முழுப் பதிப்புரிமையுடையது.

இலங்கை கணக்கீட்டுத் தொழில்நுட்பவியலாளர் கழகம்

மட்டம் I பரீட்சை – 2024 சனவரி

(102) வியாபாரக் கணிதமும் புள்ளிவிபரவியலும்

(Business Mathematics and Statistics)

2024-02-18
காலை
[9.00 – 12.00]

பக்கங்கள் : 09
வினாக்கள் : 06

- **பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்** (கவனமாக வாசிக்கவும்):
  (1) ***காலம் :*** *03 மணித்தியாலம்*
  (2) ***எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளித்தல் வேண்டும்.***
  (3) *உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள* ***விடைப்புத்தகத்தில்*** *நீங்கள் விண்ணப்பித்த அதே* ***ஒரு மொழியிலேயே விடையளித்தல்*** *வேண்டும்.*
  (4) *சகல செய்முறைகளையும் கணிப்புகளையும் சமர்ப்பிக்கவும். நீங்கள் மேற்கொண்ட எடுகோள்கள் ஏதாவது இருப்பின் அவற்றைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடவும்.*
  (5) *நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் பாவனை* ***மாத்திரம்*** *அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.*
  (6) ***கணித அட்டவணைகள்*** *வழங்கப்படும்.*
  (7) *வரைவிலக்கணங்களுடன்கூடிய* ***செயல் வினைச்சொல் செவ்வைநிரல்*** *இணைக்கப்பட்டுள்ளது. OTQs தவிர்ந்த ஏனைய ஒவ்வொரு வினாவும் ஒரு* ***வினைச்சொல்லைக்*** *கொண்டிருக்கிறது. பரீட்சார்த்திகள் செயல் வினைச்சொல் செவ்வைநிரலில் தரப்பட்ட வினைச்சொல்* ***வரைவிலக்கணத்தின்*** *அடிப்படையில் வினாக்களுக்கு விடையளித்தல் வேண்டும்.*
  (8) ***சூத்திரங்களைக் கொண்ட தாள்கள்*** *இணைக்கப்பட்டுள்ளன.*
  (9) *100 புள்ளிகள்*

பகுதி A

நோக்கச் சோதனை வினாக்கள் (OTQs)

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

வினா 01

இல. ***1.1*** *இலிருந்து* ***1.10*** *வரையிலான வினாக்களுக்கு மிகச் சரியான விடையினைத் தெரிவு செய்க. தெரிவு செய்த விடையின் இலக்கத்தினை உமது விடைப்புத்தகத்தில் வினாவுக்குரிய இலக்கத்துடன் எழுதுக.*

1.1 $9x^2 - 25$

மேற்படி கோவையின் காரணிகளாவன :

(1) $(3x+5)(3x+5)$ (2) $3(x+5)$

(3) $3(x+5)^2$ (4) $(3x+5)(3x-5)$

(03 புள்ளிகள்)

1.2 **சுதாகர்** என்பவர் ஆண்டிற்கு ஒருமுறை கூட்டப்படுகின்ற 8% வருடாந்த வட்டி வீதத்தை வழங்குகின்ற ஒரு நிலையான வைப்பில் ரூபா 400,000/- இனை முதலீடு செய்கிறார். 4 ஆவது ஆண்டின் இறுதியில் முதலீட்டின் மீதான மொத்த வட்டி (*கிட்டிய முழு எண்ணில்*):

(1) ரூபா 144,196/- (2) ரூபா 128,000/- (3) ரூபா 187,731/- (4) ரூபா 103,884/-

(03 புள்ளிகள்)

1.3 உங்களுக்கு கீழ்வரும் தகவல்கள் தரப்பட்டுள்ளன :

$P(X) = 0.40$ $P(Y) = 0.55$ $P(X \cup Y) = 0.85$

மேற்படி தகவல்களின் அடிப்படையில் $P(X \cap Y)$ இன் பெறுமானம்:

(1) 0.30 (2) 0.10 (3) 0.45 (4) 0.64

(03 புள்ளிகள்)

1.4 குடும்பம் ஒன்று 2022 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டுகளில் பயன்படுத்திய நான்கு வகையான அரிசிகளின் (P, Q, R, S) அளவுகள் (கிலோகிராமில்) கீழே அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன :

அரிசி வகை / ஆண்டு	P	Q	R	S
2022	25	28	30	40
2023	30	28	35	50

2022 ஆம் ஆண்டை அடிப்படை ஆண்டாகக் கருதி, **S** வகையைச் சேர்ந்த அரிசியின் கணியச் சார்பைக் கணிக்குக :

(1) 80% (2) 56% (3) 225% (4) 125%

(03 புள்ளிகள்)

1.5 ***x, y*** ஆகிய மாறிகள் தொடர்பான புள்ளிவிபரப் பொழிப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது :

$\Sigma x = 293$, $\Sigma y = 60$, $\Sigma xy = 2{,}863$, $\Sigma x^2 = 20{,}575$, $\Sigma y^2 = 928$, $n = 5$

மேற்படி தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு, "***x***" மற்றும் "***y***" ஆகியவற்றிற்கிடையிலான இணைபுக் குணகத்தைக் கணிக்குக.:

(1) -0.7955 (2) -0.7575 (3) -0.7759 (4) -0.7795

(03 புள்ளிகள்)

1.6 2023 ஆம் ஆண்டு காலப்பகுதியில் வெளிநாடுகளுக்குச் சென்ற அரசாங்க ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவர்களுடைய வயதுகள் தொடர்பாக அரசாங்க நிறுவனமொன்றின் பதிவேட்டிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்கள் கீழ்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளன :

வயது (ஆண்டுகளில்)	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54
ஊழியர் எண்ணிக்கை (ஆண்டுகளில்)	20	35	20	10	10	5

வெளிநாடுகளுக்குச் சென்ற ஊழியர்களது வயதுகளின் இடையம் *(கிட்டிய முழு எண்ணில்)*:

(1) 25 (2) 37 (3) 26 (4) 34

(03 புள்ளிகள்)

1.7 கீழ்வரும் அட்டவணை தனித்த எழுமாற்று மாறி X இன் நிகழ்தகவுப் பரம்பலைக் காட்டுகிறது :

x	66	67	68	69	70	71
$P(X = x)$	0.2	0.1	0.15	**a**	0.25	0.05

"**a**" இன் பெறுமதியாக அமைவது :

(1) 0.15 (2) 0.20 (3) 0.25 (4) 0.30

(03 புள்ளிகள்)

1.8 **தருமன்** என்பவர் ஆண்டிற்கு 16% வட்டி வழங்குகின்ற வங்கி ஒன்றில் ரூபா 55,000/- இனை முதலீடு செய்ய விரும்பினார். வட்டியானது காலாண்டிற்கு ஒரு முறை கூட்டப்படுமாயின், வருடாந்த விளைவு வட்டி வீதமாக (effective interest rate) அமையக்கூடியது :

(1) 16.98% (2) 16.88% (3) 16.64% (4) 16.20%

(03 புள்ளிகள்)

1.9 **ரஞ்சன்** என்பவர் வியாபாரம் ஒன்றை ஆரம்பிப்பதற்காக வங்கி ஒன்றிலிருந்து ரூபா 2,000,000/- கடனொன்றைப் பெற்றுக் கொண்டுள்ளார். அவர் 12% வருடாந்த வட்டி வீதத்தில் சமமான ஆண்டுத் தவணைக் கொடுப்பனவுகளாக 5 ஆண்டுகளில் இந்தக் கடனைச் செலுத்தி முடிப்பதற்கு இணங்கியுள்ளார். கடனின் வருடாந்த தவணைக் கொடுப்பனவாக அமைவது *(கிட்டிய முழு எண்ணில்)*:

(1) ரூபா 486,618/- (2) ரூபா 554,785/- (3) ரூபா 640,000/- (4) ரூபா 304,927/-

(03 புள்ளிகள்)

1.10 2016 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 2023 ஆம் ஆண்டு வரையிலான ஒரு தேயிலைத் தொழிற்சாலையின் காலாண்டு விற்பனைப் பெறுமானங்கள் கீழ்வரும் பருவகாலச் சுட்டிகளைக் கணிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன :

பருவகாலம்	**1 ஆவது காலாண்டு**	**2 ஆவது காலாண்டு**	**3 ஆவது காலாண்டு**	**4 ஆவது காலாண்டு**
பருவகாலச் சுட்டி	1.12	0.88	0.95	1.05

2023 ஆம் ஆண்டின் 4 ஆவது காலாண்டிற்கான மதிப்பிடப்பட்ட போக்குப் பெறுமானம் 1,265 ஆக இருப்பின், 4 ஆவது காலாண்டிற்காக எதிர்வுகூறப்படும் விற்பனைப் பெறுமானமாக அமைவது *(கிட்டிய முழு எண்ணில்)*:

(1) 1,205 (2) 1,328 (3) 1,202 (4) 1,331

(03 புள்ளிகள்)

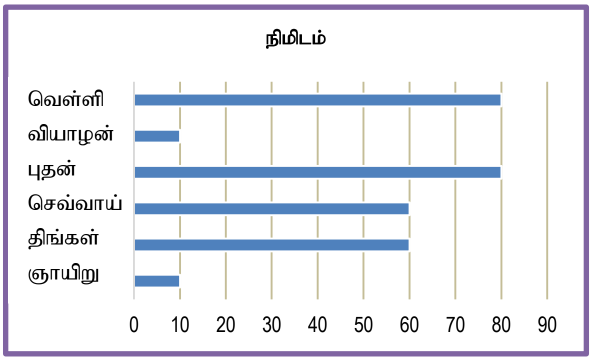
1.11 *தொடக்கம்* **1.13** *வரையுள்ள வினாக்களுக்கான விடைகளை உங்களது விடைப்புத்தகத்தில் உரிய வினா இலக்கத்திற்கு எதிரே எழுதுக.*

1.11 கீழ்வரும் அட்டவணையில் இடது பக்கம் தரப்பட்டுள்ள பதங்களை வலது பக்கம் தரப்பட்டுள்ள பொருத்தமான விபரிப்புகளுடன் பொருத்தி, பதங்களுக்குரிய ஆங்கில எழுத்துகளை எழுதி அதன் எதிரே உரிய விபரிப்புகளுக்குரிய எண்களை எழுதுக :

பதம்	**விபரிப்பு**
(A) பிசரின் சுட்டெண்	**(1)** காலப்பகுதி ஒன்றின் ஈறான காசுப் பாய்வுகளின் இற்றைப் பெறுமதி.
(B) நிகர இற்றைப் பெறுமதி	**(2)** அடிப்படை ஆண்டின் கணியங்கள் எடைகளாகத் தெரிவு செய்யப்பட வேண்டிய சுட்டெண்.
(C) பருவகால மாறல்	**(3)** இலாஸ்பெயாரின் மற்றும் பாசேயின் சுட்டெண்களின் பெருக்கல் இடை.
(D) இலாஸ்பெயாரின் சுட்டெண்	**(4)** காலப்பகுதி ஒன்றுடன் தொடர்புடைய மீண்டும் மீண்டும் வருகின்ற நகர்வுகள்.

(01 புள்ளி வீதம், 04 புள்ளிகள்)

1.12 கீழ்வரும் சலாகை வரைபானது மாணவன் ஒருவன் கடந்த 6 நாட்களில் தொலைக்காட்சி பார்த்த நிமிடங்களின் எண்ணிக்கையைக் காட்டுகிறது :



செவ்வாய் மற்றும் வியாழன் ஆகிய நாட்களில் மாணவன் தொலைக்காட்சி பார்த்த நிமிடங்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் கணிக்குக. (02 புள்ளிகள்)

1.13 கீழ்வரும் கூட்டல் விருத்தியின் 10 ஆவது உறுப்பைக் காண்க :

$$0, \ \frac{1}{4}, \ \frac{1}{2}, \ \frac{3}{4}, \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$ (02 புள்ளிகள்)

*கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கூற்றும் (**1.14, 1.15**) **சரியானதா** அல்லது **தவறானதா** எனக் குறிப்பிடுக. உமது விடையை (**சரியானது**/ **தவறானது**) உரிய வினா இலக்கத்துடன் விடைப்புத்தகத்தில் குறிப்பிடுக:*

1.14 $y = 3 - 2x$ எனத் தரப்படுகின்ற பிற்செலவுக் கோட்டின் சமன்பாட்டில், மாறி x இன் ஓர் அலகை அதிகரிக்கும்போது மாறி y இன் 2 அலகுகள் அதிகரிக்கின்றன. (01 புள்ளி)

1.15 இரண்டு மாறிகளுக்கிடையிலான இணைபுக் குணகம் -0.95 ஆக இருக்கும்போது இந்த மாறிகளுக் கிடையில் ஒரு வலுவான எதிர்மறையான நேர்கோட்டு இணைபு (strong negative linear correlation) காணப்படுகிறது எனக் கூறலாம். (01 புள்ளி)

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

பகுதி A முடிவு

பகுதி B

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

வினா 02

(a) கம்பனி ஒன்றின் இலாபமானது ஒவ்வொரு ஆண்டும் அக்கம்பனியின் முந்தைய ஆண்டின் இலாபத்தைவிட 15% இனால் அதிகரிக்கிறது. இக்கம்பனி முதலாவது ஆண்டில் ரூபா 500,000/- இலாபத்தைச் சம்பாதித்திருந்தது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :
கம்பனி 4 ஆவது ஆண்டில் சம்பாதிக்கின்ற இலாபத்தைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(b) **அநுரா** என்பவர் மொத்தக் கிரயம் ரூபா 7,042/- இற்கு கம்பனி **A** இடமிருந்து 61 பங்குகளையும் கம்பனி **B** இடமிருந்து 80 பங்குகளையும் கொள்வனவு செய்திருந்தார். **வசந்தா** என்பவர் மொத்தக் கிரயம் ரூபா 3,346/- இற்கு கம்பனி **A** இடமிருந்து 61 பங்குகளையும் கம்பனி **B** இடமிருந்து 14 பங்குகளையும் கொள்வனவு செய்திருந்தார்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :
ஒவ்வொரு கம்பனிப் பங்கினதும் கிரயத்தைக் (விலையை) **கணிக்குக.** (04 புள்ளிகள்)

(c) **நுவான்** என்பவர் பெறுமதிசேர் வரி (VAT) இன்றி ரூபா 840/- இற்கு கையடக்கத் தொலைபேசிக்கான மின்னேற்றல் உபகரணம் ஒன்றை வாங்குவதற்குத் திட்டமிடுகிறார். இதற்கு 15% பெறுமதிசேர் வரி விதிக்கப்படுகிறது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :
நுவான் இந்த மின்னேற்றல் உபகரணத்தை வாங்குவதற்கு மொத்தமாகச் செலுத்த வேண்டிய தொகையைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 03

நிறுவனமொன்றின் மாதமொன்றிற்கான மொத்தக் கிரயச் (TC) சார்பும் கேள்விச் சார்பும் (P) கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

$$\text{TC} = 13q^2 + 5q - 1{,}000$$

$$\text{P} = 13q - 20$$

இங்கு "q" என்பது மாதத்தின் காலப்பகுதியில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட அலகுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை :

(a) நிறுவனத்தின் மொத்த வருமானச் (TR) சார்பையும் எல்லைக் கிரயச் (MC) சார்பையும் **இனங்காண்க.** (04 புள்ளிகள்)

(b) நிறுவனம் 50 அலகுகளை உற்பத்தி செய்யும்போது நிறுவனத்தின் எல்லைக் கிரயத்தைக் (MC) **கணிக்குக.** (02 புள்ளிகள்)

(c) இலாப – நட்டமற்ற கணியத்தைக் **கணிக்குக.** (04 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 04

உணவகமொன்றின் உரிமையாளர் வாடிக்கையாளர்களுக்கு வழங்கப்படுகின்ற உணவு வகைகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதற்கு விரும்புகிறார். இதனால் ஒவ்வொரு வாரமும் உணவுப் பட்டியலிலுள்ள உணவுகளின் எண்ணிக்கைகளை மாற்றி வாடிக்கையாளர்களின் திருப்தியை தரப்படுத்துமாறு கேட்டுக் கொண்டார்.

ஒவ்வொரு வாரமும் வழங்கப்படும் உணவுகளின் எண்ணிக்கையை (x) எனவும் சராசரியான வாடிக்கையாளர் திருப்திக்கான தரப்படுத்தலை 1 முதல் 10 வரையான (y) அளவுத்திட்டத்திலும் குறிப்பிட்டார். இங்கு 10 என்பது மிகச் சிறப்பானது ஆகும். 8 வாரங்களுக்குப் பெறப்பட்ட தரவுகளின் பொழிப்பு கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது :

உணவுகளின் எண்ணிக்கை (x)	15	18	22	23	24	20	17	16
வாடிக்கையாளர் திருப்திக்கான தரப்படுத்தல் (y)	10	8	6	6	7	8	9	10

மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி :

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை :

(a) உணவுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் வாடிக்கையாளர் திருப்தி ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பினைக் காட்டக்கூடிய $y = \mathrm{a} + \mathrm{b}x$ என்ற வடிவிலான இழிவு வர்க்க முறை பிற்செலவுக் கோட்டினை **அடையாளம் காண்க.** (08 புள்ளிகள்)

(b) குறிப்பிட்டதொரு வாரத்தில் 19 உணவுகளை அவர் வழங்குவாராயின், எதிர்பார்க்கப்படும் வாடிக்கையாளர் திருப்தியின் தரப்படுத்தலைக் **கணிப்பிடுக.** (02 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 05

கீழ்வரும் அட்டவணை 2023 நவெம்பர் மாதத்திற்கான மழைவீழ்ச்சியை (மில்லிமீற்றரில்) காட்டுகிறது :

மழைவீழ்ச்சி (mm)	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	90 - 99	100 - 109
நாட்களின் எ/கை (f)	3	4	2	9	5	7

மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி,

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை :

கீழ்வரும் மழைவீழ்ச்சி அளவிடைகளைக் **கணிக்குக** :

(a) ஆகாரம் (03 புள்ளிகள்)

(b) இடை (03 புள்ளிகள்)

(c) நியம விலகல் (04 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

பகுதி B முடிவு

பகுதி C

(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

வினா 06

(A) **மனோஜ்** என்பவர் ஆண்டிற்கு 12% வட்டி வீதத்தில் 4 ஆண்டுகளுக்கு வங்கியொன்றிலிருந்து கடனொன்றைப் பெற்றுக் கொண்டுள்ளார். இக்கடனானது ரூபா 65,848/- என்ற சமமான வருடாந்தத் தவணைக் கட்டணங்களாகச் செலுத்தி முடிக்கப்பட வேண்டும்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை :

(a) **மனோஜ்** இனால் பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கடன் தொகையைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(b) கடன் மீள்கொடுப்பனவை விளக்குகின்ற கடன் மீளளிப்பு அட்டவணையைத் (amortization schedule) **தயாரிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(B) **மல்லிகா** என்பவர் 2 முதலீட்டுத் தெரிவுகளிலிருந்து (**A** மற்றும் **B**) சிறந்த முதலீட்டுத் தெரிவைத் தேர்வு செய்யத் திட்டமிடுகிறார். தெரிவுகள் **A** மற்றும் **B** இற்கான ஆரம்ப முதலீட்டுக் கிரயம் முறையே ரூபா 1,800,000/- மற்றும் ரூபா 1,400,000/- ஆகும். இவ்விரு தெரிவுகளுக்கும் அடுத்த 3 ஆண்டுகள் காலப்பகுதிக்கான நிகர காசு உட்பாய்வுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

ஆண்டு / தெரிவு	1	2	3
A	400,000	800,000	1,000,000
B	500,000	600,000	800,000

கம்பனியின் கழிவீட்டுக் காரணி (மூலதனக் கிரயம்) ஆண்டிற்கு 10% ஆகும்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை :

(a) ஒவ்வொரு தெரிவினதும் நிகர இற்றைப் பெறுமதியைக் (NPV) **கணிக்குக.** (05 புள்ளிகள்)

(b) NPV இன் அடிப்படையில், சிறந்த முதலீட்டுத் தெரிவை காரணங்களுடன் **அடையாளம் காண்க.** (02 புள்ளிகள்)

(C) கீழ்வரும் 3 வகையான பிளாஸ்ரிக் இலிருந்து உருவாக்கப்படும் போத்தல்களை எவ்வாறு அகற்றுவது என்பது பற்றிய விபரங்கள் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன :

பிளாஸ்ரிக் வகை	போத்தல்களின் எண்ணிக்கை	
	சரியாக அகற்றப்பட்டவை	சரியாக அகற்றப்படாதவை
A	12	5
B	8	7
C	6	12

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை :

(a) எழுமாறாக ஒரு போத்தல் தெரிவுசெய்யப்படும்போது அது **பிளாஸ்ரிக் A** இனால் உருவாக்கப்பட்டதாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் **கணிக்குக.** (02 புள்ளிகள்)

(b) எழுமாறாகத் தெரிவுசெய்யப்பட்ட போத்தலானது **சரியாக அகற்றப்படாத** போத்தல் எனத் தரப்படின், அப்போத்தல் **பிளாஸ்ரிக் B** இனால் உருவாக்கப்பட்ட போத்தலாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் **கணிக்குக.** (02 புள்ளிகள்)

(D) கம்பனி ஒன்றில் பணியாற்றும் 2,000 கீழ்நிலைப் பணியாளர்களின் வாராந்த மேலதிக நேரக் கொடுப்பனவானது ரூபா 7,020/- என்ற இடையையும் ரூபா 90/- என்ற நியம விலகலையும் கொண்ட ஒரு செவ்வன் பரம்பலாக உள்ளது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

வாராந்த மேலதிக நேரக் கொடுப்பனவு ரூபா 7,200/- இற்கு மேல் பெறுகின்ற கீழ்நிலைப் பணியாளர்களின் எண்ணிக்கையைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

பகுதி C முடிவு

செயல் வினைச்சொல் செவ்வைநிரல்

ஆற்றல் மட்டம்	விபரம்	செயல் வினைச்சொல்	வினைச்சொல் வரைவிலக்கணம்
அறிவு (1)	விடயங்களையும் அடிப்படை எண்ணக் கருக்களையும் ஞாபகப்படுத்தல்	**வரைக (Draw)**	வரைபடம் அல்லது வரிப்படமொன்றைச் சமர்ப்பித்தல்
		தொடர்புபடுத்துக (Relate)	தர்க்கரீதியாக அல்லது காரணரீதியாக தொடர்புகளைத் தாபித்தல்
		கூறுக/ குறிப்பிடுக(State)	திட்டவட்டமாக அல்லது தெளிவாக விபரங்களை வெளிப்படுத்தல்
		அடையாளங்காண்க / இனங்காண்க (Identify)	கருத்திற்கொண்ட பின்னர் ஏற்பிசைவு செய்தல், தாபித்தல் அல்லது தெரிவுசெய்தல்
		நிரற்படுத்துக / பட்டியலிடுக (List)	தொடர்புபட்ட உருப்படிகளை ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக எழுதுதல்

ஆற்றல் மட்டம்	விபரம்	செயல் வினைச்சொல்	வினைச்சொல் வரைவிலக்கணம்
முற்றடக்கம் (2)	யோசனைகள் மற்றும் தகவல்களை விபரித்தலும் தெளிவுபடுத்தலும்	**ஏற்பிசைவு செய்க (Recognize)**	அறிவு அல்லது சூழ்நிலை அனுபவத்தைப் பயன்படுத்தி செல்லுபடித்தன்மையை அல்லது அதன் இயலாமையைக் காட்டுதல்
		பொருள் விளக்குக / கருத்துக்கூறுக(Interpret)	விளங்கக்கூடிய அல்லது பரிச்சயமான பதங்களில் தெளிவுபடுத்தல்
		விளக்குக (Describe)	பிரதான அம்சங்களை எழுதுதலும் தொடர்பாடுதலும்
		விபரிக்குக (Explain)	உரிய விடயங்களைப் பயன்படுத்தி தெளிவான விவரணத்தை விபரமாகத் தெரிவித்தல்
		பொருள் வரையறை செய்க / வரைவிலக்கணப்படுத்துக(Define)	சரியான தன்மை, நோக்கு அல்லது பொருளைத் தருதல்

ஆற்றல் மட்டம்	விபரம்	செயல் வினைச்சொல்	வினைச்சொல் வரைவிலக்கணம்
பிரயோகம் (3)	புதிய சூழ்நிலைகளில் அறிவைப் பயன்படுத்தலும் பின்பற்றலும்	**கணக்கிணக்கம் செய்க / இணக்கம் செய்க(Reconcile)**	வேறொன்றுடன் ஒத்திருப்பதை / பொருந்தியிருப்பதை ஒப்புவித்தல்
		வரைக (Graph)	வரைபுகள் மூலம் குறித்துக்காட்டுதல்
		மதிப்பிடுக (Assess)	பெறுமதி, தன்மை, இயலுமை அல்லது தரத்தினைத் தீர்மானித்தல்
		தீர்க்குக (Solve)	கணிப்பீடுகள் அல்லது விளக்கங்கள் ஊடாக தீர்வைக் கண்டுபிடித்தல்
		தயாரிக்குக (Prepare)	குறித்த நோக்கத்திற்காக உரிய முறையில் தயார்படுத்தல்
		எடுத்துக்காட்டுடன் விவரிக்குக (Demonstrate)	உதாரணங்களுடன் நிறுவுதல் அல்லது வெளிக்காட்டல்
		கணிக்குக / கணிப்பிடுக (Calculate)	கணிதரீதியான கணிப்பீட்டுடன் கண்டறிதல் அல்லது கணித்தல்
		பிரயோகிக்குக (Apply)	நடைமுறைப் பயன்பாட்டிற்குக் கொண்டுவருதல்

ஆற்றல் மட்டம்	விபரம்	செயல் வினைச்சொல்	வினைச்சொல் வரைவிலக்கணம்
பகுப்பாய்வு (4)	யோசனைகளுக் கிடையிலான தொடர்புகளை எழுதுதலும் பிரசினங்களைத் தீர்த்தலும்	**தொடர்பாடுக(Communicate)**	தகவல்களைப் பகிர்தல் அல்லது பரிமாறுதல்
		சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக(Outline)	முக்கிய அம்சங்களின் தொகுப்பினைத் தருதல்
		வேறுபடுத்துக (Contrast)	வேறுபாடுகளைக் காட்டுவதற்காக ஆய்வுசெய்தல்
		ஒப்பிடுக (Compare)	ஒற்றுமைகளை அறிவதற்காக ஆய்வுசெய்தல்
		கலந்தாய்வு செய்க / ஆராய்க (Discuss)	விவாதிப்புகள் மூலம் விபரமாக ஆய்வுசெய்தல்
		வித்தியாசப்படுத்துக / வகையிடுக (Differentiate)	சிலவற்றை வேறுபடுத்துகின்ற வித்தியாசங்களைக் காட்டுதல்
		பகுப்பாய்வு செய்க (Analyze)	தீர்வினை அல்லது பேறினை கண்டுபிடிப்பதற்காக விபரமாக ஆய்வுசெய்தல்

சூத்திரங்கள்

கணித அடிப்படைக் கோட்பாடுகள்:

இருபடிச் சமன்பாடு:

$ax^2 + bx + c = 0$ எனும் இருபடிச் சமன்பாட்டின் தீர்வுகள் பின்வருமாறு தரப்படும்

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

கூட்டல் விருத்தி:

n ஆவது உறுப்பு :

$T_n = a + (n-1)d$

முதல் n உறுப்புகளின் கூட்டுத்தொகை :

$$S = \frac{n}{2}\{ 2a + (n-1)d\}$$

பெருக்கல் விருத்தி:

n ஆவது உறுப்பு :

$T_n = ar^{(n-1)}$

முதல் n உறுப்புகளின் கூட்டுத்தொகை:

$S = a\frac{\{r^n - 1\}}{\{r-1\}}$ $r > 1$ ஆகும்போது

$S = a\frac{\{1 - r^n\}}{\{1 - r\}}$ $r < 1$ ஆகும்போது

$S = na$ $r = 1$ ஆகும்போது

நிதிக் கணியம் :

எளிய வட்டி:

$S = X(1 + nr)$

கூட்டு வட்டி:

$S = X\{1 + r\}^n$

கழிவு:

இற்றைப் பெறுமதி =

எதிர்காலப் பெறுமதி $\times \frac{1}{(1+r)^n}$

ஈட்டின் / கடனின் மீள்கொடுப்பனவு :

$$A = \frac{SR^n(R-1)}{\{R^n - 1\}}$$

விளைவு வட்டி வீதம்:

EIR = $\{(1+r)^n - 1\}$ 100%

எண்சார் விளக்க அளவிடைகள்:

இடை $\bar{x}$:

கூட்டமாக்கப்படாத தரவு: $\frac{\sum x}{n}$

கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவு : $\frac{\sum fx}{\sum f}$

இடையம் :

கூட்டமாக்கப்படாத தரவு: $M_d = \frac{(n+1)}{2}$ ஆவது உறுப்பு

கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவு $M_d = L_1 + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_c}{f_m}\right) \times C$

ஆகாரம்

கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவு $M_0 = L_1 + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \times C$

நியம விலகல் σ:

கூட்டமாக்கப்படாத தரவு :

$$\sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{or} \quad \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2}$$

கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவு :

$$\sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{\sum f}} \quad \text{or} \quad \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2}$$

மாறல் குணகம் (CV):

$$\frac{\text{நியம விலகல்}}{\text{இடை}} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

ஓராயக் குணகம் $= \frac{3(\text{இடை} - \text{இடையம்})}{\text{நியம விலகல்}}$

இரு மாறும் கணியங்களின் ஒப்பீடு :

பியர்சனின் பெருக்கல் திருப்ப இணைபுக் குணகம்

இணைபுக் குணகம் (r):

$$\frac{[n\sum xy - \sum x \sum y]}{\sqrt{\{[n\sum x^2 - (\sum x)^2] \times [n\sum y^2 - (\sum y)^2]\}}}$$

இழிவுவர்க்க முறை பிற்செலவுக் கோட்டின் குணகம் (a, b):

$$b = \frac{[n\sum xy - \sum x \sum y]}{[n\sum x^2 - (\sum x)^2]}$$

$a = \bar{y} - b\bar{x}$

சூத்திரங்கள் *(தொடர்ச்சி)*

பொருளாதார மாறிகளுடனான மேலதிக நேர ஒப்பீடு

சுட்டெண்கள் :

விலைச் சார்பு $= \frac{p_1}{p_0} \times 100$

கணியச் சார்பு $= \frac{q_1}{q_0} \times 100$

பெறுமானச் சார்பு $V_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \times 100$

எளிய திரள் விலைச் சுட்டி $= \frac{\sum p_1}{\sum p_0} \times 100$

எளிய திரள் கணியச் சுட்டி $= \frac{\sum q_1}{\sum q_0} \times 100$

சராசரி விலைச் சார்பு $= \frac{1}{n} \sum \frac{p_1}{p_0} \times 100$

சராசரி கணியச் சார்பு $= \frac{1}{n} \sum \frac{q_1}{q_0} \times 100$

நிறையேற்றப்பட்ட திரள் சுட்டிகள்

1) அடிப்படை நிறையேற்றப்பட்ட/ இலாஸ்பெயாரின்:

விலைச் சுட்டி $= \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$

கணியச் சுட்டி $= \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times 100$

2) தற்போதைய நிறையேற்றப்பட்ட/ பாசேயின்:

விலைச் சுட்டி $= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times 100$

கணியச் சுட்டி $= \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \times 100$

3) நியம நிறையைப் பயன்படுத்தல்

விலைச் சுட்டி $= \frac{\sum p_1 w}{\sum p_0 w} \times 100$

கணியச் சுட்டி $= \frac{\sum q_1 w}{\sum q_0 w} \times 100$

சார்புகளின் நிறையேற்றப்பட்ட சராசரி

விலைச் சுட்டி $= \frac{\sum[w \times I_p]}{\sum w} \times 100$

கணியச் சுட்டி $= \frac{\sum[w \times I_q]}{\sum w} \times 100$

காலத் தொடர்:

பெருக்கல் மாதிரி

Y = T X S X C X R

தொடையும் நிகழ்தகவும்

∪ - ஒன்றிப்பு; A∪B என்பது A யில் உள்ள எல்லா மூலகங்களையும் B யில் உள்ள எல்லா மூலகங்களையும் குறிப்பிடுவதுடன் எந்த மூலகங்களும் இரு முறை வராது.

∩ - இடைவெட்டு; A∩B என்பது A, B என்ற இரு தொடைகளிலும் உள்ள மூலகங்களைக் குறிக்கும்.

P (A) – A எனும் நிகழ்வுக்கான நிகழ்தகவு

P (A/B) – B எனும் நிகழ்வு தரப்படும்போது A எனும் நிகழ்வுக்கான நிகழ்தகவு

பொது விதிகள்:

P (A∪B) = P (A) + P (B) – P (A∩B)

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

பின்னக எழுமாற்று மாறி ஒன்றின் எதிர்வுப் பெறுமானமும் மாறல் திறனும்:

$E(X) = \sum(probability \times pay\ off) = \sum p \times x$

$VAR(X) = \sum px^2 - (\sum px)^2$

செவ்வன் பரம்பல்:

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