1'483 = \lambda/\text{minutu}$

$X \longrightarrow P(1{,}483)$



$P_r(\text{autobus geltokia Kolapsatuta}) = P_r(x>2) = 1 - P_r(x \leq 2)$

$= 1 - P(0) - P(1) - P(2) = 1 - 3'593\,e^{-1'483} = 1 - 0'813 = \underbrace{0'186}_{\text{ez Kolapsatuta}}$

$P(0) = \dfrac{e^{-1'483} \cdot 1'483^0}{0!} = e^{-1'483} = 0'22$

$P(1) = \dfrac{e^{-1'483} \cdot 1'483^1}{1!} = 1'483\,e^{-1'483} = 0'33$

$P(2) = \dfrac{e^{-1'483} \cdot 1'483^2}{2!} = \dfrac{1'483^2}{2} \cdot e^{-1'483} = 1'099 \cdot e^{-1'483} = 0'24$