QB365 Question Bank Software Study Material

நிகழ்தகவு பரவல்கள் முக்கியமான 2,3 & 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் விடைகளுடன்

12ம் வகுப்பு

வணிகக் கணிதம் மற்றும் புள்ளியியல்

மொத்த மதிப்பெண் : 75

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 2 = 20

1) ஓர் ஈருறுப்பு பரவலின் சராசரி 12 அதனுடைய திட்டவிலக்கம் 4 எனும் கூற்றினைப் பற்றி உன் கருத்தைத் தருக.

பதில் : ஈருறுப்புப் பரவலின் பண்பளவைகள் n மற்றும் p ஆகும்.

ஈருறுப்பு பரவலின் சராசரி np = 12

திட்டவிலக்கம் SD = $\sqrt{npq}$ = 4

மாறுபாட்டளவை = npq

சராசரியின் மதிப்பு / மாறுபாட்டின் மதிப்பு = $\frac{np}{npq} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$

$\Rightarrow$ q = $\frac{4}{3}$ > 1 என்பது சாத்தியமில்லை

எனவே கொடுக்கபட்ட கூற்று தவறானதாகும்.

2) ஈருறுப்பு பரவல்: வரையறு.

பதில் : X என்ற சமவாய்ப்பு மாறி ஈருறுப்புப் பரவலைப் பின்பற்றி அதனுடைய பண்பளவைகளான n மற்றும் p ஆகியவை குறையற்ற மதிப்பினைக் கொண்டிருப்பின், அதன் நிகழ்தகவு நிறை சார்பு

P (X = x) = p(x)

$$= \begin{cases} {}^{n}C_{x}p^{x}q^{n-x}, & x = 0,1,2,\ldots.n; q = 1-p \\ 0 & \text{, மற்றபடி} \end{cases}$$

3) பெர்னோலி முயற்சி: வரையறு.

பதில் : ஒரு சமவாய்ப்பு சோதனை இரண்டு விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். அவ்விளைவானது இரு வகைப்படும் அவை வெற்றி (S) மற்றும் தோல்வி (F) ஆகும். அதனுடைய நிகழ்தகவுகள் முறையே p மற்றும் q எனக் குறிக்கப்படும். அது பெர்னோலி சோதனை (அல்லது முயற்சி) என்று அழைக்கப்படும

4) மூன்று குழந்தைகள் கொண்ட ஒரு குடும்பத்தில் சரியாக இரண்டு பெண் குழந்தைகள் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவினைக் காண்க.

பதில் : X என்ற சமவாய்ப்பு மாறியானது, பெண் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது

p = பெண் குழந்தைகளை தேர்ந்தெடுப்பதற்கான நிகழ்தகவு = 1/2

$\mathrm{q} = 1 - \mathrm{p} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}, \quad \mathrm{n} = 3$

$\mathrm{P}(\mathrm{X} = x) = \mathrm{nC}_x \mathrm{p}^x \mathrm{q}^{\mathrm{n}-x}$

$\mathrm{P}(\mathrm{X} = 2) = 3C_2\left(\frac{1}{2}\right)^2\left(\frac{1}{2}\right)^1$

$= 3\left(\frac{1}{4}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{8} = 0.375$

5) கீழ்க்காணும் இயல்நிலை மாறியின் நிகழ்தகவினைக் காண்க.

(i) Z = 1.09 க்கு வலப்புறம் அமையும் பரப்பு காண்க.

(ii) Z = -1.65 க்கு இடப்புறம் அமையும் பரப்பைக் காண்க .

(iii) திட்ட இயல்நிலை மாறியின் மதிப்பு Z = -1.00 மற்றும் Z = 1.96 க்கு இடைப்பட்ட பரப்பைக் காண்க .

(iv) திட்ட இயல்நிலை மாறியின் மதிப்பு Z = –1.00 மற்றும் Z = 1.96 க்கு இடைப்பட்ட பரப்பைக் காண்க

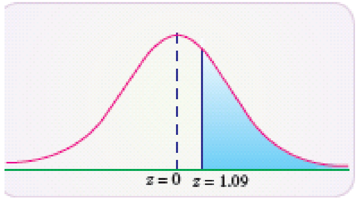
(v) திட்ட இயல்நிலை மாறியின் மதிப்பு Z = 1.25 மற்றும் Z = 2.75 க்கு இடைப்பட்ட பரப்பைக் காண்க.

பதில் : (i) 1.09 க்கு மேலாக வளைவரையின் கீழ் அமையும் மொத்த பரப்பு 1 என்பதால் Z = 0 -க்கு வலது புறம் அமையும் பரப்பு 0.5 (வளைவரை சமச்சீரானது)

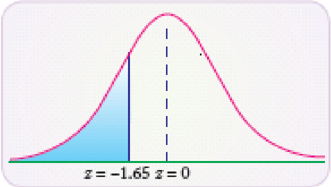
Z = 0 மற்றும் 1.09 -க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு 0.3621 (அட்டவணையிலிருந்து)

P(Z > 1.09) = 0.5000 - 0.3621 = 0.1379

Z = 1.09-க்கு வலதுபுறமாக நிழலிடப்பட்ட பரப்பு என்பது P(Z > 1.09)



(ii) -1.65 -க்கு குறைவாக -1.65 மற்றும் 0-க்கு இடைப்பட்ட பரப்பும் 0-மற்றும் 1.65 -க்கு இடைப்பட்ட பரப்பும் சமம். அட்டவணை யில் 0 மற்றும் 1.65 இடைப்பட்ட 0.4505 ஆகும். Z = 0-க்கு இடப்புறம் உள்ள பரப்பு 0.5 என்பதால், P(Z< - 1.65) = 0.5000 - 0.4505 = 0.0495.



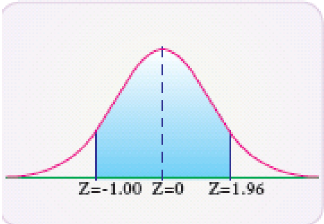
(iii) –1.00 மற்றும் 1.96-க்கு இடையே Z =-1.00 மற்றும் 1.96–க்கு இடையே அமையும் சமவாய்ப்பு மாறி Z-ன் நிகழ்தகவை ஒத்த பரப்புகளைக் கூட்டுவதன் மூலம் காணலாம்:

-1.00 மற்றும் 1.96–க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு = -1.00 மற்றும் 0-க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு + 0 மற்றும் 1.96-க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு

P(-1.00 < Z < 1.96) = P(-1.00 < Z < 0) + P(0 < Z < 1.96)

= 0.3413 + 0.4750 (by tables)

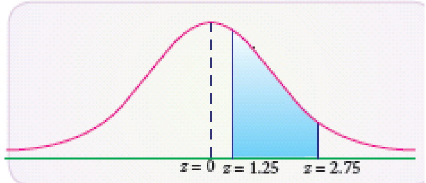
= 0.8163



(iv) 1.25 மற்றும் 2.75 –க்கு இடையே Z = 1.25 மற்றும் 2.75-க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு = (z = 0 மற்றும் z = 2.75 -க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு) – (z=0 மற்றும் z = 1.25) க்கு இடைப்பட்ட பரப்பு

P(1.25 < Z < 2.75) = P(0 < Z < 2.75) - P(0 < Z < 1.25)

= 0.4970 - 0.3944 = 0.1026



6) நோய் தாக்கத்தினால் இறப்பின் விகிதம் 1000 பேருக்கு 7 நபர் வீதம் என்று இருக்குமானால் 400 நபருக்கு 2 நபர் வீதம் நோயின் தாக்கம் ஏற்படுத்தும் இறப்பிற்கான நிகழ்தகவினைக் காண்க ($e^{-2.8}$ = 0.06)

பதில் : நோயின் - தாக்கம் ஏற்படுத்தும் இறப்புகளின் எண்ணிக்கையை சமவாய்ப்பு மாறி X என்க.

p = நோயின் - தாக்கம் ஏற்படுத்தும் இறப்பிற்கான் நிகழ்தகவு

$= \frac{7}{1000}$

$\mathrm{n} = 400$

$\lambda = \mathrm{np} = 400 \times \frac{7}{1000} = 2.8$

$\mathrm{P}(\mathrm{X} = x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!} = \frac{e^{-28}(2.8)^{x}}{x!}$

$\mathrm{P}(\mathrm{X} = 2) = \frac{e^{-2.8}(2.8)^{2}}{2!} = \frac{(0.06)\times 7.84}{2}$

=0.2352 .

7) இயல்நிலைப்பரவல் ஈருறுப்புப்பரவலின் எல்லையாக அமைவதற்கான கட்டுப்பாடுகளை எழுதுக.

பதில் : இயல்நிலைப்பரவல் ஈருறுப்புப்பரவலின் எல்லையாக அமைவதற்கான கட்டுப்பாடுகள் :

(i) முயற்சிகளின் எண்ணிக்கை ‘n’ ஆனது மிகப் பெரிய முடிவறா எண்ணாக($n \to \infty$)அமைகிறது.

(ii) p, q ஆகியவை மிகச்சிறியவை அல்ல.

8) குறிப்பிட்ட நோயின் தாக்கத்தினால் 75 சதவீத நோயாளிகள் இறந்து போவதாக மருத்துவ அறிக்கை கூறுகிறது. அவர்களில் 6 நபரைத் தேர்ந்தெடுப்பின் அதில் 4 நோயாளிகள் நலமடைவதற்கான நிகழ்தகவினைக் காண்க.?

பதில் : நலமடையும் நோயாளிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் சமவாய்ப்பு மாறி X என்க.

p = நலமடையும் நோயாளிகளுக்கான நிகழ்தகவு

$\mathrm{p} = \frac{25}{100} = 0.25$

$\mathrm{q} = 0.75, \mathrm{n} = 6$

$\mathrm{P}(\mathrm{X} = x) = \mathrm{nC}_{x}\mathrm{p}^{x}\mathrm{q}^{\mathrm{a}-\mathrm{x}}$

$\mathrm{P}(\mathrm{X} = 4) = 6\mathrm{C}_{4}(0.25)^{4}(0.75)^{2}$

=15(0.00390625)(0.5625) =0.03296

4 நோயாளிகள் நலமடைவதற்கான நிகழ்தகவு = 0.03295

9) ஒரு பரபரப்பான சாலை சந்திப்பில் சராசரியாக 300 வாகனங்கள் ஒரு மணி நேரத்தில் கடக்கின்றன எனில்,

(i) ஒரு நிமிடத்திற்கு எந்த வாகனமும் கடந்து செல்லாததற்கான நிகழ்தகவினை கணக்கிடுக.

(ii) இரண்டு நிமிடங்களில் கடந்து போகும் வாகனங்களின் எதிர்ப்பார்க்கப்படும் எண்ணிக்கை என்ன?

பதில் : ஒரு நிமிடத்திற்கு கடக்கும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் சமவாய்ப்பு மாறி X என்க.

$\lambda = \frac{300}{60} = 5$ (1 நிமிடத்திற்கு)

$\mathrm{P(X} = x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$

(i) எந்த வாகனமும் கடந்து செல்லாததற்கான நிகழ்தகவு

$P(X = 0) = e^{-5} = 0.0067379$

(ii) 2 நிமிடத்தில் கடக்கும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை =5 x 2=10

10) X எனும் மாறியானது இயல்நிலை பரவலை பின்பற்றி அதன் சராசரி μ = 30 மற்றும் திட்டவிலக்கம் σ = 4 எனில்

(a) P(x < 40)

(b) P(x > 21)

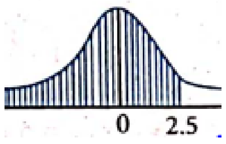
(c) P(30 < x < 35) என்பனவற்றைக் காண்க.

பதில் : $\mu = 30, \sigma = 4$

(a) P(X< 40)

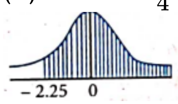
$Z = \frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{40-30}{4} = 2.5$

$\mathrm{P(X < 40) = P(Z < 2.5)}$



=0.5+0.4938=0.9938

(b) $Z = \frac{21-30}{4} = -\frac{9}{4} = -2.25$



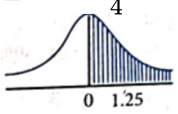
$\mathrm{P(X > 21) = P(Z > -2.25)}$

$= 0.5 + \mathrm{P}(-2.25 < \mathrm{Z} < 0)$

=0.5+0.4878=0.9878

(c) $\mathrm{Z} = \frac{30-30}{4} = 0$

$Z = \frac{35-30}{4} = \frac{5}{4} = 1.25$



$\mathrm{P(30 < X < 35) = P(0 < Z < 1.25)} = 0.3944$

3 மதிப்பெண் வினாக்கள் 10 x 3 = 30

11) ஒரு மாணவன் பட்டம் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு 0.4 ஆகும். இவ்வாக இருப்பின் ஐந்து மாணவர்களுள் (அ) ஒருவர் மட்டும் பட்டதாரியாக (ஆ) குறைந்தபட்சம் ஒருவர் பட்டதாரியாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவை காண்க.

பதில் : பட்டம் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு p= 0.4

∴ q = 1– p

= 1 – 0.4

= 0.6

(i) ஒருவர் மட்டும் பட்டதாரியாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு =$P(X = 1) = 5C_1(0.4)(0.6)^4$

=0.2592

(ii) குறைந்தபட்சம் ஒருவர் பட்டதாரியாக இருக்க நிகழ்தகவு = $P(x \geq 1)$

= 1- P(x=0)

= $1 - 5C_0(P)^0(q)^{5-0}$

= $1 - 5C_0(0.4)^0(0.6)^5$

= 1 – 0.0777

= 0.9222

12) சமவாய்ப்பு மாறி X என்ப து ஈருறுப்புப் பரவலாகும். மேலும் அதன் சராசரி மதிப்பு E(x)=2 மற்றும் மாறுபாட்டளவை மதிப்பு $\frac{4}{3}$ எனில் P(x = 5) இன் மதிப்பு காண்க.

பதில் : ஈருறுப்புப் பரவலின் நிகழ்தகவு அடர்த்தி சார்பு $p(x)=n_{C_x}\, p^x\, /q^{n-x}$

ஈருறுப்புப் பரவலின் சராசரி np மற்றும் மாறுபாடு npq என்பதாகும்.

np = 2 ....(1)

$npq = \frac{4}{3}$ .....(2)

$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{\frac{4}{3}}{2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$q=\frac{2}{3}$ மற்றும் $p = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

$P(X=5) = 6C_5\left(\frac{1}{3}\right)^5\left(\frac{2}{3}\right)^{6-5}$ =0.01646

13) அட்டவணைப்படி பேருந்து சேவை இயக்கத்திற்கு உண்டான நிகழ்தகவு 0.8 ஆகும். அட்டவணைப்படி பத்து பேருந்து இயக்கப்படுமாயின் அதில் (அ) சரியாக ஒரு பேருந்து தாமதமாக (ஆ) குறைந்தபட்சம் ஒரு பேருந்து தாமதமாக இயக்கப்படுவதற்கான நிகழ்தகவினைக் காண்க.

பதில் : பேருந்து தாமதமாக வருவதற்கான நிகழ்தகவு p எனக்குறிக்கப்படுகின்றது,

அதன் மதிப்பு p = 1-0.8 = 0.2

பேருந்து சரியாக இயக்கப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு q = 0.8

n = 10

ஈருறுப்பு பரவல் $p(x)=10C_x(0.2)^x(0.8)^{10-x}$

(i) சரியாக ஒரு பேருந்து தாமதமாக இயக்கப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு

$P(x=1) = 10C_1\, pq^9$

$= 10C_1(0.2)(0.8)^9$

(ii) குறைந்தபட்சம் ஒரு பேருந்து தாமதமாக இயக்கப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு

= 1 - தாமதமாக எந்த ஒரு பேருந்தும் இயக்கப்படவில்லை

= 1 - p(x=0)

$= 1- (0.8)^{10}$

14) ஒரு சோடி பகடை நான்கு முறை உருட்டப்படுகிறது. வெற்றி என்பது ஒரே எண்ணை குறிக்கின்றது எனில் இரண்டு முறை வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவினை கண்டுபிடி.

பதில் : இரண்டு பகடைகள் உருட்டப்படும் போது கிடைக்கும் இரட்டைகளாவன

(1,1) (2,2) (3,3) (4,4) (5,5) (6,6)

இரட்டைகள் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு p = 6/36 = 1/6

ஆகையால் q = 1 - p = 5/6 மற்றும் n = 4

ஆகையால் q = 1 - p = 5/6 மற்றும் n=4

$P(X = x) = \binom{4}{x}\left(\frac{1}{6}\right)^x\left(\frac{5}{6}\right)^{4-x}$

இரண்டு வெற்றிக்கான நிகழ்தகவு

$P(X = 2) = \binom{4}{2}\left(\frac{1}{6}\right)^2\left(\frac{5}{6}\right)^{4-2}$

$=6 \times \frac{1}{36} \times \frac{25}{36}$

$=\frac{25}{216}$.

15) ஒரு மருந்து 100 நோயாளிகளில் மூன்று நோயாளிகளுக்கு தீவிர பக்க விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது என அனுமானம் செய்க. சமவாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கும் 10 நோயாளிகளில் அதிக பட்சம் ஒருவருக்கு பக்க விளைவினை ஏற்படுத்துவதற்கான நிகழ்தகவினை கணக்கிடுக.

பதில் : p = பக்க விளைவை எற்படுத்துவதற்கான நிகழ்தகவு

$n = 10, p = \frac{3}{100} = 0.03$

$q = 1 - p = 1 - 0.03 = 0.97$

$P(X = x) = nC_x p^x q^{n-x}$

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

$= 1 - 10C_0(0.03)^0(0.97)^{10}$

=1-0.7374=0.2626

16) வைட்டமின் A குறைபாடுள்ள 5 எலிகளை ஒரே கூண்டில் இருந்து எடுக்கப்பட்டு அதற்கு அளவாக கேரட் ஊட்டப்படுகிறது. நோயிலிருந்து மீண்டு வருவது என்பது நேர்மறை எதிர்வினையாகும். அதனுடைய நிகழ்தகவானது 0.73 ஆகும். அவ்வாறெனில் குறைந்தபட்சம் மூன்று எலிகள் குறைபாடுகளில் இருந்து மீண்டு வருவதற்கான நிகழ்தகவினை கூறுக.

பதில் : குறைபாடுகளில் இருந்து மீண்டு வரும் எலிகளின் எண்ணிக்கையை சமவாய்ப்பு மாறி X என்க.

p = எலிகள் மீண்டு வருவதற்காண நிகழ்தகவு

p =0.73

$q = 1 - p = 1 - 0.73 = 0.27, n = 5$

$P(X = x) = nC_x p^x q^{n-x}$

$P(X \geq 3) = P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5)$

$= 5C_3(0.73)^3(0.27)^2 + 5C_4(0.73)^4(0.27) + 5C_5(0.73)^5$

$= (0.73)^3[10(0.0729) + 0.9855 + 0.5329]$

=(0.389017)(2.2474)=0.8743

17) இரட்டை குழந்தைகள் பிறப்பதற்கான வாய்ப்பு 80 பிறப்புகளில் ஒன்று எனக் கொண்டால், ஒரு நாளில் பிறக்கும் 30 குழந்தைகளில் இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட இரட்டையர் பிறப்பதற்கான நிகழ்தகவினைக் கணக்கிடுக.

பதில் : P(இரட்டை குழந்தைகள்) = p = 1/80 = 0.0125 மற்றும் n = 30

λ = np = 30 × 0.0125 = 0.375

X ஆனது பாய்சான் பரவரைலை பின்பற்றுகிறது

p(x)= $\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$

P(2 அல்லது அதற்கு மேல்) = 1 - [p (x = 0) + p (x =1)]=1- $\left[\frac{e^{-0.375}(0.375)^0}{0!} + \frac{e^{-0.375}(0.375)^1}{1!}\right]$

= 1 - $e^{-0.375}$ [1+0.375]

= 1- (0.6873 × 1.375)

= 0.055

18) படை வீரர்களின் சராசரி உயரமானது 69.25 அங்குலம் மற்றும் மாறுபாடு 9.8 அங்குலமாகும். 6000 வீரர்கள் கொண்ட படைத்தளத்தில் 6 அடிக்கும் மேலாக உயரம் கொண்ட வீரர்களின் எதிர்ப்பார்க்கப்படும் எண்ணிக்கை யாது?

பதில் : படை வீரர்களின் உயரத்தை இயல்நிலை மாறி X குறிக்கும். சராசரி = 69.25 அங்குலங்கள், திட்டவிலக்கம் = 3.13. அங்குலங்கள்.

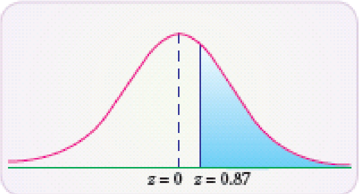
திட்ட இயல்நிலை மாறி

Z = $\frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{72-69.25}{3.13}$=0.8786

P(X > 72) = P(Z > 0.8786) = 0.5 - P(0 < Z < 0.88) = 0.5 - 0.3106 = 0.1894

= 6000 வீரர்களில் 6 அடிக்கு மேலாக உயரம் உள்ளவர்கள் எண்ணிக்கை

= 6000 × 0.1894 =1136.வீரர்கள் (தோராயமாக)



19) ஒரு வழிப்போக்கன் பிடித்த மீனின் எடையானது தோராயமாக இயல்நிலைப்பரவலைப் சார்ந்து சராசரியாக 2.25 கிலோ மற்றும் திட்டவிலக்கம் 0.25 கிலோ பெற்றுள்ளது. மீனின் எடையானது 2 கிலோவை விட குறைவாக இருப்பதற்கான சதவீதம் என்ன?

பதில் : சராசரி μ = 2.25 மற்றும் திட்டவிலக்கம் σ = 0.25. மீனின் எடை 2 கிலோக்கு குறைவாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு P(X < 2.0).

x = 2.0 எனில், Z = $\frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{2.0-2.25}{0.25}$=-1.0

P(Z< -1.0) = P(Z > 1.0) = 0.5 - 0.3413 = 0.1587

ஆகையால் 15.87% மீன்களின் எடை 2 கிலோவிற்கும் குறைவாக இருக்கும்.

20) மின்சாரத் தடை சராசரியாக ஒவ்வொரு 20 வாரத்தில் மூன்று முறை நிகழ்வது பாய்சான் பரவலை பின்பற்றினால் மின்சார தடையானது ஒரு குறிப்பிட்ட வாரத்தில் ஒரு முறைக்கு மிகாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவினை கணக்கிடுக.

பதில் : ஒரு குறிப்பிட்ட வாரத்தில் நிகழும் மின்சாரத் தடைகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் சமவாப்பு மாறி X என்க.

λ =சராசரி $= \frac{3}{20} = 0.15$

$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$

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

$= \frac{e^{-0.15}(0.15)^0}{1!} + \frac{e^{-0.15}(0.15)^1}{1!}$

$= e^{-0.15}[1 + 0.15]$

=(0.8607)(1.15)=0.98981

5 மதிப்பெண் வினாக்கள் 5 x 5 = 25

21) ஒவ்வொரு முப்பது நாள்களிலும் சராசரியாக ஒன்பது நாள்கள் மழை பொழிகின்றது. குறைந்த பட்சம் வாரத்தில் இரண்டு நாள்கள் மழை பொழிவதற்கான நிகழ்தகவினைக் காண்க.

பதில் : மழை பொழிவதற்கான நிகழ்தகவு $p = \frac{9}{30} = \frac{3}{10}$ மற்றும் $q = 1 - p = \frac{7}{10}$.

$P(X = x) = nC_x \, p^x q^{n-x}$

ஒரு வாரத்திற்கு ஏழு நாள்கள் எனில் $P(X = x) = \binom{7}{3} \left(\frac{3}{10}\right)^x \left(\frac{7}{10}\right)^{7-x}$

குறைந்தபட்சம் இரண்டு நாள்கள் மழைபொழிவதற்கான நிகழ்தகவுகள்,

$P(x \geq 2) = 1 - P(X > 2)$

$= 1 - [p(X=0) + P(X=1)]$

$P(X=0) = \binom{7}{0} \left(\frac{3}{10}\right)^0 \left(\frac{7}{10}\right)^{7-0}$

$= 0.0823$

மற்றும் $P(X=1) = \binom{7}{1} \left(\frac{3}{10}\right) \left(\frac{7}{10}\right)^{7-1}$

$= 0.2471$

எனவே , தேவையான நிகழ்தகவு $= 1 - [P(x = 0) + P(x = 1)]$

$= 1 - [0.082 + 0.247]$

$= 0.6706$

22) ஈருறுப்புப் பரவலின் விலக்கப்பெருக்குத் தொகைகளை தருவி.

பதில் : ஈருறுப்புப் பரவலின் சராசரி

$E(X) = \sum_{x=0}^{n} x \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$

$= p \sum_{x=1}^{n} x \cdot \left(\frac{n}{x}\right) \binom{n-1}{x-1} p^{x-1} q^{n-x}$

$= np(q+p)^{n-1} \quad [\text{since } p+q=1]$

$= np$

$E(X) = np$

ஈருறுப்புப் பரவலின் சராசரி என்பது np ஆகும்

$\operatorname{Var}(X) = E\left(X^2\right) - \{E(X)\}^2$

இங்கு $E\left(X^2\right) = \sum_{x=0}^{n} x^2 \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$

$= \sum_{x=0}^{n} \{x(x-1)+x\} \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$

$= \sum_{x=0}^{n} \{x(x-1)\} \binom{n}{x} p^x q^{n-x} + \sum_{x=0}^{n} x \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$

$= \sum_{x=2}^{n} \{x(x-1)\} p^2 \left(\frac{n(n-1)}{x(x-1)}\right) \binom{n-2}{x-2} p^{x-2} q^{n-x} + \sum_{x=0}^{n} x \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$

$= n(n-1)p^2 \left\{\sum_{x=2}^{n} \binom{n-2}{x-2} p^{x-2} q^{n-x}\right\} + np$

$= n(n-1)p^2(q+p)^{(n-2)} + np$

$= n(n-1)p^2 + np$

$\therefore$மாறுபாடு $= E\left(X^2\right) - \{E(X)\}^2$

$= n^2p^2 - np^2 + np - n^2p^2$

$= n\,p(1-p) = n\,p\,q$

ஈருறுப்புப் பரவலின் சராசரி np மற்றும் மாறுபாடு npq ஆகும்.

23) ஒரு காப்பீட்டு நிறுவனம், 0.1 சதவீத மக்கள் மட்டுமே ஒவ்வொரு வருடமும் விபத்துக்கு உட்படுகிறார்கள் என்பதைக் கணிக்கின்றனர். காப்பீடு செய்துள்ள 10,000 பாலிசிதாரர்களை சம வாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கும் பட்சத்தில் அடுத்து வரக்கூடிய ஆண்டில் 5-க்கு மிகாமல் வாடிக்கையாளர்கள் விபத்துக்குள்ளவதற்கான நிகழ்தகவு என்ன? ($e^{-10} = .000045$)

பதில் : p = வாடிக்கையாளர் ஒருவர் ஒரு வருடத்தில் விபத்துக்குள்ளாவதற்கான நிகழ்தகவு

$= 0.1/100 = 1/1000$

இங்கு $n = 10{,}000$

ஆகையால், $\lambda = np = 10000\left(\frac{1}{1000}\right) = 10$

5-க்கு மிகாமல் வாடிக்கையாளர்கள் விபத்துள்ளாவதற்கான நிகழ்தகவு

$P(x \leq 5) = P(X=0)+P(X=1)+P(X=2)+P(X=3)+P(X=4)+P(X=5)$

$= e^{-10}\left[1 + \frac{10}{1!} + \frac{10^2}{2!} + \frac{10^3}{3!} + \frac{10^4}{4!} + \frac{10^5}{5!}\right]$

$= 0.06651$

24) வங்கியின் மேலாளர் கண்காணித்ததில் வங்கியின் வாடிக்கையாளர்கள் காசாளரின் சேவையை பெறுவதற்குக் காத்திருக்கும் நேரமானது இயல்நிலை பரவலைக் கொண்டு சராசரியாக 5 நிமிடமும், அதன் திட்டவிலக்கமானது 0.6 நிமிடமாகும் என்று கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு வாடிக்கையாளர் சேவை பெறுவதற்கான

(i) 6 நிமிடத்திற்கும் குறைவாக

(ii) 3.5 நிமிடத்திற்கும் மற்றும் 6.5 நிமிடத்திற்கும் இடையே காத்திருப்பதற்கான நிகழ்தகவினைக் காண்க.

பதில் : வாடிக்கையாளர்கள் வரிசையில் காத்திருக்கும் நேரத்தை X குறிக்கட்டும் இது இயல்நிலை பரவலை ஒத்த சராசரி 5 மற்றும் திட்டவிலக்கம் 0.7 என்க.

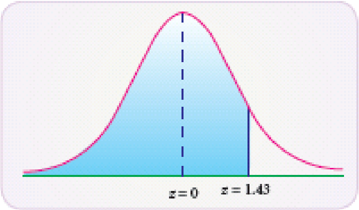
(i) 6 நிமிடங்களுக்குக் குறைவாக

Z = $\frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{6-5}{0.7}$=1.4285

P(X < 6) = P(Z < 1.43)

= 0.5 + 0.4236

= 0.9236



(ii) 3.5 மற்றும் 6.5 நிமிடங்களுக்கு இடையே X = 3.5 எனில்

Z = $\frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{3.5-5}{0.7}$=-2.1429

X = 6.5 எனில்

Z = $\frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{6.5-5}{0.7}$=2.1429

P(3.5 < X < 6.5)

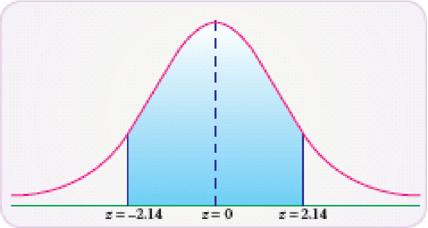
= P (-2.1429 < Z < 2.1429)

= P(0 < Z < 2.1429) + P(0 < Z < 2.1429)

= 2 P(0 < Z < 2.1429)

= 2 × .4838

= 0.9676



25) வரையறு: இயல்நிலைப் பரவல்.

பதில் : சராசரி μ மற்றும் மாறுபாட்டளவை σ^2 ஆகியவற்றைப் பண்பளவைகளாகக் கொண்ட x என்ற சமவாய்ப்பு மாறி இயல்நிலைப் பரவலைப் பெற்றிருக்கிறது எனில் அதன் நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு f(x : μ, σ)

$$= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right\} \quad \begin{matrix}-\infty < x < \infty,\\ -\infty < \mu < \infty,\\ \sigma > 0\end{matrix}$$

என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.