முழுப் பதிப்புரிமையுடையது

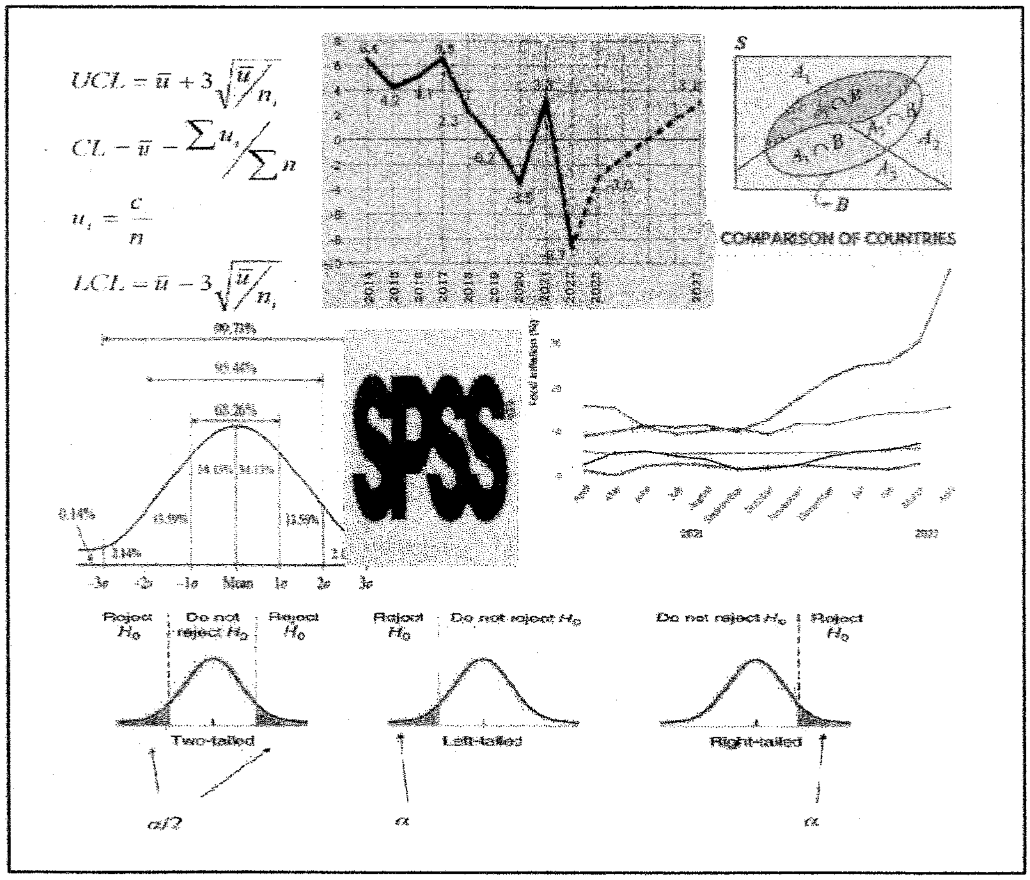
அந்தரங்கமானது

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை – 2022 (2023)

31 - வணிகப் புள்ளிவிவரவியல்

புள்ளியிடும் திட்டம்



இந்த விடைத்தாள் பரீட்சகர்களின் உபயோகத்திற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டது. பிரதம பரீட்சகர்களின் கலந்துரையாடல் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் பரிமாறிக் கொள்ளப்படும் கருத்துக்களுக்கேற்ப இதில் உள்ள சில விடயங்கள் மாற்றப்படலாம்.

இறுதித் திருத்தங்கள் உள்ளடக்கப்படவுள்ளன.

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை – 2022 (2023)

31 – வணிக புள்ளிவிவரவியல்

புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

I பத்திரம் - $1 \times 50 = 50$

II பத்திரம் - $20 \times 05 = 100$

இறுதிப் புள்ளிகள் $= 50 + \frac{100}{2}$

$= 100$

விடைத்தாள்களுக்குப் புள்ளியிடல் - பொது நுட்ப முறைகள்

விடைத்தாள்களுக்குப் புள்ளியிடும் போதும், புள்ளிப்பட்டியலில் புள்ளிகளைப் பதியும் போதும் ஓர் அங்கீகரிக்கப்பட்ட முறையைக் கடைப்பிடித்தல் கட்டாயமானதாகும். அதன்பொருட்டு பின்வரும் முறையில் செயற்படவும்.

1. விடைத்தாள்களுக்குப் புள்ளியிடுவதற்கு சிவப்பு நிற குமிழ்முனை பேனாவை பயன்படுத்தவும்.
2. சகல விடைத்தாள்களினதும் முதற்பக்கத்தில் உதவிப் பரீட்சகரின் குறியீட்டெண்ணைக் குறிப்பிடவும். இலக்கங்கள் எழுதும்போது தெளிவான இலக்கத்தில் எழுதவும்.
3. இலக்கங்களை எழுதும்போது பிழைகள் ஏற்பட்டால் அவற்றைத் தனிக்கோட்டினால் கீறிவிட்டு, மீண்டும் பக்கத்தில் சரியாக எழுதி, சிற்றொப்பத்தை இடவும்.
4. ஒவ்வொரு வினாவினதும் உபபகுதிகளின் விடைகளுக்காக பெற்றுக்கொண்ட புள்ளியை பதியும் போது அந்த வினாப்பகுதிகளின் இறுதியில் △ இன் உள் பதியவும். இறுதிப் புள்ளியை வினா இலக்கத்துடன் ☐ இன் உள் பின்னமாகப் பதியவும். புள்ளிகளைப் பதிவதற்கு பரீட்சகர்களுக்காக ஒதுக்கப்பட்ட நிரலை உபயோகிக்கவும்.

உதாரணம் - வினா இல 03

(i) .... ✓ $\frac{4}{5}$
....
....

(ii) .... ✓ $\frac{3}{5}$
....
....

(iii) .... ✓ $\frac{3}{5}$
....
....

(03) (i) $\frac{4}{5}$ + (ii) $\frac{3}{5}$ + (iii) $\frac{3}{5}$ = $\boxed{\frac{10}{15}}$

பல்தேர்வு விடைத்தாள் (துளைத்தாள்)

1. க.பொ.த.(உ. தர) மற்றும் தகவல் தொழிநுட்பப் பரீட்சைக்கான துளைத்தாள் திணைக்களத்தால் வழங்கப்படும். சரியாக துளையிடப்பட்டு அத்தாட்சிப்படுத்திய துளைத்தாள் தங்களுக்கு கிடைக்கப்பெறும். அத்தாட்சிப்படுத்திய துளைத்தாளைப் பயன்படுத்துவது பரீட்சகரின் கடமையாகும்.
2. அதன் பின்னர் விடைத்தாளை நன்கு பரிசீலித்துப் பார்க்கவும். ஏதாவது வினாவுக்கு, ஒரு விடைக்கும் அதிகமாக குறியிட்டிருந்தாலோ, ஒரு விடைக்காவது குறியிடப்படாமலிருந்தாலோ தெரிவுகளை வெட்டிவிடக்கூடியதாக கோடொன்றைக் கீறவும். சில வேளைகளில் பரீட்சார்த்தி முன்னர் குறிப்பிட்ட விடையை அழித்துவிட்டு வேறு விடைக்குக் குறியிட்டிருக்க முடியும். அவ்வாறு அழித்துள்ள போது நன்கு அழிக்காது விட்டிருந்தால், அவ்வாறு அழிக்கப்பட்ட தெரிவின் மீதும் கோடிடவும்.
3. துளைத்தாளை விடைத்தாளின் மீது சரியாக வைக்கவும். சரியான விடையை ✓ அடையாளத்தாலும் பிழையான விடையை O அடையாளத்தாலும் இறுதி நிரலில் அடையாளமிடவும். சரியான விடைகளின் எண்ணிக்கையை அவ்வத் தெரிவுகளின் இறுதி நிரையின் கீழ் அத்துடன் அவற்றை கூட்டி சரியான புள்ளியை உரிய கட்டத்தில் எழுதவும்.

கட்டமைப்பு கட்டுரை விடைத்தாள்கள்

1. பரீட்சார்த்திகளால் விடைத்தாளில் வெறுமையாக விடப்பட்டுள்ள இடங்களையும், பக்கங்களையும் குறுக்குக் கோடிட்டு வெட்டிவிடவும். பிழையான பொருத்தமற்ற விடைகளுக்குக் கீழ் கோடிடவும். புள்ளி வழங்கக்கூடிய இடங்களில் ✓ அடையாளமிட்டு அதனைக் காட்டவும்.
2. புள்ளிகளை ஓவலண்ட் கடதாசியின் இடது பக்கத்தில் குறிக்கவும்.
3. சகல வினாக்களுக்கும் கொடுத்த முழுப் புள்ளியை விடைத்தாளின் முன் பக்கத்திலுள்ள பொருத்தமான பெட்டியினுள் வினா இலக்கத்திற்கு நேராக 2 இலக்கங்களில் பதியவும். வினாத்தாளில் உள்ள அறிவுறுத்தலின் படி வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும். எல்லா வினாக்களினதும் புள்ளிகளும் முதல் பக்கத்தில் பதியப்பட்ட பின் விடைத்தாளில் மேலதிகமாக எழுதப்பட்டிருக்கும் விடைகளின் புள்ளிகளில் குறைவான புள்ளிகளை வெட்டி விடவும்.
4. மொத்த புள்ளிகளை கவனமாக கூட்டி முன் பக்கத்தில் உரிய கூட்டில் பதியவும். விடைத்தாளில் வழங்கப்பட்டுள்ள விடைகளுக்கான புள்ளியை மீண்டும் பரிசீலித்த பின் முன்னால் பதியவும். ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கும் வழங்கப்படும் புள்ளிகளை உரிய விதத்தில் எழுதவும்.

புள்ளிப்பட்டியல் தயாரித்தல்

இம்முறை சகல பாடங்களுக்குமான இறுதிப்புள்ளி குழுவினுள் கணிப்பிடப்படமாட்டாது. இது தவிர ஒவ்வொரு வினாப் பத்திரத்துக்குமான இறுதிப்புள்ளி தனித்தனியாக புள்ளிப்பட்டியலில் பதியப்பட வேண்டும். வினாப்பத்திரம் I இற்குரிய புள்ளிப்பட்டியலில் "வினாப்பத்திரம் I" என்ற நிரலில் பதிந்து எழுத்திலும் எழுத வேண்டும். பகுதிப்புள்ளிகளை உள்ளடக்கி "வினாப்பத்திரம் II" எனும் நிரலில் வினாப்பத்திரம் II இற்குரிய இறுதிப்புள்ளியை பதிய வேண்டும். 51 சித்திரப் பாடத்திற்குரிய I, II, மற்றும் III ஆம் வினாப்பத்திரங்களுக்குரிய புள்ளிகளை தனித்தனியாக புள்ளிப்பட்டியலில் பதிந்து எழுத்திலும் எழுதுதல் வேண்டும்.

ooo

AL/2022(2023)/31/T-I

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது /All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022(2023)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2022(2023)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2022(2023)

ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය I
வணிகப் புள்ளிவிவரவியல் I
Business Statistics I

31 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

- ※ எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- ※ விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது சுட்டெண்ணை எழுதுக.
- ※ புள்ளிவிபர அட்டவணைகள் வழங்கப்படும். கணிப்பான்கள் பயன்படுத்த இடமளிக்கப்படாது.
- ※ விடைத்தாளின் மறுபக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைக் கவனமாக வாசித்துப் பின்பற்றுக.
- ※ 1 தொடக்கம் 50 வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் சரியான அல்லது மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, அதனைக் குறித்து நிற்கும் இலக்கத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய விடைத்தாளில் புள்ளடி (×) இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

1. பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையானது எது?
(1) மொத்த மற்றும் தனி அவதானிப்புகள் ஆகிய இரண்டையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு புள்ளிவிபரவியல் தீர்மானங்களை மேற்கொள்ள முடியும்.
(2) புள்ளிவிபரவியல் பாடமானது சராசரியை மாத்திரம் ஆய்வு செய்யும் ஒரு பாடம் எனக் கருதப்படுகிறது.
(3) எந்தவொரு நிகழ்வையும் (phenomenon) புள்ளிவிபரவியல் மூலம் நிரூபிக்க முடியும்.
(4) பயனாளிகளின் கவனக்குறைவு மற்றும் விழிப்புணர்வின்மை காரணமாக புள்ளிவிபரத்தரவுகள் தவறாக பயன்படுத்தப்படலாம்.
(5) கருதப்பட்ட எந்த சந்தர்ப்பம் ஒன்றிற்காகவும் குறித்த புள்ளிவிபர ஆய்வின் பெறுபேறுகள் ஏற்புடையதாக இருக்கும்.

2. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
A - ஒரு முற்சோதனையின் பிரதான நோக்கம் வினாக்கொத்தின் தெளிவு, ஏற்புடைமை, இணக்கமான சீரான தன்மை மற்றும் பூரணத்தன்மை ஆகியவற்றை சோதிப்பதாகும்.
B - ஆயிடை அளவீடு மற்றும் விகித அளவீட்டுத் தரவுகள் ஆகிய இரண்டிலும் உண்மைப் பூச்சியம் ஆனது இருக்க முடியும்.
C - ஒரு தரவரிசை அளவீட்டின் தொடர்ச்சியான புள்ளிகளுக்கு கொடுக்கப்பட்ட குறியீட்டு தரவரிசைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவீட்டிற்கு ஏற்ப இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

மேற்கூறப்பட்ட கூற்றுகளில் உண்மையானது / உண்மையானவை,
(1) A மாத்திரம் (2) Aயும் Bயும் மாத்திரம் (3) Aயும் Cயும் மாத்திரம்
(4) Bயும் Cயும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

3. பின்வரும் கூற்றுகளில் பொய்யானது எது?
(1) எண் பெறுமானங்களினால் நேரடியாக வெளிப்படுத்தக் கூடிய எந்தவொரு பண்பும் அளவீட்டுத் தரவு என அழைக்கப்படும்.
(2) முதலாம் நிலைத்தரவுகளுக்கு அதிக நேரம் மற்றும் செலவு எடுத்தாலும் கூட அவற்றின் செம்மை, நம்பகத்தன்மை ஆகியவை ஒப்பீட்டளவில் மிக உயர்வாக காணப்படும்.
(3) ஒரு ஆய்வுக்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டாம் நிலைத்தரவுகள், ஆய்வின் நோக்கத்துடன் தொடர்புடையதாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.
(4) நேர்காணல் செய்பவர் அனுபவம் வாய்ந்த மற்றும் நன்கு பயிற்சி பெற்ற நபராக இருப்பின் தனிப்பட்ட நேர்முகக் கலந்துரையாடல் முறை அதிக வினைத்திறன் கொண்டதாக காணப்படும்.
(5) மக்களின் மனப்பாங்கு, நம்பிக்கை மற்றும் அனுபவம் தொடர்பான பண்புரீதியான தரவுகளை சேகரிப்பதற்கு குவிவாக்கப்பட்ட குழுக்கலந்துரையாடல் மிகப் பொருத்தமானதாக இருக்கும்.

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

4. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - ஒன்றின் மேலொன்று படியும் வகுப்புக்களைக் கொண்ட ஒரு மீடிறன் பரம்பலில் வகுப்பு எல்லைகள் மற்றும் வகுப்பு உண்மை எல்லைகள் ஆகியவற்றுக்கு இடையில் வேறுபாடு இல்லை.

B - தண்டு - இலை வரைபடம் மற்றும் பெட்டி - வீசல் வரைபடம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி தரவுச் சராம்சம் செய்ய முடியும்.

C - அனைத்து அவதானிப்புகளும் உரிய வகுப்பின் நடுப்புள்ளியுடன் ஒத்துப்போகின்றன எனக்கருதி கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் பரம்பல் அமைக்கப்படுகின்றபோது கூட்டமாக்கல் வழு நிகழ்கிறது.

மேற்கூறப்பட்ட கூற்றுகளில் உண்மையானது / உண்மையானவை,

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) A யும் B யும் மாத்திரம்
(4) A யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

5. பின்வரும் கூற்றுகளில் **பொய்யானது** எது?

(1) வருமானச் சமமின்மையின் ஒரு விசேட நிலைமையினை பொதுவான நிலைமை ஒன்றுடன் ஒப்பிடுவதற்காக லோரன்ஸ் வளையியை பயன்படுத்த முடியும்.
(2) ஒரு கருதப்படும் மாறியின் குறுங்கால மாறல்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட காலப்புள்ளி வரைக்குமான மொத்த தொகை மற்றும் போக்கு ஆகியவற்றை அவதானிப்பதற்கு Z அட்டவணையைப் பயன்படுத்த முடியும்.
(3) புல வட்ட வரைபுகளில் முன்வைக்கப்பட்ட ஒரு குறித்த மாறி தொடர்பான தரவுகளை ஒரு தனி சதவீத கூட்டுச் சலாகை வரைபின் மூலம் முன்வைக்க முடியும்.
(4) சார்பு திரள் மீடிறன் பரம்பலினைப் பயன்படுத்தி ஒரு தரவு பரம்பலின் சதவீதங்களைக் கணிக்க முடியும்.
(5) தொடர்புடைய கூறுகள் பலவற்றைக் கொண்ட ஒரு குறித்த மாறியின் மாற்றங்களை முன்வைப்பதற்கு ஒரு பல்மடிச் சலாகை வரைபைப் பயன்படுத்த முடியும்.

6. ஒரு குறிப்பிட்ட மொத்த விற்பனை அரிசிக்கடையில் வாராந்த அரிசி விற்பனையின் இடை 2500kg ஆகும். வாரமொன்றில் வெள்ளை மற்றும் சிவப்பு அரிசி விற்பனைகளின் இடைகள் முறையே 2700kg, 1700kg ஆகும். மேற்குறிப்பிட்ட இரண்டு வகை அரிசிகளை மாத்திரம் குறித்த அரிசிக்கடை விற்பனை செய்கின்றது எனின், வெள்ளை மற்றும் சிவப்பு அரிசியின் வாராந்த விற்பனையின் சதவீதங்கள் முறையே

(1) 20 மற்றும் 80 (2) 20.88 மற்றும் 79.22
(3) 49.22 மற்றும் 50.88 (4) 50.88 மற்றும் 49.22
(5) 80 மற்றும் 20

7. பின்வரும் தரவுத்தொகுதியை கருத்திற் கொள்க.

127, 162, 138, 192, 144, 177, 154, 141, 232, 144, 171, 152, 146, 132

மேலே தரப்பட்ட தரவுத்தொகுதியின் இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பன முறையே,

(1) 144, 149 மற்றும் 158 (2) 149, 144 மற்றும் 158 (3) 149, 158 மற்றும் 144
(4) 158, 144 மற்றும் 149 (5) 158, 149 மற்றும் 144

8. மைய நாட்ட அளவீடுகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருத்திற் கொள்க.

A - பெருக்கலிடை என்பது விகிதங்களின் அல்லது மாற்ற வீதங்களின் சராசரியைக் கணிப்பதற்கு பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடு ஒன்றாகும்.

B - தரவுப் பரம்பலின் அசாதாரண பெறுமானங்களால் இடை, இடையம் மற்றும் ஆகாரம் என்ற மூன்று அளவீடுகளுக்கும் பாதிப்பு ஏற்படும்.

C - எந்தவொரு தரவுப் பரம்பலினதும் இடை, இடையம் மற்றும் ஆகாரத்தை வரைபட ரீதியாகவும் கணித ரீதியாகவும் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

மேலுள்ள கூற்றுகளில் உண்மையானது / உண்மையானவை

(1) A மாத்திரம் (2) A யும் B யும் மாத்திரம் (3) A யும் C யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

9. பின்வரும் கூற்றுகளில் **பொய்யானது** எது?

(1) தரவுப் பரம்பலின் அசாதாரண பெறுமானங்களினால் நியமவிலகல் பாதிக்கப்பட முடியும்.
(2) அலகு தாக்கம் அற்ற மாறற்குணகம் விலகலின் ஒரு அளவீடாக கருதப்படுகிறது.
(3) கார்ல் பியர்சனின் முதலாவது ஓராயக் குணகம் (S_{k1}) ஆனது -0.5 இற்கும் +0.5 இற்கும் இடையில் இருப்பின் தரவு பரம்பல் ஒரு மிதமான ஓராயப் பரம்பலைக் கொண்டுள்ளது எனக்கருத முடியும்.
(4) அசாதாரண பெறுமானங்களை கொண்ட வெவ்வேறு தரவு பரம்பல்களை ஒப்பிடுவதற்கு காலணைவிலகல் ஒரு பொருத்தமான அளவீடு ஆகும்.
(5) ஒரு குறிப்பிட்ட தரவுப்பரம்பலின் குடில குணகம் உயர்ந்த பெறுமானமாக இருப்பின் ஓராயக்குணகம் கூட ஒரு உயர்ந்த பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கலாம்.

[பக். 3 ஐப் பார்க்க

10. பின்வரும் தண்டு - இலை வரைபடத்தைக் கருதுக.

3	4
4	3 4 7
5	2 2 4 5 7
6	2 2 3 4 4 7 9
7	2 3 3 4 5 5 6 7 7
8	0 1 1 4

மேற்குறித்த தரவுகளின் அரை இடைக் கால்ணை வீச்சு மற்றும் பௌலியின் ஓராயக் குணகம் என்பன முறையே
(1) 10.5 மற்றும் −4 (2) 10.5 மற்றும் −0.19 (3) 10.5 மற்றும் 0.19
(4) 21 மற்றும் −0.19 (5) 21 மற்றும் 0.19

11. ஒரு ஓராய தரவுப் பரம்பலின் இடை, மாறற்குணகம் மற்றும் கார்ல் பியர்சனின் ஓராயக்குணகம் என்பன முறையே 300, 12 மற்றும் 0.4 எனின் தரவுப் பரம்பலின் ஆகாரம்
(1) 285.6 (2) 295.2 (3) 296.4 (4) 304.8 (5) 314.4

12. இணைபு மற்றும் பிற்செலவு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையானது எது?
(1) இரு மாறிகளுக்கு இடையிலான எளிய நேர்கோட்டு தொடர்பை மட்டும் சோதிப்பதற்கு சிதறல் வரைபடத்தைப் பயன்படுத்த முடியும்.
(2) துணிபுக் குணகம் ஆனது ஸ்பியர்மனின் வரிசை நிலை இணைபுக்குணகத்தின் வர்க்கத்தின் பெறுமானத்திற்குச் சமனாகும்.
(3) இரண்டு அளவீட்டு மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை அளவிடுவதற்கு கார்ல் பியர்சனின் பெருக்கல் திருப்ப இணைபு குணகத்தை பயன்படுத்த முடியும்.
(4) கணிதரீதியான அடிப்படை இல்லாவிடினும் பிற்செலவுப் பகுப்பாய்வில் செம்மையானதும் நம்பகத்தன்மையானதுமான எதிர்வு கூறலை செய்வதற்கு சுயாதீன கை முறையைப் பயன்படுத்த முடியும்.
(5) ஒரு எளிய நேர்கோட்டுப் பிற்செலவு மாதிரியுருவின் மதிப்பிடப்பட்ட பிற்செலவுக் குணகம் ஆனது சாராத மாறியில் ஒரு அலகு மாற்றம் தொடர்பாக சார்ந்த மாறியில் ஏற்படும் மாற்ற அலகுகளின் எண்ணிக்கையை குறிப்பிடுகின்றது.

13. பிற்செலவு பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
A - அவதானித்த பெறுமதிகளில் இருந்து நேர்கோட்டின் மீதான புள்ளிகள் ஒவ்வொன்றினதும் நிலைக்குத்து விலகல்களின் வர்க்கங்களின் கூட்டுத்தொகையினை இழிவுபடுத்துமாறு எளிய நேர்கோட்டினைப் பொருத்துதல் இழிவு வர்க்க முறை என அழைக்கப்படுகின்றது.
B - $y = \beta_0 + \beta_1 x + u$ என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட குடிக்கான பிற்செலவு மாதிரியுருவாக இருப்பின் வழுஉறுப்பை குறித்து நிற்கின்ற u ஆனது x தவிர்ந்த ஏனைய எல்லாக் காரணிகளினதும் y மீதான தாக்கங்களை விளக்குகின்றது.
C - சாராமாறியின் தரப்பட்ட பெறுமானங்களின் மூலம் சார்ந்த மாறியின் பெறுமானங்களை முழுமையாக அனுமானிக்கின்ற தொடர்பு எழுமாற்று தொடர்பு எனப்படும்.
மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுகள்,
(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) A யும் B யும் மாத்திரம்
(4) A யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

14. $\hat{y} = 15.8 - 0.128x$ என்பது ஒரு தரப்பட்ட தரவுத் தொகுதிக்கான மதிப்பிடப்பட்ட பிற்செலவு சமன்பாடு ஆகும். இந்த மாதிரியுருவின் மொத்த மாறற்திறன் மற்றும் வழு மாறற்திறன் ஆகியன முறையே 25.20 மற்றும் 4.78 ஆகும். மேற்தரப்பட்ட தரவுகளுக்குரிய கீழே தரப்பட்ட கூற்றுகளைக் கருதுக.
A - மதிப்பிடப்பட்ட பிற்செலவுக் குணகம் மிகவும் சிறிதாக இருந்தாலும் கூட X மற்றும் Y இற்கு இடையில் ஒரு வலுவான மறை நேர்கோட்டுத் தொடர்பு காணப்படும்.
B - X, Y இற்கு இடையேயான இணைபுக் குணகம் (r) அண்ணளவாக -0.9 ஆகும்.
C - பிற்செலவு குணகத்தின் பெறுமானம் சிறியதாக இருப்பதால், மதிப்பிடப்பட்ட பிற்செலவு சமன்பாட்டின் சிறந்த பொருந்துகை மிகவும் குறைந்த நிலையில் காணப்படும்.
மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுகள்,
(1) A மாத்திரம் (2) A யும் B யும் மாத்திரம் (3) A யும் C யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

15. நிகழ்தகவு அணுகுமுறைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளை கருதுக.

A - ஒரே நிலைமைகளின் கீழ் மீண்டும் மீண்டும் செய்ய முடியாத எழுமாற்று பரிசோதனைகளின் சாத்தியமான பெறுபேறுகளுக்கு பூர்வகால அணுகுமுறையைப் பிரயோகிக்க முடியும்.

B - நிகழ்தகவுக்கான தனிநபர் அணுகுமுறையின் கீழ் இரு நபர்கள் ஒரு போதும் ஒரே முடிவை பெறமுடியாது.

C - X, Y என்பன S எனும் மாதிரி வெளியினுள் கூட்டான முழுமையான இரு நிகழ்வுகள் எனின் நிகழ்தகவு தொடர்பான கணித முறையிலான அணுகுமுறையின் கீழ் $P(X)+P(Y)=1$ ஆக இருப்பது அவசியமாகும்.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் **பொய்யான** கூற்று / கூற்றுகள்,

(1) A மாத்திரம் (2) A யும் B யும் மாத்திரம் (3) A யும் C யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

16. A, B என்பன $P(A)=\frac{1}{3}$; $P(B)=\frac{1}{4}$ மற்றும் $P(A\cup B)'=\frac{7}{12}$ ஆகுமாறு ஒரு மாதிரிவெளி S இல் உள்ள இரு நிகழ்வுகள் எனின் $P(B\,|\,A')$ இன் பெறுமானம்,

(1) $\frac{1}{18}$ (2) $\frac{1}{16}$ (3) $\frac{1}{8}$ (4) $\frac{1}{4}$ (5) $\frac{2}{3}$

17. A, B என்பன $P(A)=p$, $P(B)=\frac{p}{2}$ மற்றும் $P(A'\cap B)+P(A\cap B')=\frac{3}{5}p$ ஆகுமாறான ஏதேனும் இரு நிகழ்வுகள் ஆகும். நிகழ்வுகள் A மற்றும் B என்பன சாராதவை எனின் $P(B)$ இன் பெறுமானம்

(1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{9}{20}$ (3) $\frac{3}{5}$ (4) $\frac{4}{5}$ (5) $\frac{9}{10}$

18. ஒரு குறித்த எழுமாற்று பரிசோதனையின் மாதிரிவெளியொன்றிற்கான நிகழ்தகவுச் சார்பு $P(x)=\frac{1}{42}(5x+3)$ எனத் தரப்படின், மாதிரி வெளியின் சாத்தியமான பெறுமானங்கள்

(1) $-2, -1, 0$ மற்றும் 1 (2) $-1, 0, 1$ மற்றும் 2 (3) $0, 1, 2$ மற்றும் 3
(4) $1, 2, 3$ மற்றும் 4 (5) $2, 3, 4$ மற்றும் 5

19. எழுமாற்று மாறி X ஆனது பின்வரும் நிகழ்தகவுப் பரம்பலைக் கொண்டுள்ளது.

X	-3	-2	-1	2	3
$P(X=x)$	0.2	0.15	p	0.3	0.2

எழுமாற்று மாறி X தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையானது எது?

(1) எழுமாற்று மாறி X இன் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானம் மறை பெறுமானம் ஆகும்.
(2) X மறை பெறுமானங்களைக் கொண்டிருப்பதால் X இன் நியமவிலகல் மறைபெறுமானமாக இருக்க முடியும்.
(3) X இற்கான மறைப் பெறுமானங்களை பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு ஆனது X இற்கான நேர்பெறுமானங்களை பெறுவதற்கான நிகழ்தகவின் இரண்டு மடங்கை விட அதிகமானதாகும்.
(4) $P(X\leq x)>0.5$ ஆக இருக்கும் போது X இன் மிகச்சிறிய பெறுமானம் 2 ஆகும்.
(5) எழுமாற்று மாறி X ஆனது $E[X^2]<[E[X]]^2$ எனும் நிபந்தனையை திருப்தி செய்கிறது.

20. எழுமாற்று மாறி X ஆனது $E[X+1]=7$ மற்றும் $V(X+2)=3.6$ ஆகுமாறு உள்ள ஒரு ஈருறுப்பு பரம்பலைக் கொண்டிருப்பின் $P(X\geq 2)$ ஆனது,

(1) 0.0032 (2) 0.0047 (3) 0.0052
(4) 0.9729 (5) 0.9948

21. ஒரு குறிப்பிட்ட கம்பனியின் முகாமையாளர் ஒருவர் ஒரு பெரிய பொருட்தொகுதியை பெற்றுக் கொள்கிறார். அவர் 200 பொருட்களை கொண்ட ஒரு எழுமாற்று மாதிரியை எடுத்து, அதில் பழுதடைந்த பொருட்கள் 2 இற்கு அதிகமாக இல்லாது இருப்பின், முழுத் தொகுதியை ஏற்பது என முடிவு செய்தார். அவரின் கடந்த கால அனுபவத்தின்படி 2% மான பொருட்கள் பழுதடைந்து இருக்கும் என்பது அவருக்கு தெரியும் எனின், பொருட்தொகுதியை நிராகரிப்பதற்கான நிகழ்தகவு,

(1) 0.0916 (2) 0.1465 (3) 0.2381 (4) 0.7619 (5) 0.9084

[பக். 5 ஐப் பார்க்க

22. சீனிப் பொதிகளின் நிறைகள் 500 கிராமினை இடையாகக் கொண்ட ஒரு செவ்வென் பரம்பலைக் கொண்டுள்ளது. 10% ஆன சீனிப் பொதிகளின் நிறைகள் 487.2 கிராமுக்கு குறைவாக இருந்தால், 502 கிராமை விட அதிக நிறையைக் கொண்ட சீனிப் பொதிகளின் சதவீதம்

(1) 1.28 (2) 7.93 (3) 42.07 (4) 57.93 (5) 92.07

23. எளிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்பு பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில், மீள்வைப்புடனான மாதிரிக்கான மதிப்பானானது மீள் வைப்பின்றிய மாதிரிக்கான மதிப்பானை விட குறைந்த திறனைக் கொண்டது.

B - உள்ளடக்கப்பட வேண்டிய குடித்தொகையின் ஒவ்வொரு அலகுக்கும் சமமான நிகழ்தகவை கொடுத்து ஒரு மாதிரியை தெரிவு செய்தல் எளிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்பு என அழைக்கப்படும்.

C - மாதிரியெடுத்தற் பின்னம் சிறிதாக இருப்பின் முடிவுள்ள குடிக்கான திருத்தற் காரணியை புறக்கணிப்பதன் மூலம் உண்மையான மாற்றறிறனைக் குறைக்க முடியும்.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுகள்,

(1) A மாத்திரம் (2) A யும் B யும் மாத்திரம் (3) A யும் C யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

24. மாதிரியெடுப்பு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையானது எது?

(1) மாதிரிச் சட்டகம் ஒன்று இல்லாத போதும், படையாக்கிய மாதிரியெடுப்பை பயன்படுத்த முடியும்.
(2) ஏகபரிமான போக்கினை கொண்ட குடிக்கு எளிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்பு மிகப் பொருத்தமானது.
(3) கொத்துக்குள் உள்ள வேறுபாடு சிறிதாக இருப்பின் கொத்து மாதிரியெடுப்பு மிகப் பொருத்தமானது.
(4) படைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடு சிறிதாக இருப்பின் படையாக்கிய மாதிரியெடுப்பு மிகப் பொருத்தமானது.
(5) மாதிரியெடுத்தற் பின்னம் சிறிதாக இருப்பின் முடிவான குடிக்கான திருத்தற் காரணி ஒன்றிற்கு கிட்டியதாக இருக்கும்.

25. மீள் வைப்பின்றிய எளிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்பில், தெரிந்த மாற்றறிறன் σ^2 இனை கொண்ட குடியில் இருந்து ஒரு மாதிரி எடுக்கப்படுகிறது. மாதிரி இடை மற்றும் மாற்றறிறன் என்பன முறையே $\overline{X}$ மற்றும் S^2 ஆகக் கருதப்படும்போது, n மாதிரிப் பருமனைக் கொண்ட மாதிரி இடையின் நியம வழு

(1) $\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (2) $\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N}\right)}$ (3) $\sqrt{\dfrac{S^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N}\right)}$

(4) $\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N-1}\right)}$ (5) $\sqrt{\dfrac{S^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N-1}\right)}$

26. பின்வரும் கூற்றுகளில் **பொய்யானது** எது?

(1) ஒரு செவ்வென் பரம்பலின் இடை $(\overline{X})$, இடையம் (M_d) மற்றும் ஆகாரம் (M_o) என்பன சமமானவை என்பதால் மாதிரி இடையம் மற்றும் ஆகாரம் ஆகியன செவ்வன் பரம்பலின் இடை μ இற்கான கோடலற்ற மதிப்பான்கள் ஆகும்.
(2) சம பருமனான மாதிரிகள் தெரிவு செய்யப்பட்டிருந்தால், கோடலற்ற மதிப்பான்களுக்கிடையே மிகவும் குறைந்த மாறற்றிறனை கொண்ட மதிப்பான், மிகவும் திறனான மதிப்பான் என அழைக்கப்படும்.
(3) மாதிரிப் பருமன் n அதிகரிக்கின்றபோது, மதிப்பானானது அறியப்படாத பரமானத்தின் மையத்தை சுற்றி இருக்குமெனின் அது ஒரு இசைவான மதிப்பான் என அழைக்கப்படும்.
(4) மாதிரி இடையுடன் $(\overline{X})$ ஒப்பிடுகின்றபோது, அறியப்படாத பரமானம் μ இற்கான மாதிரி இடையம் (X_m) அதிக திறனான மதிப்பான் ஆகும்.
(5) அறியப்படாத பரமானம் μ இனை மதிப்பீடு செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்ற மதிப்பானைக் கணிப்பதற்கு அனைத்து மாதிரித் தரவுகளும் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பின் அது போதுமான மதிப்பான் என அழைக்கப்படும்.

[பக். 6 ஐப் பார்க்க

27. $X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n$ என்பது இடை μ மற்றும் மாறற்றிறன் σ^2 ஆகியவற்றை கொண்ட ஒரு குடியிலிருந்தான ஒரு எழுமாற்று மாதிரியாகும். μ இற்கான ஒரு மதிப்பான் $T = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n-1}$ எனின், மதிப்பான் T இன் கோடல் தன்மை,

(1) $\dfrac{\mu}{n-1}$ (2) $\dfrac{(1-n)\mu}{n-1}$ (3) μ (4) $\dfrac{n\mu}{n-1}$ (5) $\dfrac{(2n+1)\mu}{n-1}$

28. இடை μ மற்றும் $\sigma^2 = 256$ இனைக் கொண்ட ஒரு செவ்வென் பரம்பலின் இடைக்கான மதிப்பிடப்பட்ட 95% நம்பிக்கை ஆயிடை 152.08, 159.92 எனின், ஆயிடையை அமைப்பதற்கு எடுக்கப்பட்ட மாதிரியின் பருமன்,

(1) 8 (2) 9 (3) 32 (4) 64 (5) 128

29. 10, 8, 12, 6, 14 என்பன ஒரு செவ்வென் பரம்பலில் இருந்து பெறப்பட்ட மாதிரிப் பெறுமானங்கள் ஆகும். மாதிரி மாறற்றிறன் 10 எனின் 95% நம்பிக்கை மட்டத்தில், குடியிடை μ இற்கான ஆயிடை மதிப்பானின் எல்லைவழு

(1) $1.96\sqrt{2}$ (2) $2.02\sqrt{2}$ (3) $2.78\sqrt{2}$ (4) $2.13\dfrac{10}{\sqrt{5}}$ (5) $2.78\dfrac{10}{\sqrt{5}}$

30. ஆயிடை மதிப்பீடு பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளை கருதுக.

A - நம்பிக்கை மட்டமும் நம்பிக்கை ஆயிடையின் அகலமும் நேர் தொடர்புடையவை.
B - மாதிரி பருமனும் நம்பிக்கை ஆயிடையின் அகலமும் நேர்மாறான தொடர்புடையவை.
C - உயர் நம்பகத்தன்மையும் உயர் திட்பமும் உடைய நம்பிக்கை ஆயிடையை மதிப்பிடுவதற்கு, ஒரு பெரிய மாதிரியும் ஒரு உயர்வான நம்பிக்கை மட்டமும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுக்கள்

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) A யும் B யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

31. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - மாதிரிப்பருமன் அதிகரிக்கின்ற போது, ஒரு மாதிரி விகிதத்தின் மாதிரியெடுப்பு பரம்பலின் இடையானது குடிவிகிதத்திற்கு கிட்டியதாக இருக்கும்.
B - ஒரு குறித்த உப பண்பினை கொண்ட மாதிரிக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை குடித்தொகை கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கு விகிதமாக வெளிப்படுத்தும்போது அது குடிவிகிதம் என அழைக்கப்படும்.
C - ஒரு குறிப்பிட்ட குடியிலிருந்தான சமபருமனைக் கொண்ட அனைத்து சாத்தியமான மாதிரிகளினதும் மாதிரி விகிதங்களின் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் ஆனது மாதிரி விகிதத்தின் மாதிரியெடுப்பு பரம்பல் என அழைக்கப்படும்.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுக்கள்

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) A யும் B யும் மாத்திரம்
(4) A யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

32. A, B எனும் இரு சேவை நிலையங்களுக்கு மணித்தியாலமொன்றிற்கு வருகை தரும் மோட்டார் வண்டிகளின் எண்ணிக்கைகள் முறையே $\lambda_A = 2.15$ மற்றும் $\lambda_B = 1.75$ எனும் இடைகளுடனான இரு சாராத புவசோன் பரம்பல்களை கொண்டிருக்கின்றன. ஒரு மணித்தியாலத்தைக் கொண்ட 100 நேர ஆயிடைகளைக் கருதினால், இரு மாதிரி இடைகளின் வித்தியாசம் $(\overline{X}_A - \overline{X}_B)$ ற்கான மாதிரியெடுப்பு பரம்பல் அண்ணளவாக

(1) $N\left(0.4, \left(\dfrac{2.15^2}{100} - \dfrac{1.75^2}{100}\right)\right)$ (2) $N\left(0.4, \left(\dfrac{2.15}{100} + \dfrac{1.75}{100}\right)\right)$

(3) $N\left(0.4, \sqrt{\left(\dfrac{2.15}{100} - \dfrac{1.75}{100}\right)}\right)$ (4) $N\left(0.4, \left(\dfrac{2.15^2}{100} + \dfrac{1.75^2}{100}\right)\right)$

(5) $N\left(0.4, \sqrt{\left(\dfrac{2.15}{100} + \dfrac{1.75}{100}\right)}\right)$

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

33. சமமான குடி மாறற்றிறன்களை கொண்ட இரண்டு சாராத மாதிரிகளிலிருந்து பின்வரும் தகவல்கள் எடுக்கப்பட்டன.

மாதிரிப்பருமன் (n)	இடை ($\overline{X}$)	நியமவிலகல் (S)
12	27.2	4
10	32.1	6

குடி இடைகளின் வித்தியாசத்திற்கான 95% நம்பிக்கை ஆயிடையை அமைக்கின்ற போது மாறற்றிறனுக்கான மிகப்பொருத்தமான மதிப்பு.

(1) 4.9 (2) 5 (3) 22.7 (4) 23.8 (5) 25

34. கருதுகோள் சோதனை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - ஒரு கருதுகோள் சோதனையின் வலு என்பது ஒரு பொய்யான சூனிய கருதுகோளை நிராகரிப்பதற்குரிய நிகழ்தகவாக இருக்கிறது.

B - சோதனை புள்ளிவிபரத்தின் நியம வழுவை குறைப்பதன் மூலம் ஒரு கருதுகோள் சோதனையின் வலுவினை அதிகரிக்க முடியாது.

C - ஒரு நகரத்தில் 70% வீதமான மக்கள் தனது கொள்கைகளுக்கு ஆதரவளிப்பதாக ஒரு நபர் கூறுகின்றார். அவரது கூற்றினை சோதிப்பதற்கு இருவால் கருதுகோள் சோதனை மிகப் பொருத்தமானதாக இருக்கின்றது.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுக்கள்

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) C மாத்திரம்

(4) A யும் B யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

35. A, B எனும் இரு மாணவர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட பிரச்சினைக்காக இரு கருதுகோள் சோதனைகளை செய்தார்கள். மாணவர் A ஒருவால் கருதுகோள் சோதனையைச் செய்து பெறுபேறானது 3% மட்டத்தில் பொருண்மையுள்ளதாக இருக்கிறது என உரிமை கோரினார். மாணவர் B இருவால் கருதுகோள் சோதனையைச் செய்து பெறுபேறானது அதே மட்டத்தில் பொருண்மையற்றதாக இருக்கிறது என உரிமை கோரினார். இரு மாணவர்களும் இந்தச் சோதனைகளுக்காக ஒரே Z சோதனை புள்ளிவிபரங்களை பெற்றிருப்பின், சோதனை புள்ளிவிபரத்தின் பெறுமானம்.

(1) -2.29 (2) 1.68 (3) 1.71 (4) 2.13 (5) 2.21

36. 'ஒரு குறிப்பிட்ட நாணயம் கோடலற்றது' எனும் கருதுகோளினை சோதிப்பதற்கு அந்த நாணயமானது 64 தடவைகள் மேலே எறியப்பட்டது. மொத்த எறிதலில் 24 தடவைகள் தலை பெறப்பட்டிருப்பின், சோதனையின் p- பெறுமானம்

(1) 0.0228 (2) 0.0456 (3) 0.4544 (4) 0.9544 (5) 0.9772

37. ஒரு கருதுகோள் சோதனையின் $p-$ பெறுமானம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையானது எது?

(1) $p-$ பெறுமானம் ஒரு கருதுகோள் சோதனையின் பொருண்மை மட்டத்தில் தங்கியிருக்கிறது.

(2) சோதனையின் $p-$ பெறுமானம் பொருண்மை மட்டத்தினை விட சிறிதாக இருப்பின், மாற்றுக் கருதுகோள் நிராகரிக்கப்பட முடியும்.

(3) ஒரு சோதனையின் $p-$ பெறுமானத்தை கணிப்பதற்கு சோதனை புள்ளிவிபரத்தின் பரம்பல் தெரிந்து இருக்க வேண்டும்.

(4) வகை - I வழுவிற்கான ஆகக்கூடிய நிகழ்தகவு ஒரு சோதனையின் $p-$ பெறுமானம் என அழைக்கப்படும்.

(5) ஒரு கருதுகோள் சோதனையின் அவதிப் பெறுமானத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் $p-$ பெறுமானத்தை அதிகரிக்க முடியும்.

38. ஒரு உற்பத்தியாளர் தனது தேயிலைப் பொதிகளின் இடை நிறை 50 கிராம் என உரிமை கோரினார். இதனை சோதிப்பதற்கு, 81 பொதிகளை பருமனாகக் கொண்ட ஒரு எழுமாற்று மாதிரி எடுக்கப்பட்டு பொதிகளின் நிறைகள் (X) அளவிடப்படுகின்றன. X ஆனது இடை μ இனையும் $\sigma = 10$ இனையும் கொண்ட ஒரு செவ்வென் பரம்பலைக் கொண்டிருக்கிறது. $H_0 : \mu = 50$ எதிர் $H_1 : \mu = 45$ எனும் கருதுகோள் சோதனையில் அவதிப் பிரதேசம் $\overline{X} < 48$ இனால் தரப்படுகிறது எனின், அவரது கூற்று உண்மை அற்றதாக உள்ளபோது, அதனை ஏற்றுக் கொள்வதற்கான நிகழ்தகவு.

(1) 0.0035 (2) 0.4965 (3) 0.5035 (4) 0.9641 (5) 0.9965

[பக். 8 ஐப் பார்க்க

39. ஒரு தொழிற்சாலையில் மூன்று இயந்திர இயக்குனர்கள் எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்பட்டு அவர்களின் உற்பத்தித் திறன்களின் இடை சமனானதாக உள்ளதா என சோதிப்பதற்கு அவர்களால் ஐந்து மாதங்களுக்கு தொடர்ச்சியாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ஒரு உற்பத்தியின் அலகுகளின் எண்ணிக்கை பதிவுசெய்யப்பட்டது. கணிக்கப்பட்ட மொத்த வர்க்கங்களின் கூட்டுத்தொகை (SST) மற்றும் வழுக்களின் வர்க்கங்களின் மொத்தம் (SSE) என்பன முறையே 352, 156 ஆகும். மேற்தரப்பட்ட கருதுகோளினை சோதிப்பதற்கு கணிக்கப்பட்ட F - புள்ளிவிபரம்

(1) 2.659 (2) 4.776 (3) 5.025 (4) 7.538 (5) 13.538

40. காலத்தொடர் பகுப்பாய்வு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - ஆரம்ப காலத்தொடர் தரவுகள் சில நேரங்களில் நாட்காட்டி, விலை மற்றும் குடித்தொகையில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப சரி செய்யப்பட வேண்டும்.

B - காலத்தொடரின் ஒவ்வொரு உறுப்பும் ஒன்றில் ஒன்று தங்கி இருக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் பெருக்கல் மாதிரியுரு பொருத்தமற்றது ஆகும்.

C - காலத்தொடரில் அசாதாரண பெறுமானங்கள் காணப்பட்டாலும் போக்கை சரியாக மதிப்பிடுவதற்கு அரைச் சராசரி முறையைப் பயன்படுத்த முடியும்.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று/கூற்றுக்கள்

(1) A மாத்திரம் (2) A யும் B யும் மாத்திரம் (3) A யும் C யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

41. பின்வரும் கூற்றுகளில் **பொய்யானது** எது?

(1) ஒரு காலத்தொடரில் நீண்டகால போக்கு காணப்படுமாயின் பருவகால சுட்டிகளை மதிப்பிடுவதற்கு சதவீத விகித முறையினை பரிந்துரைக்க முடியாது.

(2) எந்த காலகட்டத்திலும் போக்கை எதிர்வு கூறுவதற்கு இழிவு வர்க்க முறை மூலம் மதிப்பிடப்பட்ட போக்குச் சமன்பாட்டை பயன்படுத்த முடியும்.

(3) ஒரு காலத்தொடரின் வருடாந்த போக்கு சமன்பாட்டினை மாதாந்த போக்குச் சமன்பாடாக மாற்றும்போது சமன்பாட்டின் இடைவெட்டு, சாய்வு ஆகிய இரண்டும் மாற்றமடையலாம்.

(4) நீண்ட காலப்போக்கில் ஒரு வருடத்திற்கு மேலாக இருக்கின்ற செழிப்பில் இருந்து ஒரு காலத்தொடரின் சக்கர அசைவுகள் இனங்காணப்பட முடியும்.

(5) ஒரு காலத்தொடரின் இழிவு வர்க்க போக்குச் சமன்பாடு ஆனது காலத்தொடரின் மொத்த வர்க்கங்களின் கூட்டுத்தொகை $\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\hat{Y}_i)^2$ இனை இழிவுபடுத்துவதன் மூலம் பெறப்படலாம்.

42. பருவகாலகூறை மதிப்பிடும் செயன்முறையில், ஒவ்வொரு மாதத்திற்குமான ஆரம்ப காலத்தொடரின் பெறுமதிகள் (Y) அவற்றிற்கு தொடர்பான மையப்படுத்தப்பட்ட நகரும் சராசரியால் வகுக்கப்பட்டால், மீதமுள்ள கூறுகள்

(1) T மற்றும் C (2) S மற்றும் I (3) T, C மற்றும் I
(4) T, S மற்றும் I (5) C, S மற்றும் I

43. 2018 ஆம் ஆண்டு யூலை 15 இனை ஆரம்பமாகக் கருதி ஒரு ஆடைத் தொழிற்சாலையின் மாதாந்த உற்பத்திக்கான ('000 இல்) மதிப்பிடப்பட்ட போக்குச் சமன்பாடு $\hat{Y}=132+8t$ இனால் தரப்படுகிறது. 2021 ஆம் ஆண்டு ஒக்டோபர் மாதத்திற்கான பருவகாலச் சுட்டி 120 ஆக இருப்பின், பெருக்கல் மாதிரியுருவினைக் கருத்திற்கொண்டு 2021 ஆம் ஆண்டு ஒக்டோபர் மாதத்திற்கான மதிப்பிடப்பட்ட உற்பத்தி அண்ணளவாக.

(1) 358 000 (2) 378 000 (3) 422 400 (4) 429 600 (5) 432 000

44. கோப்பித்தூள் பக்கட் ஒன்றின் நிறை தரக்கட்டுப்பாட்டு செயன்முறை மூலம் கண்காணிக்கப்படுகிறது. செயன்முறையின் கட்டுப்பாட்டு எல்லைகள் $UCL_{\overline{X}} = 20.12$ கிராம் $LCL_{\overline{X}}$ மற்றும் $= 19.90$ கிராம் ஆக வரையறுக்கப்படுகின்றன. சோதனைச் செயன்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற மாதிரிகளின் பருமன் ஐந்தாக ஆக இருப்பின் உற்பத்தி செயல்பாட்டிற்கான செயன்முறையின் இடை மற்றும் நியமவிலகல் என்பன முறையே

(1) 20.01 மற்றும் 0.069 (2) 20.01 மற்றும் 0.082
(3) 20.01 மற்றும் 0.191 (4) 40.02 மற்றும் 0.069
(5) 40.02 மற்றும் 0.082

[பக். 9 ஐப் பார்க்க

45. புள்ளிவிபர தரக்கட்டுப்பாடு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - இடை வீச்சு பெறுமானத்தில் இருந்து உரிய மாதிரிகளின் வீச்சுகள் எவ்வளவு விலகி உள்ளது என்பதை வீச்சு அட்டவணை ஆராய்கிறது.

B - மூலப்பொருட்கள் மற்றும் முடிவுப் பொருட்கள் என்பன முன்னரே தீர்மானிக்கப்பட்ட தர நிலைகளுக்கு இணங்க உள்ளதா என்பதை ஆய்வு செய்வதற்கு கட்டுபாட்டு அட்டவணைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

C - பழுதுகளின் எண்ணிக்கையின் இடையில் இருந்து ஒவ்வொரு மாதிரியிலும் உள்ள பழுதுகளின் எண்ணிக்கையின் விலகல்கள் C அட்டவணையில் காட்டப்படுகின்றது.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுக்கள்

(1) A மாத்திரம்　(2) B மாத்திரம்　(3) A யும் B யும் மாத்திரம்
(4) A யும் C யும் மாத்திரம்　(5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

46. உற்பத்தி செயன்முறையில் இருந்து பருமன் ஐந்தினைக் கொண்ட 12 மாதிரிகள் எடுக்கப்பட்டன. கட்டுப்பாட்டு அட்டவணையின் மையக்கோடு $CL_{\overline{X}}$ மற்றும் மாதிரிவீச்சுக்களின் கூட்டுத்தொகை ($\sum_{i=1}^{k} R_i$)என்பன முறையே 71.38 மற்றும் 720 ஆகும் எனின் $\overline{X}$ அட்டவணையின் கீழ் மற்றும் மேல் கட்டுப்பாட்டு எல்லைகள் முறையே

(1) 27.64 மற்றும் 115.12　(2) 36.76 மற்றும் 106.00
(3) 36.76 மற்றும் 115.12　(4) 55.42 மற்றும் 87.34
(5) 55.42 மற்றும் 106.00

47. $n = 50$ மற்றும் $c = 2$, இனை கொண்ட ஒரு ஏற்றுகொள் மாதிரியெடுப்பு திட்டத்தில் 5% பழுதுகளைக் கொண்ட ஒரு தொகுதியை நிராகரிப்பதற்கான நிகழ்தகவு,

(1) 0.0154　(2) 0.4562　(3) 0.5438　(4) 0.7127　(5) 0.9846

48. சுட்டெண் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A - குறிப்பிட்ட காலப்பகுதி முழுவதும் விலைகள், அளவுகள் அல்லது தொகை தொடர்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களை ஆய்வு செய்வதில் சுட்டெண்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

B - சுட்டெண்களை அமைக்கும் சந்தர்ப்பத்தில், நிறைகள் ஆனது கருதப்படும் பொருட்களின் பூரண முக்கியத்துவத்தை குறிக்கின்றன.

C - பிஷரின் மெய்விலைச் சுட்டெண் ஆனது நேர புறமாற்றுச் சோதனை, வட்ட சோதனை ஆகிய இரண்டையும் திருப்தி செய்கிறது ஆனால் காரணி புறமாற்றுச் சோதனையை திருப்தி செய்யவில்லை.

மேலே தரப்பட்டவற்றில் உண்மையான கூற்று / கூற்றுக்கள்

(1) A மாத்திரம்　(2) A யும் B யும் மாத்திரம்　(3) A யும் C யும் மாத்திரம்
(4) B யும் C யும் மாத்திரம்　(5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

49. தொழிற்சாலையொன்றில் தேர்ச்சியற்ற ஒரு ஊழியரின் உழைப்பானது 2019 ஆம் ஆண்டிலே ரூ 24 000 ஆக இருந்ததுடன் 2021 ஆம் ஆண்டிலே அது ரூ 43 000 வரை அதிகரிக்கப்பட்டிருந்தது. 2019 மற்றும் 2021 ஆம் ஆண்டுகளில் வாழ்க்கை செலவுச்சுட்டெண்கள் முறையே 125 ஆகவும் 325 ஆகவும் இருந்தன. 2021 ஆண்டில் அதே வாழ்க்கை தரத்தினைப் பேணுவதற்காக ஊழியருக்கு கிடைக்க வேண்டிய மேலதிக கொடுப்பனவு ரூபாய்களில்

(1) 9 231　(2) 19 400　(3) 62 400　(4) 68 800　(5) 87 800

50. 2018 ஆம் ஆண்டில் X மற்றும் Y என்ற இரு பொருட்களின் சார்பு விலைச் சுட்டெண்கள் முறையே 125 மற்றும் 140 ஆகும். அந்த வருடத்திற்கான நிறையிடப்பட்ட விலைச்சுட்டெண் 130 ஆகுமெனின் Y என்ற பொருளுக்காக கொடுக்கப்படும் மொத்த நிறைகளின் சதவீதம்

(1) 33.00　(2) 33.33　(3) 33.67　(4) 66.33　(5) 66.67

* * *

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය / க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2022 (2023)

විෂය අංකය / பாட இலக்கம்: **31**

විෂයය / பாடம்: **வணிகப் புள்ளிவிவரவியல்**

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය / புள்ளி வழங்கும் திட்டம்
I පත්‍රය / பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	4	11.	1	21.	4	31.	4	41.	5
02.	3	12.	5	22.	3	32.	2	42.	2
03.	3	13.	3	23.	2	33.	5	43.	3
04.	4	14.	2	24.	5	34.	1	44.	2
05.	1	15.	5	25.	4	35.	4	45.	1
06.	5	16.	3	26.	4	36.	2	46.	2
07.	5	17.	2	27.	1	37.	3	47.	2
08.	1	18.	3	28.	4	38.	1	48.	1
09.	5	19.	4	29.	3	39.	4	49.	2
10.	2	20.	5	30.	5	40.	1	50.	2

✪ **විශේෂ උපදෙස් / விசேட அறிவுறுத்தல் :**

එක් පිළිතුරකට / ஒரு சரியான விடைக்கு ලකුණු 01 බැගින් /01 புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු / மொத்தப் புள்ளிகள் 01 × 50 = 50

பகுதி I

1. (அ) கீழே தரப்பட்டுள்ள தரவு சேகரிப்பு முறைகள் ஒவ்வொன்றினதும் இரு நன்மைகளையும் இரு தீமைகளையும் குறிப்பிட்டு விபரிக்குக.
   (i) நேரடி அவதானிப்பு
   (ii) தனிப்பட்ட நேர்முகக் கலந்துரையாடல் (06 புள்ளிகள்)

(i) **நேரடி அவதானிப்பு**

தகவலை பெறுபவர் ஆய்வின் நோக்கத்திற்கு அமைய உரிய துறை தொடர்பில் நேரடியாகத் தொடர்பை ஏற்படுத்தி அவதானிப்பதன் மூலம் தேவையான தரவுகளை சேகரித்தல் நேரடி அவதானிப்பு எனப்படும்.

நேரடி அவதானிப்பு

நன்மைகள்

✶ நவீன உபகரணங்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் தரவு சேகரிக்க முடியும்.
✶ இற்றைப்படுத்தப்பட்ட தரவுகளை பெறலாம்.
✶ ஆய்வுக்கு தேவையான எல்லா தகவல்களையும் எல்லா அலகுகளையும் தொடர்புபடுத்தி பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.
✶ ஆய்வின் நோக்கத்துக்கு தேவையான தரவுகளை சேகரிக்க முடியும்.
✶ தரவுகளின் செம்மைத் தன்மை உயர் மட்டத்தில் காணப்படும்.
✶ பதிலளிப்பு வீதம் (துலங்கல் விகிதம்) உயர் மட்டத்தில் காணப்படும்.
✶ தரவுகளின் நம்பகத்தன்மை உயர்மட்டத்தில் காணப்படும்.
✶ தரவுகளின் செல்லுபடியாகும் தன்மையை பரிசீலிக்க (உறுதிப்படுத்த) வேறு சான்றுகள் அவசியமில்லை.

தீமைகள்

✶ தரவுகளின் பயன்பாடு வரையறுக்கப்பட்டிருத்தல்.
✶ தரவுகளை சேகரிப்பதற்கான காலம் அதிகமாக தேவைப்படும்.
✶ தரவுகளை சேகரிப்பதற்கான செலவு உயர்வாக காணப்படும்.
✶ தரவுகள் பக்கச்சார்பு உடையதாக இருப்பதற்கான சாத்தியம் காணப்படல். (ஆள் சார்புடையதாக காணப்படல்)
✶ நவீன தொழில்நுட்ப உபகரணங்களில் வழுக்கள் காணப்படும் போது தரவுகளின் செம்மைத்தன்மை பாதிக்கப்படும்.
✶ தரவு சேகரிப்பவரின் திறமைக்கேற்ப தகவல் பெறுகை மட்டுப்படுத்தப்படலாம்.

✶ ஆய்வாளரின் களைப்பு தன்மை தரவுகளின் செம்மை தன்மையில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்

(ii) **தனிப்பட்ட நேர்முகக் கலந்துரையாடல்**

துணைப்பட்டியலினூடாக அல்லது துணைப்பட்டியல் இன்றியோ தனிநபர்கள் ஒருவரோடொருவர் நேரடியாக கலந்துரையாடித் பதிலளிப்பவர்களின் விடைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு தேவையான தரவுகளை பெற்றுக்கொள்வது தனிபட்ட நேர்முக கலந்துரையாடல் முறை எனப்படும்.

நன்மைகள்

✶ ஆய்வின் நோக்கத்திற்கு பொருத்தமான தரவுகளை பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

✶ ஆய்வின் முக்கியத்துவத்தை தெளிவுபடுத்துவதன் மூலம் ஆய்வுக்கு உட்டுபடுவரிடமிருந்து நம்பிக்கையான தகவலை பெறமுடியும்.

✶ உயர்வு பதிலளிப்பு வீதம் காணப்படல்.

✶ குறைந்த கல்விமட்டமுடையவர்களிடமிருந்தும் தரவுகளைப்பெற சிறந்த முறையாகும்.

✶ பதிலளிப்பவர்களின் (துலங்கலை வழங்குபவரின்) விடைகளின் உண்மை தன்மையை உறுதிப்படுத்தலாம்.

✶ உயர் நம்பிக்கையுடன் கூடிய தரவுகளை பெற்றுகொள்ள முடியும்.

✶ பதிலளிப்பவரின் தரவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளும் போது, அவரின் ஆய்வு தொடர்பில் நம்பிக்கையை உறுதிப்படுத்த முடியுமாதல்.

தீமைகள்

✶ அதிக நேரமும் செலவும் கூடிய முறையொன்றாகும்.

✶ மற்றொருவர் முன்னிலையில் விடையளிப்பதற்கு விருப்பமற்ற உணர்வு பூர்வமான வினாக்களுக்கு விடை பெறுவது கடினம்.

✶ தகவல் சேகரிப்பவரின் தனிப்பட்ட நிலைமை தரவுகளில் தாக்கத்தைச் செலுத்தும்.

✶ தகவல் சேகரிப்பவரை பயிற்சியளிக்க வேண்டும்.

✶ பதிலளிப்பவரின் சிறந்த தன்மை தகவல் சேகரிப்பவரில் தங்கியள்ளது.

(06 புள்ளிகள்)

(ஆ) கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் பொருத்தமான அளவீட்டு அளவிடையைக் குறிப்பிடுக.

(i) பரீட்சையொன்றில் கணித வினாத்தாள் ஒன்றினை பூரணப்படுத்துவதற்கு எடுக்கும் நேரம்.

(ii) மோட்டார் கார்களிற்கான ஒரு நிறப்பூச்சின் தெரிவு.

(iii) வருடமொன்றிற்கு ஊழியர் ஒருவர் வருகை தராத நாட்களின் எண்ணிக்கை.

(iv) பாடசாலையொன்றின் சமூகத்தினை அதிபர், பகுதித் தலைவர்கள், ஆசிரியர்கள், மாணவதலைவர்கள் மற்றும் மாணவர்கள் என தரவரிசைப்படுத்தல். (02 புள்ளிகள்)

(i) விகித அளவிடை

(ii) பெயரளவிலான அளவிடை

(iii) விகித அளவிடை

(iv) வரிசைசார் அளவிடை / தரவரிசைபாட்டு அளவிடை

(02 புள்ளிகள்)

(இ) (i) தரவுகளை முன்வைப்பதற்காக பல்வேறு வரைபடங்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்கள் இரண்டினை விளக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(ii) கீழே தரப்பட்டுள்ள மீடிறன் பரம்பல் ஆனது வார இறுதி நாட்களில் 175 நபர்களினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட தொலைபேசி அழைப்புகளின் நேர ஆயிடைகளை குறிப்பிடுகிறது.

தொலைபேசி அழைப்பு மேற்கொள்ளப்பட்ட காலம் (நிமிடங்களில்)	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56
மீடிறன்	45	32	34	22	16	12	9	5

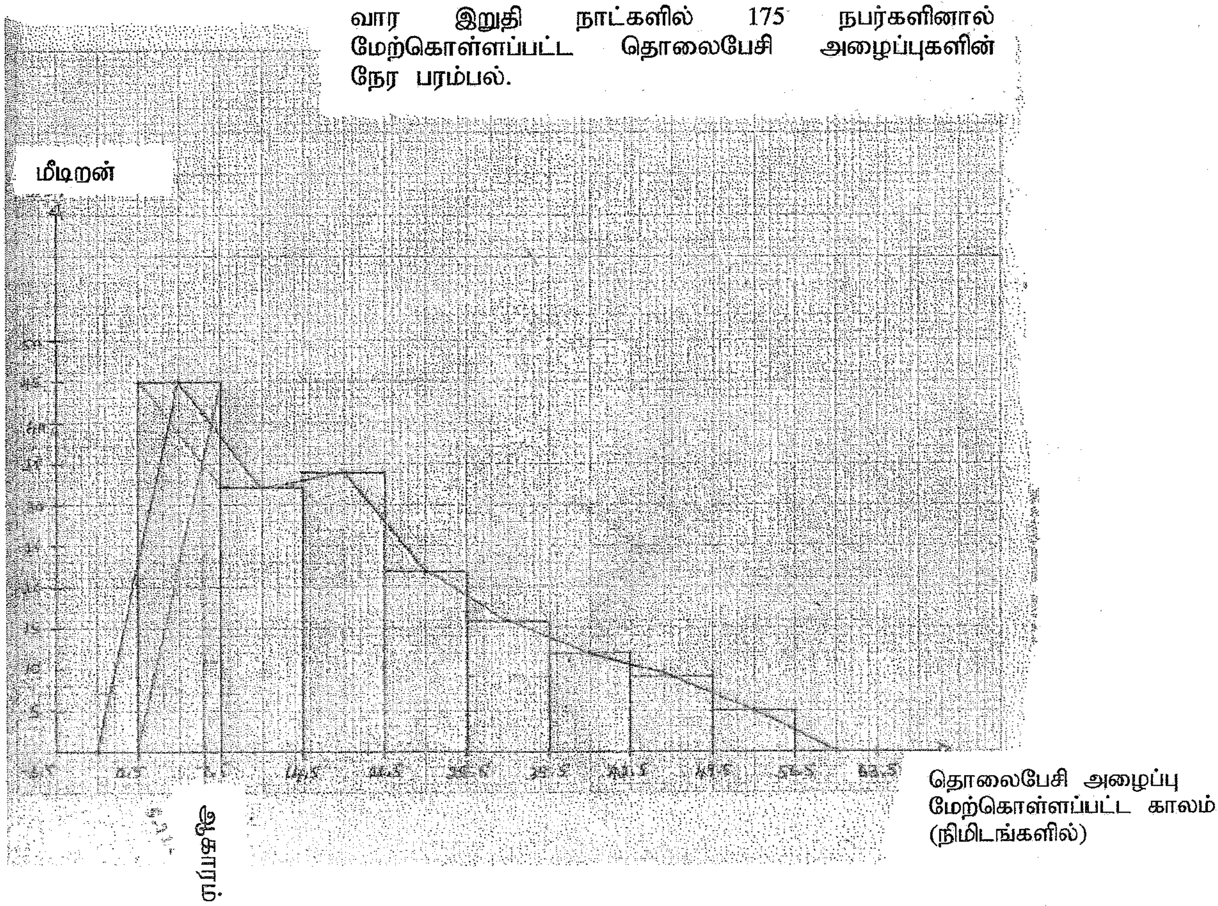
ஒரே வரைபில் வலையுருவரையம் மற்றும் மீடிறன் பல்கோணி என்பவற்றை வரைந்து அதன் மூலம் பரம்பலின் ஆகாரத்தைப் பெறுக. (04 புள்ளிகள்)

(இ) (i)

* ஒப்பிடுவதற்கு இலகு :- கடந்த காலப்பகுதி, நடைமுறை காலப்பகுதியில் ஒரு குறிப்பிட்ட தரவுதொகுதிக்கு உருவாக்கப்பட்ட வரைப்படங்களைப் பயன்படுத்தி ஒப்பீடுகளை மேற்கொள்ளலாம்.
* நீண்ட நாட்கள் நினைவில் வைத்து கொள்ள முடியும். வரைபடங்களை (வட்டவரைபு, சலாகை வரைபு) பார்த்தவுடனேயே நினைவில் நிலைநிறுத்தி கூடுதலான நாட்களுக்கு நினைவில் வைத்துகொள்ளலாம்.
* கல்வி மட்டம் குறைந்தவர்களும் இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ள முடியும். வரைபடங்களை விளங்கிகொள்வதற்கு நன்றாக கற்றிருக்க வேண்டும் என்ற அவசியமில்லை, வரைபடங்களை அவதானிப்பதனூடாக மாறிகளின் நடத்தை பற்றி அறிந்துகொள்ள முடியும்.
* வரைபடங்களை அவதானித்து தரவுகளின் மாற்றங்களின் போக்குகள் தொடர்பான பருமட்டான தெளிவினை (கருத்தினை) விரைவாகப் பெற்றுகொள்ள முடியும்.
* தகவல்களை தெளிவாகவும் இலகுவாக விளங்கி கொள்ள முடியும்.

(02 புள்ளிகள்)

(ii)



ஆகாரம் $= 5.9 \pm 0.1$

(04 புள்ளிகள்

(ஈ) 2010 ஆம் ஆண்டு முதல் 2019 ஆம் ஆண்டு வரையிலான காலப்பகுதியில் நாடொன்றினது மொத்த தேசிய உற்பத்தியின் (GDP) வருடாந்த விருத்தி விகிதங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

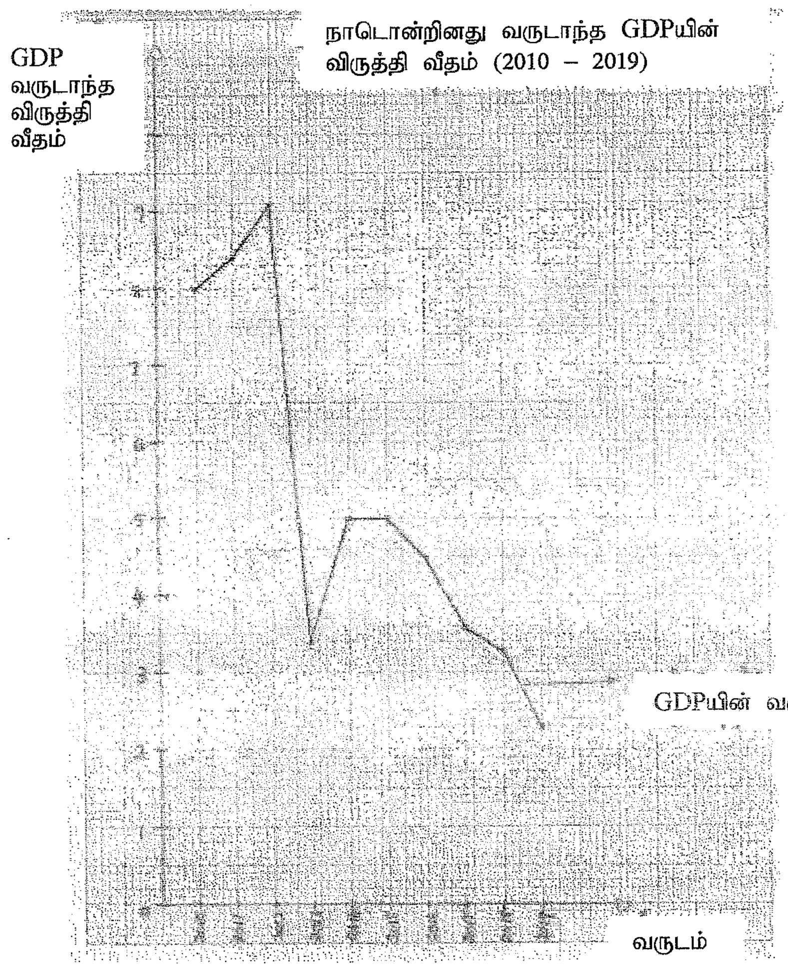
வருடம்	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GDP வருடாந்த விருத்தி விகிதம்	8.0	8.4	9.1	3.4	5.0	5.0	4.5	3.6	3.3	2.3

(i) மேற்படி தரவுகளுக்கான ஒரு கோட்டு வரைபை வரைக. (02 புள்ளிகள்)

(ii) கோட்டு வரைபை அவதானிப்பதன் மூலம் வருடாந்த GDP விருத்தி விகிதத்தினது நடத்தை தொடர்பாக கருத்துரைக்குக. (03 புள்ளிகள்)

(iii) கோட்டு வரைபை பயன்படுத்துவதில் உள்ள இரு வரையறைகளைக் குறிப்பிடுக. (01 புள்ளி)

(ஈ) (i)



(02 புள்ளிகள்)

(ii)

- ✶ தரப்பட்ட காலப்பகுதியில் GDP விருத்தி வீதம் குறைந்து செல்லும் போக்கை காட்டுகின்றது
- ✶ GDP யின் வருடாந்த விருத்தி வீதம் 2012 உடன் ஒப்பிடுகையில் 2013 க்கு அதிகூடிய விழ்ச்சியைக் காட்டுகின்றது.
- ✶ GDP விருத்தி வீதம் 2012 இல் உயர் பெறுமானத்தையும் 2019 இல் மிகக் குறைந்த பெறுமானத்தையும் கொண்டுள்ளது.
- ✶ 2019 இற்கு பிறகு GDP யின் வருடாந்த விருத்தி வீதம் குறைந்த செல்லும் போக்கை காட்டுகின்றது.

* 2015 இல் இருந்து 2019 வரையிலான காலப்பகுதியல் GDP விருத்தி வீதம் தொடர்ச்சியாக குறைவடைந்து செல்வதனால் 2019 க்கு பிறகு மேலும் குறைவடையலாம் என எதிர்வுகூறமுடியும்
* 2014 மற்றும் 2015 ஆம் ஆண்டுகளிலே GDP இன் பெறுமானமானது சம மட்டத்திலே காணப்படுகிறது.

(03 புள்ளிகள்)

(iii) **<u>கோட்டு வரைபடத்தின் வரையறைகள்</u>**

* குறித்த கால வீச்சினுள் ஒரே வரைபடத்தில் நிறைய கோடுகள் வரைகையில் அது சிக்கலாகவும் ஒப்பிடுவது கடினமாகவும் காணப்படும்.
* இருபரிமாண தரவுகளை மட்டுமே காட்ட முடியும்.
* தரவுத் தொகுதியானது பின்னம் அல்லது தசம பெறுமானங்களைக் கொண்டிருக்கும்போது கோடுகளை வரைவது கடினம்.
* வகைப்படுத்தப்பட்ட தரவுகளுக்கு பொருத்தமற்றது ஆகும்.
* நிலைக்குத்து அச்சிலே இரு அலகுகளுக்கிடையேயான சரியான பெறுமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியாது.

(01 புள்ளி)

2. (அ) (i) மையநாட்ட அளவீடுகளாக இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பவற்றின் கருத்துக்களை விளக்குக. (03 புள்ளிகள்)

(ii) பெயரளவிலான அளவீட்டு, வரிசைப்படுத்தப்பட்ட அளவீட்டு, ஆயிடை அளவீட்டு மற்றும் விகித அளவீட்டு அளவிடைகள் ஒவ்வொன்றினதும் தரவுப் பரம்பல்களுக்கு மிகவும் பொருத்தமான மையநாட்ட அளவீடு எதுவென விபரிக்குக. (04 புள்ளிகள்)

(அ)

(i) இடை :-

தரவுத் தொகுதியொன்றினது எல்லாப் பெறுமானங்களினதும் கூட்டுதொகையை தரவுகளின் மொத்த எண்ணிக்கையினால் வகுப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் பெறுமானம் இடையாகும்.

இடையம் :-

தரவுகள் ஏறுவரிசை அல்லது இறங்குவரிசையில் உள்ளபோது சரிமத்தியில் இருக்கும் பெறுமானம் அல்லது தரவுகள் மீடிறன் பரம்பல் ஒன்றில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும்போது அப்பரம்பலினை சமமான இரு பகுதிகளாக பிரிக்கப்படும் போது பெறப்படும் நடுப்பெறுமானம் இடையம் ஆகும்.

ஆகாரம் :-

தரவு தொகுதியொன்றில் அல்லது கூட்டமாக்கப்படாத மீடிறன் பரம்பலொன்றின் அதிக தடவைகள் / அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படும் தரவு பெறுமானம் ஆகாரம் ஆகும்.

(03 புள்ளிகள்)

(ii) <u>பெயரளவிலான அளவீட்டு அளவிடை</u>

- பெயரளவிலான அளவிடை வகைப்படுத்தப்பட்ட தரவுகளை கொண்டு வகைப்படுத்தல் மட்டுமே இடம்பெறுகின்றது. உதாரணமாக பால் இனம், தோலின் நிறம், சிவில் நிலை (Civil Status) என்பவற்றை கூறலாம்.
- எனவே ஒவ்வொரு வகையும் எத்தனை தடவை இடம்பெற்றுள்ளது என்பதை மட்டுமே கண்டறிய முடியும். ஆகவே ஆகாரம் மிகச் சிறந்த மையநாட்ட அளவையாகும்.

(01 புள்ளி)

<u>வரிசைப்படுத்தப்பட்ட அளவீட்டு அளவிடை</u>

தரவரிசைபாட்டு அளவீடு ஆனது வகைப்படுத்தப்பட்ட ஒப்பீட்டளவில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட சமமான இடைவெளிகளை கொண்டிராத வகைப்படுத்தப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டுள்ளது. உதாரணம் :- ஆடை மற்றும் சப்பாத்துகளின் அளவு, சேர்ட்டின் அளவு எனவே இங்கு வகைகளுக்கிடையில் ஒப்பிடல் மட்டுமே மேற்கொள்ள முடிவதனால் ஆகாரம் சிறந்த மையநாட்ட அளவையாக அமையும்.

சில சந்தர்ப்பங்களில் இடையமும் சிறந்த அளவீடாகப் பயன்படும்.

(01 புள்ளி)

<u>ஆயிடை அளவீட்டு அளவிடை</u>

ஆயிடை அளவீடு உண்மையற்ற பூச்சியமுடைய ஒப்பிட்டளவில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட சமமான ஆயிடைகளைக் கொண்ட தரவுகளைக் கொண்டுள்ளது. உதாரணம் :- கொழும்பு நகரின் வெப்பநிலை, வெவ்வேறு நாடுகளில் அலுவலகங்கள் ஆரம்பிக்கப்படும் நேரம். இவ் வகையான தரவுகளில் விகிதம் தவிர்ந்த ஏனைய கணித கணிப்பிடுகள் பொருத்தமாக அமைவதனால் இடை மிகவும் சிறந்த மையநாட்ட அளவையாகும்.

(01 புள்ளி)

<u>விகித அளவீட்டு அளவிடை</u>

உண்மை பூச்சியத்தை உள்ளடக்கிய சமமான ஆயிடைகளைக் கொண்ட எண் சார்ந்த தரவுகளை கொண்டுள்ளது. உதாரணம் :- குறித்த நிறுவனமொன்றில் ஊழியர்கள் குறித்த கால இடைவெளியில் வருகை தராத நாட்களின் எண்ணிக்கை

இங்கு எல்லா வகையான கணித கணிப்பீடகளையும் மேற்கொள்ள முடிவதால் இடை சிறந்த மையநாட்ட அளவையாகும்.

(01 புள்ளி)

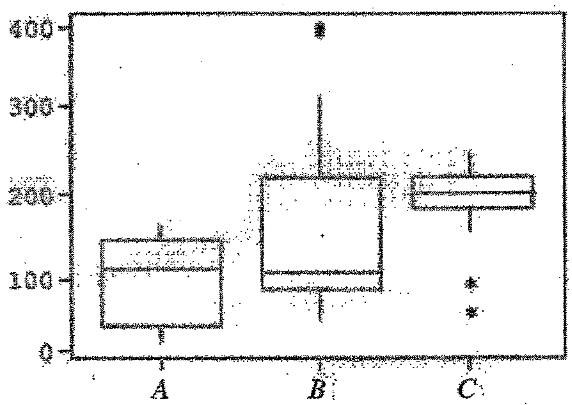
(04 புள்ளிகள்)

(ஆ) குறித்த தரவுப் பரம்பல் தொடர்பாக தெரிவு செய்யப்பட்ட சில சாராம்சப்படுத்தப்பட்ட அளவீடுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன

$Q_1 = 40$ $Q_3 = 90$ $P_{10} = 30$ $P_{90} = 110$ $\overline{X} = 45$ $M_d = 70,$ $S = 35$

(i) ஓராயக் குணகம் மற்றும் குடிலக்குணகம் ஆகிய ஒவ்வொன்றிற்கும் பொருத்தமான ஒவ்வொரு அளவீட்டினைக் கணிக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(ii) ஒரு குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியில் A, B மற்றும் C ஆகிய மூன்று கம்பனிகளின் வருடாந்த இலாபங்கள் (பில்லியன் ரூபா) தொடர்பான தரவுப்பரம்பல்கள் பின்வரும் பெட்டி - வீசல் வரைபடங்கள் மூலம் காட்டப்படுகின்றன.



மேற்தரப்பட்ட பெட்டி - வீசல் வரைபடங்களை ஒப்பிடுவதன் மூலம் மூன்று கம்பனிகளின் வருடாந்த இலாபங்களின் பரம்பல் தொடர்பாக மூன்று கருத்துக்களைக் கூறுக. (03 புள்ளிகள்)

(ஆ) (i) ஓராயக் குணகம்

$$SK_2 = \frac{3(\overline{X} - M_0)}{S}$$
$$= \frac{3(45 - 70)}{35}$$
$$= \frac{-75}{35}$$
$$= -2.143$$

அல்லது

$$SK_Q = \frac{Q_3 + Q_1 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$$
$$= \frac{90 + 40 - (2 \times 70)}{90 - 40}$$
$$= \frac{130 - 140}{50}$$
$$= \frac{-10}{50}$$
$$= -0.2$$

அல்லது

$$SK_p = \frac{P_{90} + P_{10} - 2P_{50}}{P_{90} - P_{10}}$$

$$= \frac{110 + 30 - (2 \times 70)}{110 - 30}$$

$$= \frac{140 - 140}{80}$$

$$= \frac{0}{80}$$

$$= 0$$

ஏதாவது ஒரு ஓராயக் குணகத்திற்கு (01 புள்ளி)

குடில குணகம்

$$K = \frac{\frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)}{P_{90} - P_{10}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}(90 - 40)}{110 - 30}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}(50)}{80}$$

$$= \frac{25}{80}$$

$$= 0.3125$$

(02 புள்ளிகள்)

(ii)

- ✶ A, B, C ஆகிய கம்பனிகளின் வருடாந்த இலாப பரம்பலில் B மற்றும் C கம்பனிகளின் இலாப பரம்பல்கள் அசாதாரண (அதீத) இலாபப் பெறுமானங்களை கொண்டுள்ளன.
- ✶ A கம்பனியின் வருடாந்த இலாப பரம்பல் மறை ஓராயமாகவும், B கம்பனியின் வருடாந்த இலாப பரம்பல் நேர் ஓராயமாகவும், C கம்பனியின் வருடாந்த இலாப பரம்பல் சமச்சீரானதாகவும் காணப்படுகின்றது.
- ✶ C கம்பனியின் இலாப பரம்பல் குறைந்த விலகலையும் B கம்பனியின் இலாப பரம்பல் கூடிய விலகலையும் கொண்டுள்ளது.
- ✶ மூன்று கம்பனிகளிலும் வருடாந்த இடைய இலாபங்களை ஒப்பிடும் போது A மற்றும் B கம்பனிகளை வருடாந்த இடைய இலாபங்கள் அண்ணளவாக சமனாகவும் C யின் வருடாந்த இடைய இலாபம் A,B யியை விட கூடியதாகவும் காணப்படுகின்றது.

(03 புள்ளிகள்)

(இ) சிறிய அளவிலான தொழிற்சாலையொன்றின் ஊழியர்களினால் மாதமொன்றில் செய்யப்படும் மேலதிக வேலை மணித்தியாலயங்கள் தொடர்பான தகவல்கள் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

மேலதிக வேலை மணித்தியாலயங்கள்	ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை (f)
30 - 40	4
40 - 50	12
50 - 60	24
60 - 70	34
70 - 80	15
80 - 90	6
90 - 100	5
	100

(i) மேற்படி பரம்பலினது இடை, இடையம், ஆகாரம், மாறற்திறன் மற்றும் கால்பியசர்னின் முதலாம் ஓராயக் குணகம் என்பவற்றைக் கணிக்குக. (07 புள்ளிகள்)

(ii) மேலே பெறப்பட்ட பெறுபேறுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பரம்பலின் வடிவம் தொடர்பாக கருத்துரைக்குக. (01 புள்ளி)

(இ)

(i)

மேலதிக வேலை மணித்தியாலம்	ஊழியர் எண்ணிக்கை (f)	நடுப் பெறுமானம் (x)	(d)	(U)	(U^2)	(fu)	(fu^2)	திரள் மீடிறன் (Cf)
30 -40	4	35	-30	-3	9	-12	36	4
40 - 50	12	45	-20	-2	4	-24	48	16
50 - 60	24	55	-10	-1	1	-24	24	40
60 - 70	34	65	0	0	0	0	0	74
70 - 80	15	75	10	1	1	15	15	89
80 - 90	6	85	20	2	4	12	24	95
90 - 100	5	95	30	3	9	15	45	100
	100					-18	192	

இடை

$$\overline{X} = A + \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)C$$

$$= 65 + \left(\frac{-18}{100}\right)10$$

$$= 65 + (-1.8)$$

$$= 63.2$$

இடையம்

$$Md = L_1 + \left(\frac{n/2 - f_{C1}}{f_{md}}\right)C$$

$$= 60 + \left(\frac{100/2 - 40}{34}\right)10$$

$$= 60 + \left(\frac{50-40}{34}\right)10$$

$$= 60 + \left(\frac{10}{34}\right)10$$

$$= 60 + 2.94$$

$$= 62.94$$

ஆகாரம்

$$M_0 = L_1 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right) C$$

$$= 60 + \left(\frac{10}{10 + 19}\right) 10$$

$$= 60 + \left(\frac{10}{29}\right) 10$$

$$= 60 + 3.45$$

$$= 63.45$$

மாறற்திறன்

$$S^2 = \left[\left(\frac{\sum fu^2}{\sum f}\right) - \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)^2\right] C^2$$

$$S^2 = \left[\frac{192}{100} - \left(\frac{-18}{100}\right)^2\right] 10^2$$

$$= (1.92 - 0.0324)100$$

$$= 1.8876 \times 100$$

$$= 188.76$$

ஓராயக் குணகம்

$$SK_1 = \frac{\bar{X} - M_0}{S}$$

$$SK_1 = \frac{63.2 - 63.45}{13.74}$$

$$SK_1 = \frac{-0.25}{13.74}$$

$$S = -0.018$$

$S = \sqrt{188.76}$
$S = 13.74$

(07 புள்ளிகள்)

(ii) மிகவும் நலிதான (Weak) மறை ஓராயமாக காணப்படுகின்றது. (01 புள்ளி)

3. (அ) கம்பனியொன்று A, B, C, D என்ற நான்கு வகையான உற்பத்தி பொருட்களை கொள்வனவு செய்கிறது. 2020 மற்றும் 2021 ஆம் ஆண்டிற்கான மேற்படி உற்பத்திகளின் விலைகள் மற்றும் அளவுகள் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

உற்பத்திகள்	2020		2021	
	விலை	அளவு	விலை	அளவு
A	19	28	20	34
B	23	55	25	51
C	10	20	11	24
D	17	63	17	84

(i) 2020 ஆம் ஆண்டினை அடிஆண்டாகக் கொண்டு 2021 ஆம் ஆண்டிற்கான இலாஸ்பியர் மற்றும் பாசே ஆகிய விலைச் சுட்டெண்களைக் கணிப்பிடுக. (04 புள்ளிகள்)

(ii) மேற்படி இரு விலைச்சுட்டெண்களிலும் மிகப் பொருத்தமான விலைச் சுட்டெண் யாது? விளக்குக. (01 புள்ளி)

(iii) பகுதி (i) இனது விடைகளைப் பயன்படுத்தி பிஷரினது விலைச் சுட்டெண்ணைக் கணிக்குக. (01 புள்ளி)

(அ)

(i)

உற்பத்தி	2020		2021		p_0q_0	p_0q_n	p_nq_0	p_nq_n
	விலை (p_0)	அளவு (q_0)	விலை (p_n)	அளவு (q_n)				
A	19	28	20	34	532	646	560	680
B	23	55	25	51	1265	1173	1375	1275
C	10	20	11	24	200	240	220	264
D	17	63	17	84	1071	1428	1071	1428
					3068	3487	3226	3647

இலாஸ்பியர் விலை சுட்டெண்

$$Lp_{n/0} = \frac{\sum p_nq_0}{\sum p_0q_0} \times 100$$
$$= \frac{3226}{3068} \times 100$$
$$= 105.15$$

பொருட்களின் விலை 5.15% ஆல். அதிகரித்துள்ளது

பாசே விலைசுட்டெண்

$$pp_{n/0} = \frac{\sum p_nq_n}{\sum p_0q_n} \times 100$$
$$= \frac{3647}{3487} \times 100$$
$$= 104.59$$

பொருட்களின் விலை 4.59% ஆல். அதிகரித்துள்ளது

(04 புள்ளிகள்)

(ii) இலாஸ்பியர் விலைச்சுட்டெண் மிக பொருத்தமானதாகும். அடியாண்டு அளவுகள் வேறுபடாத சந்தர்ப்பத்தில் நடைமுறையாண்டு விலைகள் வேறுபடுவதனால் விலை வேறுப்பாட்டை சிறப்பாக இலாஸ்பியர் விலைச்சுட்டெண் பிரதிபலிக்கின்றது.

(01 புள்ளி)

(iii) பிஷரின் விலைசுட்டெண்

$$Fp_{n/0} = \sqrt{LP_{n/0} \times PP_{n/0}}$$

$= \sqrt{105.15 \times 104.59}$

$= 104.87$

பொருட்களின் விலை 4.87 சதவீதத்தால் அதிகரித்துள்ளது. (01 புள்ளி)

(ஆ) (i) வாழ்க்கைச் செலவு சுட்டெண் என்றால் என்ன?
நுகர்வோர் விலைச் சுட்டெண்ணின் பயன்பாடுகள் இரண்டைப் பட்டியலிடுக. (02 புள்ளிகள்)

(ii) ஒரு நுகர்வோர் விலைச் சுட்டெண்ணை கட்டியெழுப்பும் போது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டிய நான்கு காரணிகளைப் பட்டியலிடுக. (02 புள்ளிகள்)

(ஆ)

(i) வாழ்க்கை செலவு சுட்டெண்

இரு காலப்பகுதிக்கு உட்பட்ட பகுதியில் குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தில் வாழும் நபர்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை அளவுரீதியாக அளவிடுவதற்கான அளவீடு வாழ்க்கை செலவு சுட்டெண் எனப்படும்.

பயன்பாடுகள்

- பொருட்களின் விலை மட்டங்களை தீர்மானிக்க பயன்படுத்தப்படும்.
- நாட்டின் பொருளாதார கொள்கையை தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- மெய்வருமானத்தை அளவிட (பணத்தின் கொள்வனவு சக்தி) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- விலைத்தளம்பல்களை (பணவீக்கம்) அளவிட பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- ஊழியர் சம்பள மட்டம், கொடுப்பனவுகளை தீர்மானிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- நாட்டின் பொருளாதார அபிவிருத்தியை அளவிட பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(02 புள்ளிகள்)

(ii)

- சுட்டெண்களின் நோக்கத்தினை அறிதல்.
- விலைதளம்பலற்ற பொருத்தமான அடியாண்டை தெரிவு செய்தல்.
- சகல நுகர்வோரையும் பிரதிநிதித்துவபடுத்த கூடிய சனத்தொகை பிரிவினரை தெரிவு செய்தல்.
- நுகர்வோரின் தேவைபாட்டிற்கு அமைய பண்ட கூடையை தெரிவு செய்தல்.
- பொருட்கள் சேவைகளின் உண்மையான விலைகள் மற்றும் அளவுகளை சேகரித்தல்.
- பொருட்களின் சார்பளவு முக்கியத்துவத்திற்கேற்ப நிறையிடலைத் தீர்மானித்தல்.
- பொருத்தமான சூத்திரத்தை கொண்டு சுட்டியை கட்டியெழுப்புதல்.

(02 புள்ளிகள்)

(இ) (i) காலத் தொடர் எனப்படுவதனால் கருதப்படுவது யாது? வணிகத்துறையில் காலத் தொடர் பகுப்பாய்வின் இரு பயன்பாடுகளை விபரிக்குக (02 புள்ளிகள்)

(ii) போக்கினை மதிப்பிடும் முறையொன்றாக நகரும் சராசரி முறையின் இரு நன்மைகள் மற்றும் இரு தீமைகளைக் குறிப்பிடுக. (02 புள்ளிகள்)

(i) காலத்தை அடிப்படையாக கொண்ட யாதேனும் மாறியொன்றிற்கு சமமான மற்றும் தொடர்ச்சியான கால இடைவெளிகளில் அவதானிக்கப்பட்ட பெறுமானங்களின் தொகுதி காலத்தொடர் என எனப்படும்.

$t_1, t_2, t_3, ...t_n$ ஆகிய சமமானதும் தொடர்ச்சியான காலப்பகுதிகளின் போது y எனும் மாறிக்காக ஒழுங்கு முறையாக

$y_1, y_2, y_3, ...y_n$ எனும் பெறுமானங்களை எடுக்குமாயின் $y_1, y_2, y_3, ...y_n$ என்பது காலத் தொடர் எனப்படும்.

(01 புள்ளி)

<u>பயன்பாடுகள்</u>

- கடந்த கால தரவுகளை பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் தரப்பட்ட வீச்சிற்கு உட்பட்ட (Interpolative) மற்றும் தரப்பட்ட வீச்சிற்கு அப்பாற்பட்ட (Extrapolative) தரவுகளை எதிர்வுகூறப் பயன்படும்.
- எதிர்கால உற்பத்தி மற்றும் விற்பனைகளை திட்டமிட பயன்படுகிறது.
- காலத்தொடர் மாறியின் கூறுகளின் தாக்கங்களை அறிந்துகொள்ள முடியும்.
- காலத்தொடர் மாறிகளின் போக்கின் வேறுபாட்டை அறிந்து கொள்ள முடியும்.
- இரண்டு காலத்தொடர் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட காலத்தொடர்களை ஒப்பிடுவதற்கு பயன்படும்.
- காலத்தொடர் மாறிகளில் பேரின பொருளாதார மாறிகளின் தாக்கங்களை அவதானிக்க முடியும்.

(01 புள்ளி)

(ii) <u>நகரும் சராசரி முறையின் நன்மைகள்</u>

- பருவகால மாறல், ஒழுங்கற்ற மாறல்கள் நீக்கப்படுவதனால் சரியான போக்கு கோட்டை மதிப்பிட முடியும்.
- பொருத்தமான காலவரிசையை தெரிவு செய்வதனால் பொருளாதார தாக்கங்களை நீக்க முடியும்.
- பருவகால கூறுகளை மதிப்பிட முடியும்.

<u>நகரும் சராசரி முறையின் தீமைகள்</u>

- கால வரிசைக்கேற்ப காலத்தொடரின் ஆரம்ப, இறுதிபோக்கு பெறுமதிகள் இழக்கப்படல்.
- எதிர்வு கூறலுக்கு பயன்படுத்த முடியாமை.
- அதீத பெறுமானத்தினால் பாதிக்கப்படும்.
- ஏகபரிமாணமற்ற போக்கு காணப்படின் நகரும் சராசரி முறையின் மூலம் பெறப்பட்ட போக்குப் பெறுமானங்கள் ஒராயமாக அமையும்.
- ஆரம்பத் தொடர் இல்லாத சந்தர்ப்பத்திலே அசைவுகள் ஏற்பட முடியும்.

(02 புள்ளிகள்)

(ஈ) குளிர்பான கம்பனியொன்றின் வருடாந்த விற்பனைத் (மில்லியன்களில்) தரவுகளுக்கு இழிவு வர்க்கமுறை மூலம் மதிப்பிடப்பட்ட போக்குச் சமன்பாடு,

$\hat{Y} = 656 + 32.96t$ (ஆரம்பமாக 2017) எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) வருடாந்த போக்குச் சமன்பாட்டினை ஒரு காலாண்டு போக்குச் சமன்பாடாக மாற்றுக. (01 புள்ளி)

(ii) 2020 ஆம் ஆண்டின் மூன்றாம். மற்றும் நான்காம் காலாண்டுகளின் பருவகாலச் சுட்டிகள் முறையே 95 மற்றும் 125 எனத் தரப்படின். இவ்விரு காலாண்டுகளுக்குமுரிய விற்பனைகளை மதிப்பிடுக. (04 புள்ளிகள்)

(iii) மதிப்பிடப்பட்ட விற்பனைகள் பற்றி கருத்துரைக்குக. (01 புள்ளி)

(ஈ) (i) வருடாந்த போக்கு சமன்பாடு

$\hat{Y} = 656 + 32.96t$ (2017 அடியாண்டு)

காலாண்டு சமன்பாடாக மாற்றல்

$$\hat{Y} = \frac{656}{4} + \frac{32.96t}{16}$$

$= 164 + 2.06t \longrightarrow$ அடி 2017 July 01

(01 புள்ளி)

(ii) அடியாண்டை மாற்றும் போது

$\hat{Y} = 164 + 2.06(t + 2.5) \longrightarrow$ 2018 முதலாம் காலாண்டு

$= 164 + 2.06t + 5.15$

$= 169.15 + 2.06t \longrightarrow$ 2018 முதலாம் காலாண்டு

2020 ஆம் ஆண்டின் III ஆம் காலாண்டு போக்கு பெறுமானம்

t	$\hat{y}$
10	189.75

விற்பனை மதிப்பீடு $189.75 \times 0.95 = 180.2625$

2020 ஆம் ஆண்டின் IVஆம் காலாண்டு போக்கு பெறுமானம்

t	$\hat{y}$
11	191.81

விற்பனை மதிப்பீடு $191.81 \times 1.25 = 239.7625$

அல்லது

(ii) அடியாண்டு மாற்றப்படாவிடின்

	t	$\hat{y}$	விற்பனை மதிப்பீடு
2020 III ம் காலாண்டு	12.5	189.75	180.2625
2020 IV ம் காலாண்டு	13.5	191.81	239.7625

(04 புள்ளிகள்)

(iii) 2020 ஆம் ஆண்டின் IIIம் காலாண்டில் மதிப்பிடப்பட்ட விற்பனை குறைவாக காணப்படுகின்றது. ஆனால் IIIம் காலாண்டுடன் ஒப்பிடுகையில் IVம் காலாண்டில் விற்பனை மதிப்பு அதிகமாக உள்ளது. (01 புள்ளி)

4. (அ) வணிகத்துறையில் இணைபு மற்றும் பிற்செலவு பகுப்பாய்வின் இரு பயன்பாடுகளை விளக்குக. (01 புள்ளி)

(அ)

- இணைபினூடாக இரு மாறிகளுக்கிடையிலான ஏகபரிமான (நேர்கோட்டு) தொடர்பின் வலிமை மற்றும் அவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பின் தன்மை (நேர் அல்லது எதிர்) ஆகியவற்றை மதிப்பிட முடியும் உதாரணமாக விற்பனைக்கும் விளம்பரத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பின் தன்மை, வலிமையை இனம்காண இணைபு குணகத்தினை பயன்படுத்தலாம்.
- பிற்செலவு பகுப்பாய்வின் ஊடாக இரு மாறிகளுக்கிடையிலான ஏகபரிமான தொடர்பிற்கான சமன்பாட்டைப் பெறமுடியும். உதாரணமாக விற்பனைக்கும் விளம்பரத்துக்கும் இடையிலான பிற்செலவு சமன்பாட்டைப் பெறலாம்.
- சாராமாறி ஒரு அலகால் அதிகரிக்கையில் சார்ந்த மாறியில் ஏற்படும் தாக்கத்தை அறியமுடியும். உதாரணமாக விளம்பர செலவு ஒரு அலகால் அதிகரிக்கையில் விற்பனையில் எவ்வளவு தாக்கம் ஏற்படுத்துகின்றது என்பதை பிற்செலவு குணகத்தினால் கண்டறிய முடியும்.
- சார்ந்த மாறியில் ஏற்படும் மொத்த மாறலில் சாராமாறியின் பங்களிப்பு எவ்வவு காணப்படுகின்றது என்பதனை அறியமுடியும். உதாரணமான விற்பனை வருமானத்தின் மொத்த மாறலில் விளம்பரத்தால் எவ்வளவு பங்களிப்பு செய்யப்படுகின்றது என்பதை துணிபு குணகத்தினைப் பயன்படுத்தி அறிய முடியும்.
- நிறுவனமொன்றின் உற்பத்தி திட்டத்தினையும், கணிப்பீட்டினையும் தயாரிக்க முக்கியம் பெறுகின்றது.

(01 புள்ளி)

(ஆ) ஒரு குறிப்பிட்ட இலகுரக புகையிரத போக்குவரத்து (LRT) செயற்திட்டமானது இலகுரக புகையிரதத்தின் பாவனைக் காலத்துக்கும் வருடாந்த பராமரிப்பு செலவிற்கும் இடையில் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா என்பதை தீர்மானிக்க விரும்புகின்றது. எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்பட்ட ஆறு இலகுரக புகையிரதங்களின் பாவனைக் காலங்களையும் அவற்றின் பராமரிப்புச் செலவுகளையும் கீழேயுள்ள அட்டவணை காட்டுகின்றது.

இலகுரக புகையிரதத்தின் பாவனைக் காலம் வருடங்களில் (X)	1	2	3	4	5	6
வருடாந்த பராமரிப்பு செலவு மில்லியன் ரூபாய்களில் (Y)	0.2	1.0	1.4	1.4	2.0	2.4

(i) இழிவுவர்க்க முறையினைப் பயன்படுத்தி X மீதான Y இன் பிற்செலவு கோட்டினை பொருத்துக. (04 புள்ளிகள்)

(ii) $\hat{\beta}_0$ மற்றும் $\hat{\beta}_1$ தொடர்பாக கருத்துரைக்குக. (01 புள்ளி)

(iii) ஒரு பிற்செலவு மாதிரியுருவிற்கான துணிபுக் குணகத்தின் முக்கியத்துவம் என்ன? (01 புள்ளி)

(ஆ)

(i)

	இலகுரக புகையிரத பாவனை காலம் (வருடங்களில்) x	வருடாந்த பராமிப்பு செலவு y	xy	x^2
	1	0.2	0.2	1
	2	1.0	2.0	4
	3	1.4	4.2	9
	4	1.4	5.6	16
	5	2.0	10.0	25
	6	2.4	14.4	36
மொத்தம்	**21**	**8.4**	**36.4**	**91**

$$n=6, \quad \sum x=21, \quad \sum y=8.4, \quad \sum xy=36.4, \quad \sum x^2=91$$

$$\hat{\beta}_1=\frac{n\sum xy-\sum x\cdot\sum y}{n\sum x^2-\left(\sum x\right)^2}$$
$$=\frac{(6\times36.4)-(21\times8.4)}{(6\times91)-21^2}$$
$$=\frac{218.4-176.4}{546-441}$$
$$=\frac{42}{105}$$
$$=0.4$$

$$\hat{\beta}_0=\bar{y}-\hat{\beta}_1\bar{x}$$
$$=\frac{8.4}{6}-0.4\times\frac{21}{6}$$
$$=1.4-1.4$$
$$=0$$

பிற் செலவுக் கோட்டுச் சமன்பாடு

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$$

$$\hat{y} = 0.4x$$

(04 புள்ளிகள்)

(ii) $\hat{\beta}_0 = 0$

ஆரம்பத்தில் வருடாந்த பராமரிப்பு செலவு பூச்சியமாகும்.

$\hat{\beta}_1 = 0.4$

இலகுரக புகையிரத பாவனைக்காலம் ஒரு வருடத்தினால் அதிகரிக்கையில் வருடாந்த சராசரி பராமரிப்பு செலவு 0.4 மில்லியன் ரூபாய்களினால் அதிகரிக்கும்.

(01 புள்ளி)

(iii)

- பிற்செலவு கோட்டின் பொருத்தப்பாட்டினை அளவீடு செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- சார்ந்த மாறியின் மொத்த மாறலில் சாரா மாறியினால் எந்தளவு விளக்கப்படுகின்றது என்பதனை துணிதற் குணகத்தினூடாக வெளிக்காட்ட முடியும்.

(01 புள்ளி)

(இ) ஒரு நேர்முகப் பரீட்சையில் மூன்று தேர்வாளர்களினால் எட்டுப் பரீட்சார்த்திகள் பின்வரும் தரநிலையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளார்கள்.

தேர்வாளர்	தரநிலை							
A	2	4	5	3	1	7	8	6
B	2	4	6	3	1	8	7	5
C	4	3	7	2	1	5	8	6

A மற்றும் *B* ஆகிய தேர்வாளர்களுக்கிடையிலான ஸ்பியர்மனின் வரிசை இணைபுக் குணகம் 0.95 ஆக இருப்பின் ஏனைய தேர்வாளர்களுக்கிடையிலான ஸ்பியர்மனின் வரிசை இணைபுக் குணகங்களைக் கணித்து எந்த தேர்வாளர்களின் சோடி மிக நெருங்கிய தொடர்பினைக் கொண்டுள்ளனர் என்பதைக் காண்க. (03 புள்ளிகள்)

(இ) Aமற்றும் C தேர்வாளர்கள்

A	C	d	d^2
2	4	-2	4
4	3	1	1
5	7	-2	4
3	2	1	
1	1	0	0
7	5	2	4
8	8	0	0
6	6	0	0
			14

Bமற்றும் C தேர்வாளர்கள்

B	C	d	d^2
2	4	-2	4
4	3	1	1
6	7	-1	
3	2	1	1
1	1	0	0
8	5	3	9
7	8	-1	1
5	6	-1	1
			18

A, B க்கிடையிலான வரிசை நிலை இணைபு குணகம்	B, C க்கிடையிலான வரிசை நிலை இணைபு குணகம்
$r_k = 1 - \frac{6\sum d_1^2}{n(n^2-1)}$	$r_k = 1 - \frac{6\sum d_1^2}{n(n^2-1)}$
$= 1 - \frac{6 \times 14}{8(64-1)}$	$= 1 - \frac{6 \times 18}{8(64-1)}$
$= 1 - 0.17$	$= 1 - 0.22$
$= 0.83$	$= 0.78$

A, B தேர்வாளர்களின் சோடி மிக நெருங்கிய தொடர்பை கொண்டுள்ளனர்.
(03 புள்ளிகள்)

(ஈ) (i) உயர் தரத்திலான பொருட்களை உற்பத்தி செய்தலில் புள்ளிவிபரவியல் தரக்கட்டுப்பாட்டின் முக்கியத்துவத்தை விபரிக்குக. (01 புள்ளி)

(ii) ஒரு கொள்வனவாளர் உருப்படிகளைக் கொண்ட பெரிய தொகுதியினை பெறுகிறார் எனக் கருதுக. 100 உருப்படிகளை கொண்ட எழுமாற்று மாதிரியினை பரிசீலனை செய்தல் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரியெடுப்புத் திட்டம் ஆவதுடன் $c=2$ ஆகும். தொகுதியானது 1% மற்றும் 5% பழுதடைந்த உருப்படிகளை கொண்டிருப்பின் உற்பத்தியாளர் இடர் மற்றும் நுகர்வோர் இடர் ஆகியவற்றைக் கணிக்குக. (04 புள்ளிகள்)

(iii) np-அட்டவணை மற்றும் U-அட்டவணை என்பவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாட்டைக் குறிப்பிடுக.
மோட்டார் வாகனஉற்பத்தி தொழிற்சாலையொன்றில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட 10 மோட்டார் கார்களில் அவதானிக்கப்பட்ட வழுக்களின் எண்ணிக்கை கீழேயுள்ளவாறு அமைந்திருந்தன.

மோட்டார் காரின் இல.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
வழுக்களின் எண்ணிக்கை	4	6	6	4	12	10	8	10	18	12

மேற்படி தரவுகளுக்கு ஒரு பொருத்தமான கட்டுப்பாட்டு அட்டவணையை அமைத்து மோட்டார்கார் உற்பத்தி செயன்முறையானது கட்டுப்பாட்டில் உள்ளதா எனக் குறிப்பிடுக. (05 புள்ளிகள்)

(ஈ)

(i) புள்ளிவிபரவியல் தரக்கட்டுப்பாடு பின்வரும் இரு சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- செய்முறை கட்டுபாடு
- உற்பத்தி கட்டுப்பாடு

உற்பத்திக் கட்டுப்பாடு என்பது மூலப் பொருட்களினதும், முடிவுப் பொருட்களினதும் தரத்தை சோதிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது இங்கு ஏற்றுக் கொள் மாதிரித் திட்டம் எனும் புள்ளிவிபரவியல் நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதனூடாக உற்பத்திப் பொருட்களினதும் முடிவடைந்த பொருட்களினதும் உயர் தரம் உறுதிப்படுத்தப்பட்டு சந்தைக்கு விடுவிக்க முடியும்.

செய்முறைக் கட்டுப்பாடு என்பது உற்பத்தி செயன்முறையானது ஒருபொருளின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட தரத்தை அல்லது நியமங்களைக் கொண்டுள்ளதா என்பதனை சோதிக்கின்றது. செயன்முறைக்கட்டுப்பாட்டில் செயன்முறைக் கட்டுப்பாட்டு அட்டவணை எனும் புள்ளி விபரவியல் நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(01 புள்ளி)

(ii) உற்பத்தி இடர்

$n=100 \qquad P=0.01 \qquad c=2$

$$\lambda = np$$
$$=100\times 0.01$$
$$\lambda = 1$$

$$P(x.x)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$$
$$=\frac{e^{-1}\times 1^{x}}{x!}$$
$$P(x\le 2)=P(x=0)+P(x=1)+P(x=2)$$
$$=0.3679+0.3679+0.1839$$
$$=0.9197$$

உற்பத்தியாளர் இடர் $=1\text{-}0.9197$

$=0.0803$

நுகர்வோர் இடர்

$n=100 \qquad P=0.05 \qquad c=2$

$$\lambda = np$$
$$=100\times 0.05$$
$$\lambda = 5$$
$$P(x.x)=\frac{e^{-5}5^{x}}{x!}$$

$$P(x\le 2)=P(x=0)+P(x=1)+P(x=2)$$
$$=0.0067+0.0337+0.0842$$
$$=0.1246$$

நுகர்வோர் இடர் $=0.1246$

(04 புள்ளிகள்)

(iii) np அட்டவணை

- வழுக்களின் சராசரி எண்ணிக்கையிலிருந்து ஒவ்வெரு மாதிரியிலுமுள்ள பழுதுகளின் எண்ணிக்கை எவ்வளவால் வேறுபடுகின்றது என்பதனை np அட்டவணை காட்டுகின்றது.
- மாதிரிப்பருமன் சமமாக இருக்கையில் np அட்டவணை பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

u அட்டவணை

- குறிப்பிட்ட பொருட்களை அல்லது கூறுகளை கொண்டுள்ள உற்பத்தி செயன் முறையின் போது ஒரு அலகிற்கான பழுதுகளின் எண்ணிக்கையை அவதானிக்க u அட்டவணை எனும் தரக்கட்டுப்பாட்டு அட்டவணை உதவுகின்றது.
- பரிசோதிக்கப்படுகின்ற ஒவ்வெரு அலகிலுமுள்ள மாதிரிப் பருமன் வேறுபட்டு அமைகையில் இவ் அட்டவணை உபயோகமாக இருக்கும்.

$$\overline{c} = \frac{\sum c}{\text{அலகுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

$$= \frac{90}{10}$$

$$\overline{c} = 9$$

மைய கோடு

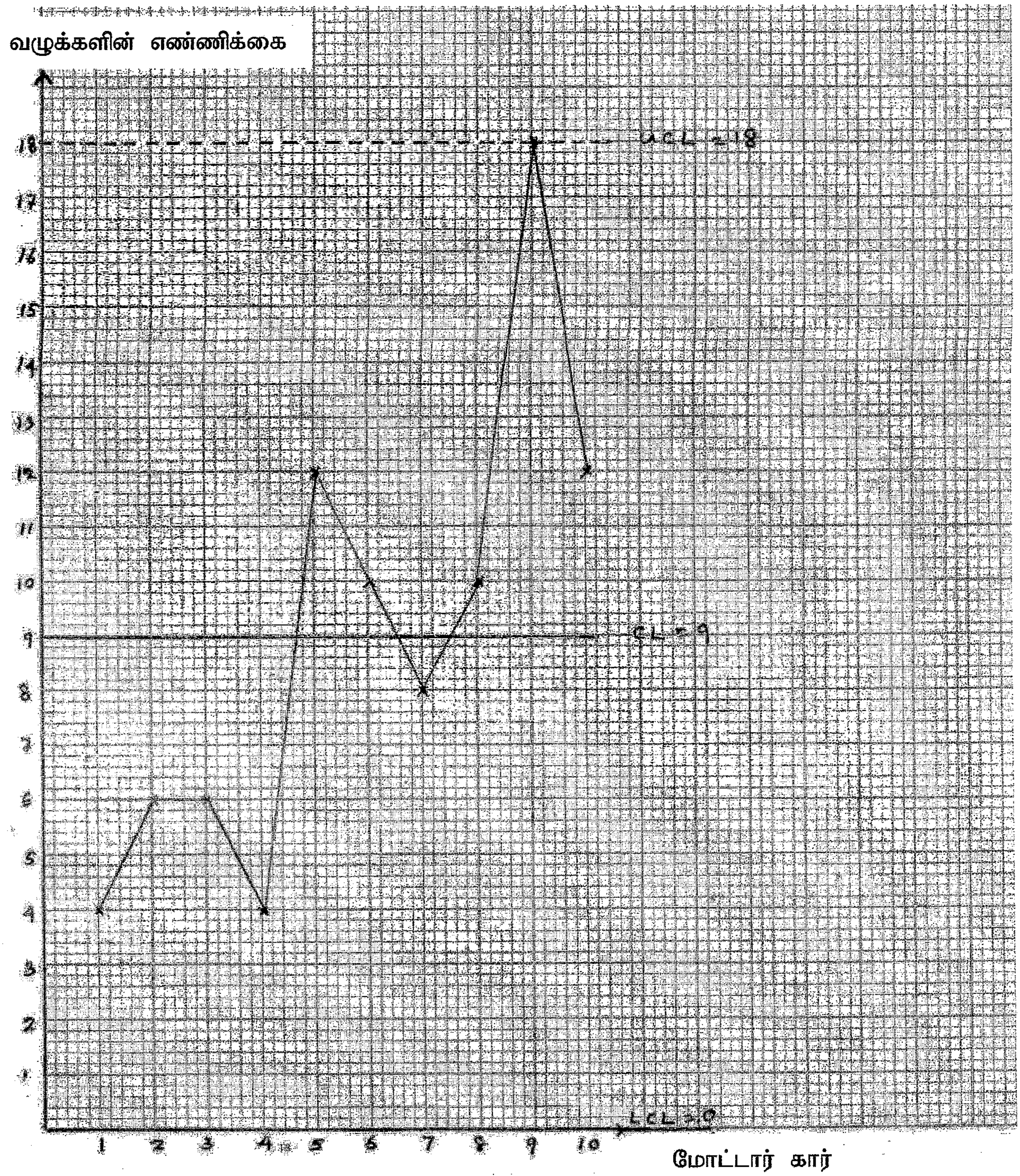
$$CL = \overline{c}$$
$$= 9$$

கீழ் எல்லை

$$LCL = \overline{c} - 3\sqrt{\overline{c}}$$
$$= 9 - 3\sqrt{9}$$
$$= 0$$

மேல் எல்லை

$$UCL = \overline{c} + 3\sqrt{\overline{c}}$$
$$= 9 + 3\sqrt{9}$$
$$= 18$$



முடிவு : எல்லா மாதிரி புள்ளிகளும் கட்டுபாட்டு எல்லைக்குள்ளும் எல்லையிலும் அமைந்துள்ளமையால் உற்பத்தி கட்டுபாட்டில் உள்ளது. (05 புள்ளிகள்)

பகுதி II

5. (அ) நிகழ்தகவிற்கான சார்பு மீடிறன் அணுகுமுறையை விபரிக்குக. இந்த அணுகுமுறையின் இரு வரையறைகளை குறிப்பிடுக. (03 புள்ளிகள்)

(ஆ) குறித்த திணைக்களமொன்றில் நான்கு பெண் பதவிநிலை அலுவலகர்களும் ஐந்து ஆண் பதவிநிலை அலுவலகர்களும் உள்ளனர். ஐந்து உறுப்பினர்களைக் கொண்ட குழுவொன்றில் குறைந்த பட்சம் இரு பெண் பதவிநிலை அலுவலகர்களையாவது தெரிவு செய்வதற்கான நிகழ்தகவினைக் கணிக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(இ) A, B என்பன இரு சாரா நிகழ்வுகளாகவும் $P(B \mid A') = \frac{3}{5}$ ஆகவும் $P(A) = \frac{13}{20}$ ஆகவும் இருக்கும் எனின்,

(i) $P(B)$ மற்றும்

(ii) $P(A' \cup B')$ ஆகியவற்றைக் காண்க.

(iii) A மற்றும் B ஆகிய இரு நிகழ்வுகளும் ஒன்றிப்பு மூலம் முழுமையான நிகழ்வுகளா எனக் காண்க. (03 புள்ளிகள்)

(அ) ஒரு எழுமாற்று பரிசோதனை ஒத்த நிலைமையின் கீழ் n தடவைகள் மீள் மேற்கொள்ளப்படும் போது குறித்த நிகழ்ச்சி நிகழும் எண்ணிக்கை m ஆக பெறப்படுகையில் $\left(\frac{m}{n}\right)$ என்பதனூடாக நிகழ்தகவு காட்டப்படுகின்றது.

பரிசோதனை ஒத்த நிலைமைகளின் கீழ் அதிக தடவைகள் மீள் மேற்கொள்ளப்படும்போது ஒரு குறித்த நிகழ்ச்சி நிகழும் எண்ணிக்கையானது மொத்த முயல்வுகளின் எண்ணிக்கைகளுக்கு எல்லை சார்பு விகிதமாக காணப்படும் இச்சார்பு விகிதம் அந்நிகழ்ச்சிக்கான நிகழ்தகவாகும். இது சார்பு மீடிறன் அணுகுமுறையாகும்.

அல்லது

சமநிலைதன்மை கொண்ட நிலைமையின் அடிப்படையில் மீள்வைப்புடனான பரிசோதனையை மேற்கொள்ளும்போது கருத்திற் கொள்ளப்படும் நிகழ்வின் சார்பு மீடிறனானது யாதேனும் நிலையான பெறுமானத்திற்கு அண்மித்து காணப்படுமாயின் அந்நிலையான பெறுமானம் நிகழ்வின் நிகழ்தகவாகும்.

தடவைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கையில் குறித்த நிகழ்தகவு பெறுமானம் மாறாப் பெறுமானத்தை அண்மிக்கும்.

குறைபாடுகள்

- எப்போதும் ஒத்த நிலைமைகளின் கீழ் மீள் பரிசோதனையானது மேற்கொள்ள முடியாத போது பயன்படுத்த முடியாது.
- முயல்வுகளின் எண்ணிக்கை வேறுபடுகையில் நிகழ்தகவு பெறுமானம் வேறுபடும்.
- பரிசோதனையை மீள செய்யமுடியாத போது நிகழ்தகவை பெறமுடியாது.

(03 புள்ளிகள்)

(ஆ) ஆண்கள் - 05 பெண்கள் - 04

$$\frac{{}^4C_2 \, X \, {}^5C_3 + {}^4C_3 \, X \, {}^5C_2 + {}^4C_4 \, X \, {}^5C_1}{{}^9C_5}$$

$$\frac{(6 \, X \, 10) + (4 \, X \, 10) + (1X5)}{126}$$

$$\frac{105}{126}$$

(02 புள்ளிகள்)

(இ) $P(B/A') = \frac{3}{5}$ $P(A) = \frac{13}{20}$

i. $P(B/A') = P(B)$

$P(B) = \frac{3}{5}$

ii. $P(A' \cup B') = P(A \cap B)'$

$= 1 - P(A \cap B)$

$= 1 - P(A) \times P(B)$

$= 1 - \left(\frac{13}{20} \times \frac{3}{5}\right)$

$= 1 - \frac{39}{100}$

$= \frac{61}{100}$

iii. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$= \frac{13}{20} + \frac{3}{5} - \frac{39}{100}$

$= \frac{86}{100}$

$P(A \cup B) \neq 1$ என்பதால் A மற்றும் B ஆகிய இரு நிகழ்வுகளும் ஒன்றிப்பு மூலம் முழுமையான நிகழ்தகவுகள் அல்ல.

(03 புள்ளிகள்)

(ஈ) நபர் ஒருவர் பல்தேசிய கம்பனியொன்றில் பயிற்சி முகாமையாளராக தொழிலைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{2}{5}$ ஆக இருப்பதுடன் அவர் அரசாங்க அலுவலகராக தொழிலை பெறாமைக்கான நிகழ்தகவு $\frac{4}{7}$ ஆகும். குறைந்தபட்சம் ஒரு வேலையாவது கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{2}{3}$ எனின், அவருக்கு பயிற்சிமுகாமையாளராக மட்டும் வேலை கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு யாது? (03 புள்ளிகள்)

(ஈ) A : பயிற்சி முகாமையாளராக தொழிலை பெறுதல்.

B : அரசாங்க அலுவலராக தொழிலை பெறுதல்.

$P(A) = \frac{2}{5}$ $\quad P(B') = \frac{4}{7}$, $P(A \cup B) = \frac{2}{3}$

$P(B) = \frac{3}{7}$

$$P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$$
$$= \frac{2}{5} + \frac{3}{7} - \frac{2}{3}$$
$$= \frac{42 + 45 - 70}{105}$$
$$= \frac{17}{105}$$

$$P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B)$$
$$= \frac{2}{5} - \frac{17}{105} = \frac{42-17}{105} = \frac{25}{105} = \frac{5}{21}$$ (03 புள்ளிகள்)

(உ) பேயர்ஸ் தேற்றம் என்பது நிபந்தனை நிகழ்தகவின் ஒரு நீட்சியாகும். விளக்குக. (02 புள்ளிகள்)

குறித்தவொரு நாட்டிலே முகக்கவசம் அணியாத நபர்களுள் 55% இனர் மாத்திரம் குறித்தவொரு சுவாசத் தொற்றுநோயினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களாகவும் முகக்கவசம் அணிந்தவர்களுள் 20% இனர் மாத்திரம் அந்த தொற்று நோயினால் பாதிக்கப்பட்டிருப்பதையும் அண்மைக்கால ஆய்வின் மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. 35% நபர்கள் முகக்கவசம் அணிபவர்களாக இருப்பின்; எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்பட்ட நபர் ஒருவர்

(i) முகக்கவசம் அணிந்திருந்ததுடன் தொற்று நோயினால் பீடிக்கப்பட்டிருத்தல்; (02 புள்ளிகள்)

(ii) தொற்று நோயினால் பீடிக்கப்பட்டிருத்தல்; (02 புள்ளிகள்)

(iii) நபர் ஒருவர் தொற்றுநோயினால் பீடிக்கப்பட்டிருப்பதாக தரப்படும் இடத்து அவர் முகக்கவசம் அணியாதவராக இருத்தல்; (03 புள்ளிகள்)

ஆகியவற்றிற்கான நிகழ்தகவுகளைக் காண்க.

(உ) ஒரு நிகழ்வு ஏற்கனவே இடம் பெற்றுள்ளது எனத் தரப்படுமிடத்து அதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு மற்றைய நிகழ்விற்குரிய நிகழ்தகவினைக் கணித்தல் நிபந்தனை நிகழ்தகவு எனப்படும். மாதிரி வெளியில் இரு நிகழ்வுகள் A, B ஆயின், A நிகழ்வு இடம்பெற்றுள்ளது எனத் தெரியவரும்போது B நிகழ்வு இடம்பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு நிபந்தனை நிகழ்தகவு எனப்படும். இது பின்வரும் சூத்திரத்தினால் காட்டப்படும்.

$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ ஆகும்.

ஒரு மாதிரி வெளியில் $A_1, A_2, \ldots A_n$ எனும் நிகழ்வுகள் தம்முள் **புறநீங்குவதாகவும் ஒன்றிணைக்கப்பட்ட யாவுமளாவிய (கூட்டமாக்கப்பட்ட வகையில் பூரணமான)** நிகழ்வுகளாகவும் B என்பது இவ் நிகழ்வுகளுக்கு ஒரு பொதுவான நிகழ்வாகவும் காணப்படின், B எனும் நிகழ்வு ஏற்கனவே நிகழ்ந்துள்ளது எனத் தரப்படுமிடத்து Ai நிகழ்வதற்கான நிபந்தனை நிகழ்தகவு பேயர்ஸ் தேற்றத்தினால் பின்வருமாறு தரப்படுகின்றது.

$$P(Ai/B) = \frac{P(Ai \cap B)}{P(B)}$$

$$= \frac{P(Ai) \times P(B/Ai)}{\sum_{i=1}^{n} P(Ai) \times P(B/Ai)}$$

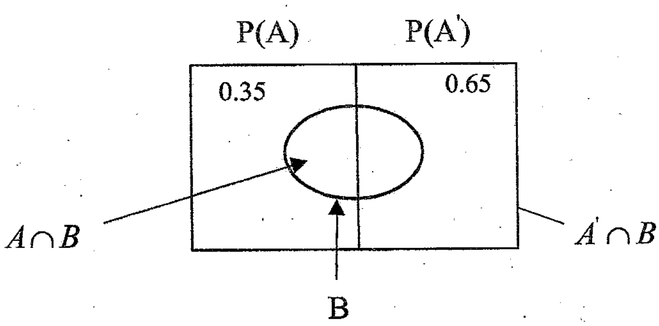
எனவே பொதுவான நிகழ்ச்சி B இடம்பெற்றதை கொண்டு மற்றைய நிகழ்ச்சிக்கான (Ai) நிபந்தனை நிகழ்தகவை காண பேயர்ஸ் தேற்றம் பயன்படுத்தபடுவதனால் இது ஒரு நிபந்தனை நிகழ்தகவின் நீட்சியாகும்.

(02 புள்ளிகள்)

A : முககவசம் அணிந்திருத்தல்

A' : முககவசம் அணியாதிருத்தல்

B : சுவாச தொற்றுநோயினால் பாதிக்கப்பட்டிருத்தல்



$P(A) = 0.35$, $P(A') = 0.65$, $P(B/A) = 0.2$, $P(B/A') = 0.55$

i. $P(A \cap B) = P(A) \times P(B/A)$
$= 0.35 \times 0.2$
$= 0.07$

(02 புள்ளிகள்)

ii. $P(B) = P(A) \times P(B/A) + P(A') \times P(B/A')$
$= (0.35 \times 0.2) + (0.65 \times 0.55)$
$= 0.07 + 0.3575$
$= 0.4275$

(02 புள்ளிகள்)

iii. $P(A'/B) = \frac{P(A') \times P(B/A')}{P(B)}$

$= \frac{0.65 \times 0.55}{0.4275}$

$= \frac{0.3575}{0.4275}$

$= 0.836$ (03 புள்ளிகள்)

6. (அ) கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு கூற்றும் உண்மையானதா அல்லது பொய்யானதா என காரணத்துடன் குறிப்பிடுக.

(i) ஈருறுப்பு பரம்பலின் பெறுமானங்கள் எப்போதும் வேறொரு பரம்பலின் மூலம் அண்ணளவாக்கப்பட முடிவதனால் ஈருறுப்பு பரம்பல் அதிகமாகத் தேவைப்படாது.

(ii) குறித்தவொரு அலுவலகத்திற்கு மக்களின் வருகையின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானம் மணித்தியாலத்திற்கு ஏழு நபர்கள் என கணிப்பிடப்பட்டிருப்பின் அடுத்த ஒரு மணித்தியாலயத்தில் ஏழு நபர்கள் வருகைதருவர் என நிச்சையமாகக் கூற முடியாது.

(iii) செவ்வென் பரம்பல் ஒன்றின் இடையானது எப்போதும் ஆகாரம் மற்றும் இடையத்திற்கிடையிலே அமைந்திருக்கும்.

(iv) செவ்வென் பரம்பல் ஒன்றின் X புள்ளியிற்கு ஒத்த Z பெறுமானமானது X புள்ளி மற்றும் பரம்பலின் இடை ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான பரப்பின் மூலம் காட்டப்படும். (04 புள்ளிகள்)

06. (அ) (i) பொய்

- $P < 0.1$ ஆக காணப்படுகையிலேயே போசோன் பரம்பலொன்றின் மூலம் ஈருறுப்பு பரம்பல் அண்ணளவாக்கம் செய்ய முடியும். அதனைபோல $P = 0.5$ ஆக காணப்படுகையிலேயே (n பெரிது) செவ்வன் பரம்பல் மூலம் அண்ணளவாக்கம் செய்ய முடியும்.
- ஈருறுப்பு பரம்பல் நிபந்தனைகள் பூர்த்தி செய்தால் மட்டுமே ஏனைய பரம்பல்களுக்கு அண்ணளவாக்கம் செய்ய முடியும்.

(ii) உண்மை

- இங்கு தரப்பட்ட சராசரி (எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானம்) பெறுமதியை விட அதிகமாகவும் இருக்கலாம் அல்லது குறைவாகவும் இருக்கலாம். எனவே அடுத்த மணித்தியாலயத்தில் 7 நபர்கள் வருவர் என நிச்சயமாக கூறமுடியாது.

(iii) பொய்

- செவ்வன் பரம்பலில் இடை = ஆகாரம் = இடையம் ($\bar{x} = Mo = Me$) ஆகும். இவை மூன்றும் ஒன்றிற்கொன்று சமனாக காணப்படும்.

(iv) பொய்

- z பெறுமானமானது X இல் இருந்து இடையினைக் கழித்து பெறப்படும் பெறுமானத்தை நியம விலகலால் வகுப்பதன் மூலம் பெறப்படும். $\left(z = \frac{X-\mu}{\sigma}\right)$

(04 புள்ளிகள்)

(ஆ) (i) ஈருறுப்புப் பரம்பலுக்காக திருப்திப்படுத்தப்பட வேண்டிய நிபந்தனைகளை கூறி ஈருறுப்புப் பரம்பலினை வரையறுக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(ii) குறித்தவொரு கம்பனியொன்றின் குழு ஆனது 10 உறுப்பினர்களைக் கொண்டுள்ளது. பெண்களை குழுவிற்கு தெரிவு செய்வதற்கான வாய்ப்பு 40% ஆகக் காணப்படும் போது குறைந்தபட்சம் ஒரு ஆண் உறுப்பினர் தெரிவுசெய்யப்பட்ட குழுவில் இருக்க வேண்டும் என்ற நிபந்தனையின் கீழ் ஆண்களை விட அதிக பெண்கள் குழுவில் உறுப்பினராக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்குக. (03 புள்ளிகள்)

(ஆ) (i)

* ஒவ்வெரு முயல்வும் வெற்றி, தோல்வி என இரண்டு பெறுபேறுகளை மட்டும் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
* பரிசோதனையின் முயல்வுகள் வரையறுத்த எண்ணிக்கையை கொண்டிருத்தல் வேண்டும்
* ஒவ்வொரு முயல்விலும் வெற்றியினைப் பெறக்கூடிய நிகழ்தகவு சமமாக இருத்தல் வேண்டும்.
* ஒவ்வொரு முயல்வும் ஏனைய சகல முயல்வுகளையும் சாராததாக இருத்தல் வேண்டும்.

n எண்ணிக்கையான ஒன்றையொன்று சாராத முயல்வுகளை கொண்ட ஒரு எழுமாற்று பரிசோதனையில் பெறப்பட்ட வெற்றிகளின் எண்ணிக்கை X எனும் எழுமாற்று மாறியினால் குறிக்கப்படுகிறது என்க. மேலும் P என்பது ஒவ்வொரு முயல்விலும் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு எனின்,

X இன் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் பின்வருமாறு வரையறுக்கப்படும்.

$$P(X=x) = {}^{n}CxP^{x}q^{n-x}\ ;\ x = 0,\ 1,\ 2,\ ......\ n$$

(02 புள்ளிகள்)

(ii) X: குழுவில் உள்ள பெண் உறுப்பினர்களின் எண்ணிக்கை

$$n = 10, P = 0.4, \quad q = 0.6$$
$$P(X=x) = {}^{n}C_{x}P^{x}q^{n-x}$$
$$= 10cx(0.4)^{x}(0.6)^{10-x}$$
$$P(6 \leq x \leq 9) = P(X=6) + P(X=7) + P(X=8) + P(X=9)$$
$$= 0.1115 + 0.0425 + 0.0106 + 0.0016$$
$$= 0.1662$$

(03 புள்ளிகள்)

(இ) (i) புவசோன் பரம்பலுக்கு அண்ணளவாக்கமாக செவ்வன் பரம்பல் எந்த நிபந்தனையின் கீழ் பயன்படுத்தப்படலாம் எனக் குறிப்பிடுக. (01 புள்ளி)

(ii) குறித்தவொரு உற்பத்தி நிறுவனமொன்று முகங்கொடுக்கும் மின்சார செயலிழப்புக்களின் எண்ணிக்கை சராசரியாக கிழமைக்கு ஒன்பது (9) தடவைகளைக் கொண்ட புவசோன் பரம்பலில் காணப்படுகிறது. இந்த மின்சார செயலிழப்புகள் எழுமாறாக நடைபெறுவதாக கருதி தரப்பட்ட ஏதாவதொரு மாதத்தில் மின்சார செயலிழப்புகளின் எண்ணிக்கை 40 ஆக காணப்படுவதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்குக. (03 புள்ளிகள்)

(இ) (i)

$\lambda > 20$ ஆக காணப்படுகையில் செவ்வனுக்கு அண்ணளவாக்கம் செய்யப்படும்.

(01 புள்ளி)

(ii) X : ஒரு மாதத்தில் நிகழும் மின்சார செயலிழப்புகளின் எண்ணிக்கை.

இங்கு X= 0,1,2,3,…

$\lambda = 36 > 20$ எனவே செவ்வனுக்கு அண்ணளவாக்கப்படும்

ஒரு மாதத்தில் ஏற்படும் மின்சார செயலிழப்புக்களின் சராசரி எண்ணிக்கை $\lambda = 9 \times 4 = 36$

இங்கு $\mu = \lambda = 36$ $\sigma = \sqrt{\lambda} = \sqrt{36} = 6$

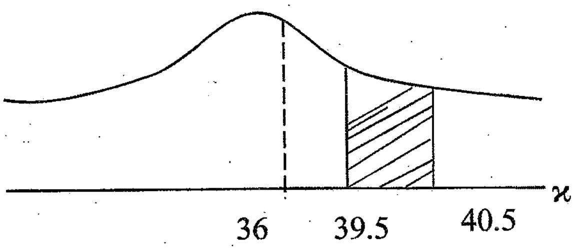
$P(X = 40)$

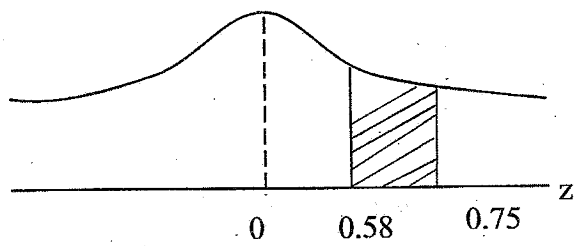
$= P(39.5 \leq x \leq 40.5)$

$= P\left(\frac{39.5-36}{6} \leq Z \leq \frac{40.5-36}{6}\right)$

$= P\left(\frac{3.5}{6} \leq Z \leq \frac{4.5}{6}\right)$

$= P(0.58 \leq Z \leq 0.75)$



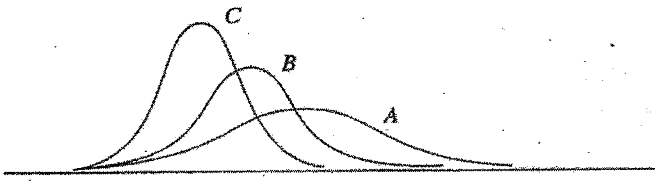


$= P(0 \leq Z \leq 0.75) - P(0 \leq Z \leq 0.58$

$= 0.2734 - 0.2190 = 0.0544$

(03 புள்ளிகள்)

(ஈ) மரக்கன்றுகளை வளர்க்கும் இடமொன்றில் குறித்தவொரு வகையிலான கன்றுகள் அதிக எண்ணிக்கையில் நாட்டப்பட்டுள்ளன. அந்த மரங்களின் உயரங்கள் இரண்டு மாதம், ஐந்து மாதம், ஏழு மாதங்களின் பின்னர் குறித்துக் கொள்ளப்பட்டன. இந்த மரங்களின் உயரங்கள் செவ்வன் பரம்பலில் காணப்படும் என்பதுடன் இந்த தரவுகள் கீழே தரப்பட்ட மூன்று வரைபுகளினாலும் காட்டப்பட்டுள்ளன.



(i) இரண்டு மாதங்களின் பின்னரான கன்றுகளின் உயரங்களை எந்த வரைபு குறித்து நிற்கிறது? (01 புள்ளி)

(ii) காலவிருத்தியுடன் கன்றுகளின் உயரங்களின் இடை மற்றும் நியமவிலகல் பற்றி என்ன கூறமுடியும்? (02 புள்ளிகள்)

(ஈ) (i) C வரைபு (01 புள்ளி)

(ii) கால விருத்தியுடன் கன்றுகளின் உயரங்களின் இடை அதிகரித்துள்ளது அதனைபோல கன்றுகளின் உயரங்களின் நியமவிலகலும் அதிகரித்துள்ளது. (02 புள்ளிகள்)

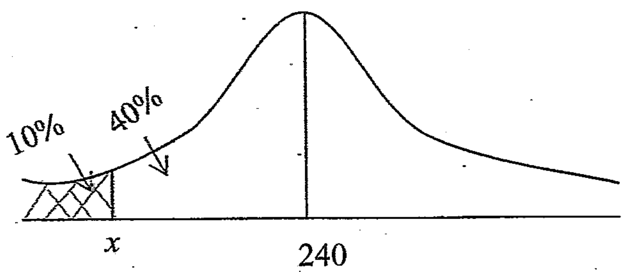
(உ) சிறிய புதிர் ஒன்றைத் தீர்ப்பதற்காக ஏழாம் தர மாணவர்களுக்கு செலவாகும் நேரம் செவ்வென் பரம்பலில் காணப்படுவதுடன் அதன் இடை நான்கு நிமிடங்களாகவும் நியமவிலகல் 30 செக்கன்களாகவும் காணப்படுகிறது. புதிரைத் தீர்ப்பதற்காக மிகக்குறைந்த நேரத்தை செலவிடும் 10% மான மாணவர்களுக்கு தரம் 'A' உம் அடுத்த 10% மான மாணவர்களுக்கு தரம் 'B' உம் எஞ்சிய மாணவர்களுக்கு தரம் 'C' உம் வழங்கப்படுகிறது. தரம் 'A' இனைப் பெறுவதற்கான அதியுச்ச நேர எல்லை எவ்வளவு? (04 புள்ளிகள்)

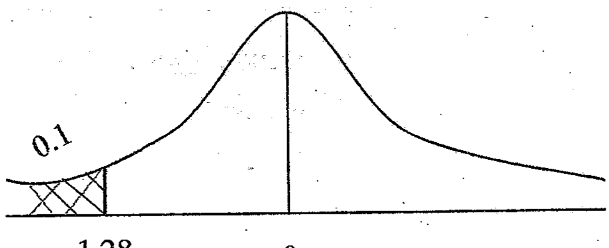
(உ) X - சிறிய புதிரை தீர்ப்பதற்காக செலவாகும் நேரம்

$\mu = 4$ நிமிடம் $= 240$ செக்கன்

$\sigma = 30$

$X \sim N\,(240, 30^2)$





$P(X \leq x) = 0.1$

$P(Z \leq Z) = 0.1$

$P(Z \leq -1.28) = 0.1$

$Z = \frac{X-m}{\sigma} = -1.28$

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$-1.28 = \frac{X - 240}{30}$$

$$-1.28 \times 30 = X - 240$$

$$X = 240 - 38.4$$

$$= 201.6 \text{ செக்கன்}$$

$$= 3.36 \text{ நிமிடங்கள்}$$

(3 நிமிடம் 22 செக்கன்கள்) (04 புள்ளிகள்)

7. (அ) ஒவ்வொன்றுக்கும் உதாரணங்கள் தருவதன் மூலம் கீழேயுள்ள சோடிப்பதங்களை வேறுபடுத்துக.
   (i) மாதிரிச் சட்டகம் மற்றும் மாதிரி அலகு.
   (ii) மாதிரியெடுப்பு வழுக்கள் மற்றும் மாதிரியெடுப்பு அல்லா வழுக்கள். (06 புள்ளிகள்)

(அ) (i)

மாதிரி சட்டம்

- மாதிரி எடுத்தலுக்கு (பரிசோதனைக்கு) உட்படுத்துவதற்கு எதிர்பார்க்கப்படும் அனைத்து அலகுகளையும் உள்ளடக்கிய பட்டியல் மாதிரி சட்டமாகும். (குடி அலகுகளை உள்ளடக்கிய பட்டியல்)
  உதாரணம் :- வாக்காளர் இடாப்பு

மாதிரி அலகு

- மாதிரி சட்டகத்திலுள்ள ஒவ்வொரு தனி அலகும் மாதிரி அலகாகும்.
  உதாரணம் :- வாக்காளர் இடாப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு வாக்காளரும் மாதிரி அலகாகும்.

(ii) **மாதிரியெடுப்பு வழுக்கள்**

- குடியிலிருந்து பெறப்பட்ட அளவீட்டுக்கும் (பரமானம்) மாதிரியிலிருந்து பெறப்பட்ட அளவீட்டுக்கும் (புள்ளிவிபரம்) இடையிலான வேறுபாடு மாதிரி எடுத்தல் வழுக்களாகும்.
  அல்லது
- குடித்தொகையொன்றை பரிசோதனை செய்வதன் மூலம் பெறப்படும் பெறுபேறும், மாதிரியொன்றை பரிசோதனை செய்வதன் மூலம் மொத்த குடித்தொகை தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்படும் அனுமானத்தினூடாக கிடைக்கும் பெறுபேற்றிற்கும் இடையிலான வேறுபாடு மாதிரி எடுத்தல் வழுக்களாகும்.

- மாதிரி எடுத்தலின் போது மட்டும் இடம்பெறும்.
  உதாரணம் :- எழுமாறாக குடும்பங்களை மாதிரியாக தெரிவு செய்த போது ஒவ்வொரு மாதிரியினதும் மாதாந்த சராசரி வருமானம் மாதிரிக்கு மாதிரி வேறுபடல்.

மாதிரியெடுப்பல்லா வழுக்கள்

- தரவுகளை பெற்றுகொள்ளல், அறிக்கைப்படுத்தல், அட்டவணைப்படுத்தல், கணினிமயப்படுத்தல் போன்ற செயன்முறைகளின் போது ஏற்படகூடிய வழுக்கள் மாதிரி எடுப்பல்லா வழுக்களாகும்.
- மாதிரி எடுத்தல் மற்றும் குடி ஆய்வின் போதும் இவ்வழு நிகழ முடியும்.
  உதாரணம் :- தெரிவு செய்யப்பட்ட குடும்பங்களின் மாத வருமானம் 65,000 ரூபாவுக்கு பதிலாக 68,000 ரூபா என பதிவு செய்யப்பட்டது.

(06 புள்ளிகள்)

(ஆ) (i) படையாக்கிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்பு என்றால் என்ன? (01 புள்ளி)

(ii) பங்குவீத மாதிரியெடுப்பு ஆனது படையாக்கிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்புடன் எவ்வாறு தொடர்புபடுகிறது என்பதை விளக்கி பங்குவீத மாதிரி எடுப்பினது இரு நன்மைகளையும் இரு தீமைகளையும் குறிப்பிடுக. (03 புள்ளிகள்)

(ஆ) (i) <u>படையாக்கிய எழுமாற்று மாதிரியெடுப்பு</u>

குடியின் அலகுகள் வேறுப்பட்டு காணப்படுகையில் அவ்வேறுபாட்டிற்கேற்ப ஒத்த அலகுகளை படைகளாக்கி ஒவ்வொரு படையிலிருந்தும் எழுமாறாக மாதிரியை தெரிவு செய்தல் படைகொண்ட மாதிரி எடுத்தல் ஆகும்.

(01 புள்ளி)

(ii) பங்குவீத மாதிரியெடுப்பு என்பது குடியின் சில பண்புகளின் அடிப்படையில் தொகுதியர்க்கப்பட்டு / படைகளாக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு படைகளிலிருந்தும் ஆய்வாளரின் விருப்பத்திற்கமைய மாதிரி தெரிவு செய்யப்பட முடியும்.

படையாக்கிய மாதிரியெடுப்பிலும் பங்குவீத மாதரியெடுப்பிலும் ஒரே மாதிரியான செயற்பாடே இடம்பெறுகின்றது ஆனால் பங்குவீத மாதிரியெடுப்பில் எழுமாறான முறை பயன்படுத்தப்படமாட்டாது.

<u>பங்குவீத மாதிரி எடுத்தலின் அனுகூலங்கள்</u>

- குறைந்த காலத்துடன் மாதிரி தெரிவு செய்யலாம்.
- குறைந்த செலவுடன் மாதிரி தெரிவு செய்யலாம். (ஏற்கனவே தெரிவு செய்யப்பட்ட பிரிவினரை சந்திப்பதனால்)
- எழுமாற்று மாதிரி எடுத்தலை போலன்றி சிரமம் குறைவாகும்.
- ஆய்வாளரின் அனுபவத்தின்படி சிறந்த மாதிரி பெற்றுகொள்ள முடியும்.
- மாதிரி சட்டகம் ஒழுங்கமைக்கப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை.
- குடியானது வகைப்படுத்தகூடிய எண்ணிக்கை அதிகமாக இருப்பதன் காரணமாக பிரதிநிதித்துபடுத்தகூடிய மாதிரியொன்றைப் பெறலாம்.

- பங்குவீத மாதிரி எடுத்தலின்போது கட்டுபாடு, மேற்பார்வை போன்ற நடவடிக்கைகள் இலகுவானதாக அமையும்.

<u>பங்குவீத மாதிரி எடுத்தலின் குறைபாடுகள்</u>

- மாதிரி தெரிவில் தனிப்பட்டவரது செல்வாக்கு தாக்கத்திற்கு உட்படுவதனால் பிரதிநித்துவபடுத்தகூடிய
- மாதிரியொன்றை பெறமுடியாது.
- அனுமானங்கள் மேற்கொள்ள நிகழ்தகவடிப்படையொன்று இன்மையால் புள்ளிவிபர ரீதியான முடிவுக்கு வருவது சிரமமாக அமையும்.
- மாதிரி எடுப்பின் பெறுபேறுகளின் பயன்கள் குறைவாக இருத்தல் அதாவது பெறுபேற்றின் மீதான நம்பகத்தன்மையை மதிப்பீடு செய்யமுடியாதிருத்தல்.
- மாதிரி எடுத்தல் வழு கணிப்பிட முடியாது.
- குடியை வகைப்படுத்துவது சரியாக அமையாவிட்டால் எடுக்கப்படும் மாதிரி குடியை வகைக்குறிக்காது.

(03 புள்ளிகள்)

(இ) குடியிடை $\bar{y}$ இனை மதிப்பிடுவதற்கு ஒரு சிறந்த மாதிரி எடுப்பு திட்டமொன்றை தெரிவு செய்யும் நோக்குடன் N = 6 ஆகவுள்ள எல்லாக் குடி அவதானிப்புகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளதாக கருதுக.

$y_1 = 8,\ y_2 = 12,\ y_3 = 64,\ y_4 = 43,\ y_5 = 100,\ y_6 = 85$

$n = 3$ இனை கொண்ட A மற்றும் B என்ற இரு மாதிரி திட்டங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன

திட்டம் A	(8, 12, 100), (8, 12, 85), (12, 64, 43) (64, 43, 100), (43, 100, 85), (100, 85, 8)

திட்டம் B	(8, 12, 85), (8, 64, 100), (8, 43, 100), (8, 43, 85) (12, 64, 100), (12, 64, 85), (12, 43, 100), (64, 43, 85)

(i) மேற்படி ஒவ்வொரு மாதிரி திட்டத்தின் மாதிரிகளுக்கான மாதிரி இடை $\bar{y}$ இனைக் கணிக்குக. (04 புள்ளிகள்)

(ii) ஒவ்வொரு மாதிரித் திட்டத்திற்குமான $\bar{y}$ இன் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானத்தினைக் கணிக்குக. (01 புள்ளி)

(iii) எந்த மாதிரித் திட்டம் அதிகம் பொருத்தமானது? விளக்குக. (01 புள்ளி)

(iv) கணிப்பீடு செய்யப்பட்ட குடி மாறற்திறன் S^2 ஆனது அண்ணளவாக 1192 எனின் $\bar{y}$ இன் மாறற்திறனை சூத்திரத்தை மட்டும் பயன்படுத்திக் கணிக்குக. (01 புள்ளி)

(இ) (i) 8, 12, 64, 43, 100, 85

திட்டம் A

(8, 12, 100),	(8, 12, 85),	(12, 64, 43)
(64, 43, 100),	(43, 100, 85),	(100, 85, 8)

$$\bar{Y}_A = \{40,35,39.67,69,76,64.33\}$$

திட்டம் B

(8, 12, 85) ,	(8, 64, 100),	(8, 43, 100)
(8,43, 85) ,	(12, 64, 100),	(12, 64, 100)
(12, 43, 100) ,	(64, 43, 85)	

$$\overline{Y_B} = \{35, 57.33, 50.33, 45.33, 58.67, 53.67, 51.67, 64\}$$

(04 புள்ளிகள்)

(ii) திட்டம் A யின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானம்

$$\mu_{\bar{Y}_A} = \frac{324}{6} = 54$$

திட்டம் B யின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானம்

$$\mu_{\bar{Y}_B} = \frac{416}{8} = 52$$

(iii)

குடியிடை $\mu = \bar{Y} = \frac{8+12+64+43+100+85}{6}$

$$\mu = \frac{312}{6} = 52 = \mu_{\bar{Y}_B}$$

குடியிடையும் திட்டம் B யின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானமும் சமமாக காணப்படுகின்றது. எனவே கோடல் பூச்சியம் ஆகும்.

$$\left(\mu = \frac{312}{6} = 52 = \mu_{\bar{Y}_B}\right)$$

திட்டம் B பொருத்தமானது ஆகும். (01 புள்ளி)

(iv)

$$N = 6, \quad n = 3 \quad S^2 = 1192$$

$$Var(\bar{y}) = \frac{S^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$$

$$= \frac{1192}{3}\left(\frac{6-3}{6-1}\right)$$

$$= \frac{1192 \times 3}{3 \times 5}$$

$$Var(\bar{y}) = 238.4$$

(01 புள்ளி)

(ஈ) மையஎல்லைத் தேற்றத்தைக் கூறுக.

இயந்திரத்தினால் சுயாதீனமாக பொதியிடப்படும் தூய பால் பக்கட்டின் கொள்ளளவானது இடை $\mu = 150$ மி.லீ. மற்றும் மாறற்றிறன் $\sigma^2 = 7.7^2$ மி. லீ. இனைக் கொண்ட ஒரு எழுமாற்று மாறி ஆகும். இந்த இயந்திரத்தினால் பொதியிடப்பட்ட பால்பக்கட்டுகளில் இருந்து $n = 121$ பருமனைக் கொண்ட ஒரு எழுமாற்று மாதிரி தெரிவு செய்யப்படின், மாதிரியின் இடையானது 148.6 மி.லீ. இற்கும் 151.4 மி.லீ. இற்கும் இடையில் இருப்பதற்கான அண்ணளவான நிகழ்தகவு யாது? (03 புள்ளிகள்)

(ஈ) இடை μ யும் மாறற்றிறன் σ^2 யையும் கொண்ட எந்த ஒரு குடியிலிருந்தும் (செவ்வனல்லாத குடி) எடுக்கப்படும் மாதிரியொன்றின் பருமன் குறிப்பிடத்தக்களவு பெரிதாக இருப்பின் $(n \geq 30)$ மாதிரி இடைகளின் மாதிரியெடுப்பு பரம்பல் μ ஐ இடையாகவும், σ^2/n யை மாறற்றிறனாகவும் கொண்டு அண்ணளவாக செவ்வனாக பரம்பியிருக்கும் என்பது மைய எல்லை தேற்றம் ஆகும்.

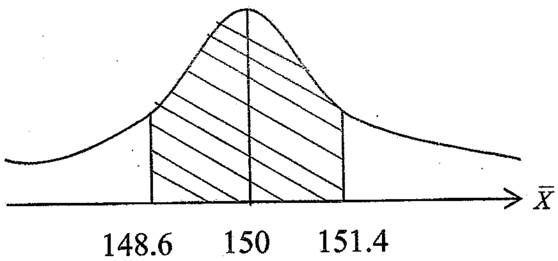
X: இயந்திரத்தினால் பொதியிடப்படும் பால்பக்கட்டுக்களின் கொள்ளளவு / எண்ணிக்கை

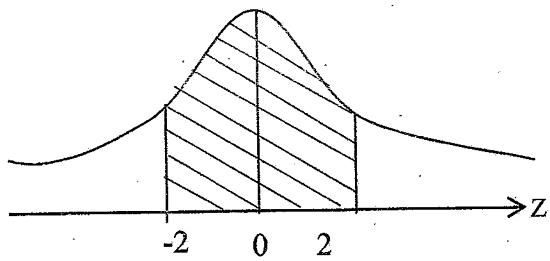
$\mu = 150 \quad \sigma^2 = 7.7^2 \qquad n = 121$

$n > 30$ என்பதால்,

$\mu_{\bar{X}} = \mu \quad \sigma_{\bar{X}}^2 = \sigma^2/n, \ \dfrac{7.7^2}{121} = 0.49$

$\bar{X} \sim N(150, 0.49)$





$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{148.6 - 150}{7.7/\sqrt{121}} = \frac{-1.4}{0.7}$$

$Z = -2$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{157.4 - 150}{7.7/\sqrt{121}} = \frac{1.4}{0.7}$$

$Z = 2$

$$P(148.6 < \bar{X} < 151.4) = P[-2 < Z < 2]$$
$$= 0.4772 + 0.4772$$
$$= \underline{\underline{0.9544}}$$

(03 புள்ளிகள்)

8. (அ) கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சொற்சோடிகளுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குக.
(i) வகை - I வழுவும் வகை - II வழுவும்.
(ii) சூனியக் கருதுகோளும் மாற்றுக் கருதுகோளும்.
(iii) எளிய கருதுகோளும் கலவைக் கருதுகோளும்.
(iv) வலது - வால் சோதனையும் இடது - வால் சோதனையும். (04 புள்ளிகள்)

8. (அ) (i) **வகை I வழு**

- சூனிய கருதுகோள் (H_0) உண்மையாக இருக்கும் சந்தரப்பத்தில் மாதிரி தகவல்களினூடாக H_0 இனை நிராகரித்தல் வகை I வழு ஆகும்.

வகை II வழு

- சூனிய கருதுகோள் (H_0) பொய்யான சந்தரப்பத்தில் மாதிரி தகவல்களினூடாக H_0 நிராகரிக்கப்படாமல் இருத்தல் இரண்டாம் வகை வழுவாகும்.

(ii) **சூனிய கருதுகோள் (H_0)**

அறியப்படாத பரமனங்களுக்காக தற்காலிகமாக உண்மையென கருதி பரமானம் தொடர்பாக முன்வைக்கப்படும் கூற்று H_0 ஆகும்.

மாற்று கருதுகோள் (H_0)

சூனிய கருதுகோளுக்கு எதிராக முன்வைக்கப்படும் பரமானம் தொடர்பான கூற்று மாற்று கருதுகோளாகும்.

(iii) **எளிய கருதுகோள்**

ஒரு புள்ளிவிபர கருதுகோள் (H_0 அல்லது H_1) உண்மையாக இருக்கின்றபோது குடியின் பரம்பலை பூரணமாக வரையறுக்க முடியுமெனின் அக்கருதுகோள் எளிய கருதுகோள் ஆகும்.

கலவை கருதுகோள் / கூட்டு கருதுகோள்

ஒரு புள்ளிவிபர கருதுகோள் (H_0 அல்லது H_1) உண்மையாக இருக்கின்றபோது குடியின் பரம்பலை பூரணமாக வரையறுக்க முடியாதெனின் அக்கருதுகோள் கலவை கருதுகோள் ஆகும்.

(iv) **வலது வால் சோதனை**

- மாற்று கருதுகோளினால் காட்டப்படும் பெறுமானங்கள் சூனிய கருதுகோளினால் குறிப்பிடப்படும் பெறுமானத்தை விட அதிகமாக இருப்பின் அது வலது வால் சோதனை ஆகும்.
- செவ்வன் பரம்பலில் வலது புறம் மட்டும் அவதி பிரதேசம் காணப்படும்.

இடது வால் சோதனை

- மாற்று கருதுகோளினால் காட்டப்படும் பெறுமானங்கள் சூனிய கருதுகோளினால் காட்டப்படும் பெறுமானத்தை விட குறைவாக இருப்பின் அது இடது வால் சோதனை ஆகும்.
- செவ்வன் பரம்பலில் இடது புறம் மட்டும் அவதி பிரதேசம் காணப்படும்.

(04 புள்ளிகள்)

(ஆ) A மற்றும் B என்ற இரு நகரங்களில் ஒவ்வொரு நகரத்தில் இருந்தும் 100 நபர்களைக் கொண்ட எழுமாற்று மாதிரிகள் தெரிவு செய்யப்படும்போது முறையே 60 பேர் மற்றும் 50 பேர் கல்வியறிவு உடையவர்களாக கண்டறியப்பட்டனர்.

(i) A மற்றும் B என்ற நகரங்களில் கல்வியறிவுடனான மக்களின் உண்மைக்குடி விகிதங்களின் வித்தியாசத்திற்கு 95% நம்பிக்கை ஆயிடையை அமைக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(ii) பகுதி (i) இல் பெறப்பட்ட நம்பிக்கை ஆயிடையினைப் பயன்படுத்தி 'A மற்றும் B ஆகிய இரு நகரங்களில் மக்களின் கல்வியறிவு விகிதங்கள் சமன்' என்ற கருதுகோளினை சோதிக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(iii) சோதனையின் p-பெறுமானம் யாது? (03 புள்ளிகள்)

(i)

A	B
$n_1 = 100$	$n_2 = 100$
$P_1 = \frac{60}{100} = 0.6$	$P_2 = \frac{50}{100} = 0.5$

$$P_1 - P_2 \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{P_1(1-P_1)}{n_1} + \frac{P_2(1-P_2)}{n_2}}$$

$$0.6 - 0.5 \mp 1.96\sqrt{\frac{0.6\times0.4}{100} + \frac{0.5\times0.5}{100}}$$

$$0.1 \pm 1.96\sqrt{0.0024 + 0.0025}$$

$$1.96 \times \sqrt{0.0049}$$

$$0.1 \pm 1.96 \times 0.07$$

$$0.1 \pm 0.1372$$

$$(-0.0372, 0.2372)$$

95 % நம்பிக்கை ஆயிடை: (-0.0372, 0.2372)

(2 புள்ளிகள்)

(ii)

$H_O : \pi_1 = \pi_2$

$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$

பூச்சியம் $(\pi_1 - \pi_2 = 0)$ நம்பிக்கை ஆயிடையில் உள்ளடக்கப்படுவதால் 5% பொருண்மை மட்டத்தில் H_O ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். அதாவது A மற்றும் B நகரங்களில் உள்ள மக்களின் கல்வியறிவு விகிதங்கள் சமனாகும்.

(02 புள்ளிகள்)

(iii)

$$\overline{P} = \frac{n_1 p_1 + n_2 p_2}{n_1 + n_2}$$

$$= \frac{100 \times 0.6 + 100 \times 0.5}{100 + 100}$$

$$\overline{P} = \frac{110}{200}$$

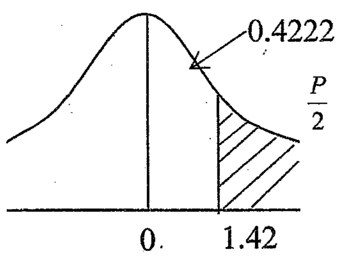
$$= 0.55$$

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\overline{P}(1-\overline{P})\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{0.6 - 0.5}{\sqrt{0.55 \times 0.45 \times \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{100}\right)}}$$

$$= \frac{0.1}{\sqrt{0.00495}}$$

$$Z = \underline{\underline{1.42}}$$



$= P\,(z < -1.42) + P(Z > 1.42)$

$= 0.0778 + 0.0778$

$= 0.1556$

(03 புள்ளிகள்)

(இ) நேர்வுக் குணகம் C என்பதனால் கருதப்படுவது யாதென விளக்குக. (02 புள்ளிகள்)

(இ) இரு பண்புமாறிகளுக்கிடையில் காணப்படும் தொடர்பின் அளவினை (ஒருமைப்பாட்டினை) அளவீடு செய்வதற்கான ஒரு அளவீடு ஆகும். இது x^2 உடன் தொடர்புபட்டு காணப்படும்.

$$C = \sqrt{\frac{x^2}{T + x^2}}$$

(02 புள்ளிகள்)

(ஈ) 5 நாணயக் குற்றிகள் 100 தடவைகள் சுண்டப்பட்டு கீழேயுள்ள பெறுபேறுகள் பெறப்பட்டன.

தலைகளின் எண்ணிக்கை	0	1	2	3	4	5
அவதானிக்கப்பட்ட மீடிறன்	10	15	25	25	15	10

(i) இந்தத் தரவுகளுக்காக ஈருறுப்பு பரம்பலைப் பொருத்துக. (03 புள்ளிகள்)

(ii) பொருந்துகையின் சிறப்பு தன்மையை சோதிப்பதற்கான கருதுகோள்களை எழுதுக. (01 புள்ளி)

(iii) 5% பொருண்மை மட்டத்தில் பொருந்துகையின் சிறந்த தன்மையை சோதித்து உமது முடிவுகளை குறிப்பிடுக. (03 புள்ளிகள்)

(i)

x	f	fx	$P(x)$	எதிர்பார்க்கப்பட்ட மீடிறன்
0	10	0	0.0313	3.13 = 3
1	15	15	0.1563	15.63= 16
2	25	50	0.3125	31.25= 31
3	25	75	0.3125	31.25= 31
4	15	60	0.1563	15.63= 16
5	10	50	0.0313	3.13 = 3
	100	250		

$$\bar{X} = \frac{\sum Fx}{\sum F} = \frac{250}{100} = 2.5$$

$$np = \bar{X}$$
$$5p = 2.5$$
$$p = 0.5$$
$$q = 0.5$$

$$P(X = x) = {}^nC_x \cdot P^x \cdot q^{n-x}$$
$$= {}^5C_x \cdot (0.5)^x (0.5)^{5-x}$$

(03 புள்ளிகள்)

Downloaded from Past Papers Wiki - Extensive collection of Past papers, Notes and much more!

(ii)

H_o: அவதானிக்கப்பட்ட தரவு ஈருறுப்பு பரம்பலுக்கு பொருந்துகின்றது.

H_1 : அவதானிக்கப்பட்ட தரவு ஈருறுப்பு பரம்பலுக்கு பொருந்தவில்லை.

(01 புள்ளி)

O_i	E_i	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)}{E_i}$
25	19	6	36	1.89
25	31	-6	36	1.16
25	31	-6	36	1.16
25	19	6	36	1.89
				6.1

சோதனை புள்ளிவிபரம்

$$\varphi^2{}_i = \frac{\sum (O-E_i)^2}{E_i} = 6.1$$

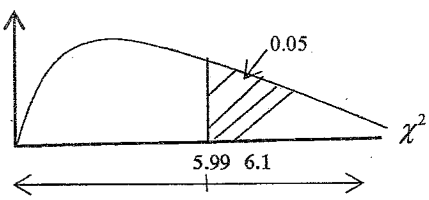
சுயாதீனப்படி

$\varphi = 0.05$

$K - 1 - m$

$4 - 1 - 1 = 2$

அட்டவணைப் பெறுமனாம் $\varphi^2{}_{2,0.05} = 5.99$



கணிக்கப்பட்ட பெறுமானம் அவதி பிரதேசத்தில் அமைந்துள்ளமையினால் 5% பொருண்மை மட்டத்தில் H_0 நிராகரிக்கப்படும் எனவே இத்தரவு ஈருறுப்பு பரம்பலுக்கு பொருந்தவில்லை.

(03 புள்ளிகள்)

PAST PAPERS WIKI

(54) WWW.PastPapers.WiKi (54)

LOL.LK
Learn Ordinary Level

All | Search Books Here... | Search

Hotline 071 777 4440

Log in
Register

Shop By Grade | Home | Shop | Contact Us | Track Your Order | Checkout

2024 A/L Tamil Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 850.00
or 3 X රු 283.33 with KOKO

2024 A/L Political Science Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 1,200.00
or 3 X රු 400.00 with KOKO

2024 A/L Islamic Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 850.00
or 3 X රු 283.33 with KOKO

2024 A/L Islamic Civilization Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 850.00
or 3 X රු 283.33 with KOKO

2024 A/L Geography Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 1,000.00
or 3 X රු 333.33 with KOKO

2024 A/L Art Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 500.00
or 3 X රු 166.67 with KOKO

2024 A/L SFT Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 800.00
or 3 X රු 266.67 with KOKO

2024 A/L ICT Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 900.00
or 3 X රු 300.00 with KOKO

2024 A/L ET Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 850.00
or 3 X රු 283.33 with KOKO

2024 A/L BST Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 800.00
or 3 X රු 266.67 with KOKO

2024 A/L Agricultural Science Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 1,100.00
or 3 X රු 366.67 with KOKO

2024 A/L Common General Test Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 600.00
or 3 X රු 200.00 with KOKO

2024 A/L Business Studies Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 850.00
or 3 X රු 283.33 with KOKO

2024 A/L Accounting Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 1,000.00
or 3 X රු 333.33 with KOKO

2024 A/L Economics Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 900.00
or 3 X රු 300.00 with KOKO

2024 A/L Chemistry Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 1,000.00
or 3 X රු 333.33 with KOKO

2024 A/L Biology Past Paper Book (Tamil Medium)
රු 750.00
or 3 X රු 250.00 with KOKO

2024 A/L Physics Past Paper Book(Tamil Medium)
රු 1,050.00
or 3 X රු 350.00 with KOKO

Free Delivery
For all orders over 10000LKR

Secure Payment
100% secure payment

24X7 Support
Quick Support

03 Days Return
Call for Help 071 777 4440

Terms and Conditions | Refund Policy | Privacy Policy

LOL STORE PVT LTD Copyright ©2023

We Using Safe Payment For

Easy Monthly Installments | KOKO | CASH ON DELIVERY | VISA