முழுப் பதிப்புரிமையுடையது.

இலங்கை கணக்கீட்டுத் தொழில்நுட்பவியலாளர் கழகம்

மட்டம் I பரீட்சை – 2023 யூலை

(102) வியாபாரக் கணிதமும் புள்ளிவிபரவியலும்

(Business Mathematics and Statistics)

2023-08-27
காலை
[9.00 – 12.00]

பக்கங்கள் : 10
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 $4 + 4x = x + 16$ ஆகும்போது, x இன் பெறுமானமானது:

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

(03 புள்ளிகள்)

1.2 **குமரன்** என்பவர் தனது நண்பன் ஒருவரிடமிருந்து ரூபா 250,000/- இனை 18% வருடாந்த எளிய வட்டி வீதத்தில் 3 வருடங்களில் திருப்பிச் செலுத்தும் நோக்குடன் கடனாகப் பெற்றுள்ளார். கடனானது 3 ஆவது வருட இறுதியில் திருப்பிச் செலுத்தப்பட்டது எனின், 3 வருடங்களுக்குகான மொத்த வட்டியானது:

(1) ரூபா 160,758/- (2) ரூபா 155,000/- (3) ரூபா 135,000/- (4) ரூபா 120,758/-

(03 புள்ளிகள்)

1.3 **பெருமாள்** என்பவர் காலாண்டிற்கு ஒரு முறை வட்டி கூட்டப்படுகின்ற அடிப்படையில் 12% வருடாந்த வட்டி வீதத்தில் வங்கியொன்றின் நிலையான வைப்பில் ஒரு தொகைப் பணத்தை முதலீடு செய்கிறார். 3 ஆவது ஆண்டின் இறுதியில் அந்த நிலையான வைப்பின் முதிர்வுப் பெறுமதி ரூபா 228,122/- எனின், நிலையான வைப்பில் முதலீடு செய்யப்பட்ட ஆரம்பத் தொகை:

(1) ரூபா 146,148/- (2) ரூபா 150,000/- (3) ரூபா 123,240/- (4) ரூபா 160,000/-

(03 புள்ளிகள்)

1.4 20 மாணவர்களைக் கொண்ட வகுப்பொன்றில் உள்ள 9 ஆண்களில் 4 பேரும் 11 பெண்களில் 3 பேரும் தடகள விளையாட்டுகள் அணியில் இடம்பெற்றுள்ளனர். இந்த அணியினர் விளையாட்டுப் போட்டியில் விளையாடுவதற்குத் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளனர்.

வகுப்பிலிருந்து எழுமாறாக மாணவர் ஒருவர் தெரிவு செய்யப்படும்போது, அவர் வகுப்பிலுள்ள தடகள விளையாட்டு அணியின் ஓர் உறுப்பினர் எனத் தரப்படின், அவர் ஒரு பெண்ணாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு:

(1) $\frac{3}{20}$ (2) $\frac{3}{11}$ (3) $\frac{11}{15}$ (4) $\frac{18}{20}$

(03 புள்ளிகள்)

1.5 குறித்த பரீட்சை ஒன்றில் மாணவர்கள் பெற்றுக்கொண்ட புள்ளிகளின் மீடிறன் பரம்பலொன்று உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளது:

புள்ளிகள்	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	8	10	11	15	6

புள்ளிகளின் ஆகாரம் (அண்ணளவாக):

(1) 32.08 (2) 32.58 (3) 33.08 (4) 35.28

(03 புள்ளிகள்)

1.6 x மற்றும் y எனும் தரவுத் தொகுதியின் 5 அவதானிப்புகளுக்கான கீழ்வரும் சாராம்சப்படுத்தப்பட்ட பெறுமானங்கள் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளன:

$$\Sigma x = 61, \quad \Sigma y = 37, \quad \Sigma xy = 527, \quad \Sigma x^2 = 869, \quad \Sigma y^2 = 321$$

மேற்படி தரவுகளின் அடிப்படையில் "x" மற்றும் "y" இற்கிடையிலான இணைபுக் குணகமானது:

(1) -0.99 (2) 0.98 (3) 0.97 (4) 0.96

(03 புள்ளிகள்)

1.7 ஒரு கம்பனி உற்பத்தி செய்யும் மூன்று வகையான சேதனப் பசளைகளின் 2021 மற்றும் 2022 ஆம் ஆண்டுகளுக்கான விலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன:

வகை	விலை ரூபாவில் (2021)	விலை ரூபாவில் (2022)
A	15	18
B	18	22
C	24	28

2021 ஆம் ஆண்டை அடிப்படை ஆண்டாகக் கொண்டு, **C** வகைப் பசளையின் விலைச்சார்பு *(கிட்டிய முழு எண்ணில்)*:

(1) 86% (2) 150% (3) 111% (4) 117%

(03 புள்ளிகள்)

1.8 குடும்பமொன்றில், கணவன் லொத்தர் சீட்டில் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{3}{8}$ ஆவதுடன் மனைவி வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{2}{5}$ ஆகும். கணவன் மற்றும் மனைவி ஆகிய இருவரும் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு:

(1) $\frac{1}{40}$ (2) $\frac{31}{40}$ (3) $\frac{3}{20}$ (4) $\frac{15}{16}$

(03 புள்ளிகள்)

1.9 போட்டோபிரதி கடதாசிகளை விநியோகம் செய்யும் விநியோகத்தர் ஒருவரின் 2015 ஆம் ஆண்டு முதல் 2022 ஆம் ஆண்டு வரையில் பதிவு செய்யப்பட்ட மாதாந்த விற்பனைகள் 2023 ஆம் ஆண்டிற்கான கீழ்வரும் பருவகாலச் சுட்டிகளைக் கணிப்பிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன. இது ஒரு பெருக்கல் மாதிரி எனக் கருதுக:

மாதம்	சன.	பெப்.	மார்ச்	ஏப்ரல்	மே	யூன்	யூலை	ஆக.	செப்.	அக்.	நவெ.	டிசெ.
பருவகாலச் சுட்டி	1.12	0.88	0.95	1.05	0.92	0.98	0.86	1.06	1.02	0.97	1.03	1.16

2023 ஆகஸ்ட் மாதத்திற்காக மதிப்பிடப்பட்ட போக்குப் பெறுமானம் 10,265 எனின், 2023 ஆகஸ்ட் மாதத்திற்காக எதிர்வுகூறப்படும் விற்பனை *(கிட்டிய முழு எண்ணில்)*:

(1) 10,881 (2) 9,684 (3) 10,263 (4) 12,266

(03 புள்ளிகள்)

1.10 **சொரூபன்** என்பவர் ரூபா 500,000/- இனை வங்கியொன்றில் 18% வருடாந்த வட்டி வீதத்தில், வட்டியானது வருடாந்தம் கூட்டப்படுமாறான நிலையான வைப்பில் முதலீடு செய்துள்ளார். 3 ஆவது ஆண்டின் இறுதியில் நிலையான வைப்பின் முதிர்வுப் பெறுமானம்:

(1) ரூபா 821,516/- (2) ரூபா 696,200/- (3) ரூபா 864,000/- (4) ரூபா 770,000/-

(03 புள்ளிகள்)

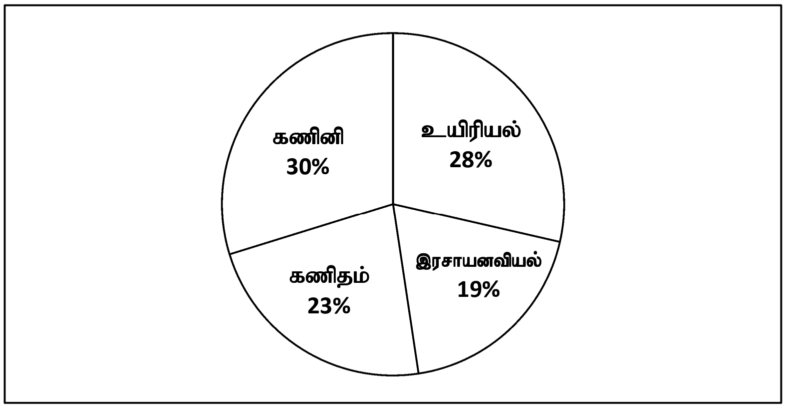
1.11 *தொடக்கம்* **1.13** *வரையுள்ள வினாக்களுக்கான விடைகளை உங்களது விடைப்புத்தகத்தில் உரிய வினா இலக்கத்திற்கு எதிரே எழுதுக.*

1.11 கீழ்வரும் அட்டவணையில் இடது பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள சொற்பதங்களுடன் வலது பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள பொருத்தமான விளக்கத்தைத் தொடர்புபடுத்துக:

சொற்பதம்	விளக்கம்
(A) போக்கு	**(1)** ஒரு தொகுதிப் பெறுமானங்கள் மற்றைய தொகுதி மேல் அசைந்து செல்லுமாறு கணிப்பிடப்படும் சராசரியாகும்.
(B) பெருக்கல் மாதிரி	**(2)** விலைச் சுட்டெண்ணைக் கணிப்பிடுவதற்கு நடப்பாண்டிற்கு நிறையிடுதல் ஆகும்.
(C) பாசேயின் விலைச்சுட்டெண்	**(3)** காலத்தொடர்களின் மாறியானது நான்கு கூறுகளின் பெருக்கம் என எடுகோள் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.
(D) நகரும் சராசரி	**(4)** நீண்ட கால ஓட்டங்களில் உள்ள காலத்தொடர்களின் திசையாகும்.

(01 புள்ளி வீதம், 04 புள்ளிகள்)

1.12 கல்வி நிறுவனம் ஒன்றில் 240 மாணவர்கள் கல்வி பயில்கின்றனர். கீழேயுள்ள வட்ட வரைபானது அந்தக் கல்வி நிறுவனத்தால் நடத்தப்படும் 4 பாடங்களையும் கற்கும் மாணவர்களின் சதவீதத்தைக் காட்டுகிறது:



கணினியைக் கற்காத மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க. (02 புள்ளிகள்)

1.13 கீழேயுள்ள கூட்டல் தொடரின் 12 உறுப்புகளின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க:

-7, -1, 5, …………….. (02 புள்ளிகள்)

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

1.14 பிற்செலவுப் பகுப்பாய்வானது, நிறுவனமொன்றின் விளம்பரச் செலவுக்கும் விற்பனை வருமானத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை ஆய்வு செயவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு விற்பனை வருமானமானது சாரா மாறியாகக் கொள்ளப்பட வேண்டும். (01 புள்ளி)

1.15 ஆண்டுத்தொகை என்பது நபர் ஒருவர் மாறாத வருடாந்தத் தொகையொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளும் / கொடுப்பனவு செய்யும் வகையிலான ஏற்பாடு ஒன்றாகும். (01 புள்ளி)

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

பகுதி A முடிவு

<u>பகுதி B</u>

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

வினா 02

(a) கம்பனியொன்று அதன் ஊழியர்களை அனுபவம் வாய்ந்த ஊழியர்கள் எனவும் புதிய ஊழியர்கள் எனவும் வகைப்படுத்தியிருந்தது. இந்தக் கம்பனி, புதிய ஊழியர்கள் ஒவ்வொருவருக்கும் தலா ரூபா 50,000/- என்ற அடிப்படையிலும் அனுபவம் வாய்ந்த ஊழியர்கள் ஒவ்வொருவருக்கும் தலா ரூபா 125,000/- என்ற அடிப்படையிலும் ஆண்டிறுதி மிகையூதியமொன்றை வழங்கத் திட்டமிட்டது. இதற்காக கம்பனி 40 ஊழியர்களிடையே ரூபா 3,875,000/- இனை பங்கீடு செய்தது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது:

இந்தக் கம்பனியில் உள்ள புதிய ஊழியர்கள் மற்றும் அனுபவம் வாய்ந்த ஊழியர்களின் எண்ணிக்கையைக் **கணிக்குக.** (04 புள்ளிகள்)

(b) உற்பத்திக் கம்பனி ஒன்றிலுள்ள அதன் மொத்த ஊழியர்கள் 350 பேரில் $\frac{7}{25}$ பங்கினர் பொதுப் போக்குவரத்தைப் பயன்படுத்துகின்றனர். கம்பனி, பொதுப் போக்குவரத்தைப் பயன்படுத்தும் ஊழியர்களுக்கான அலுவலகப் போக்குவரத்து சேவையொன்றை ஆரம்பிக்கத் திட்டமிடுகிறது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது:

50 ஊழியர்களுக்கு ஒரு பேருந்து என ஒதுக்கீடு செய்ய வேண்டுமெனின், இதற்காக ஒதுக்க வேண்டிய பேருந்துகளின் எண்ணிக்கையைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(c) தொலைத்தொடர்பு சேவைகளை வழங்கும் ஒரு நிறுவனம் அதன் பராமரிப்புச் செலவுகள் அதிகரித்ததன் காரணமாக 2023 ஆம் ஆண்டிற்கான தனது வருடாந்த இலாபம் 4% இனால் வீழ்ச்சியடையும் என கணித்திருந்தது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது:

இந்நிறுவனம் 2022 ஆம் ஆண்டில் ரூபா 20,000,000/- இனை இலாபமாகப் பெற்றுக் கொண்டது எனின், 2023 ஆம் ஆண்டிற்காக எதிர்பார்க்கப்படும் இலாபத்தைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 03

நிறுவனமொன்றின் மாதாந்த மொத்தக் கிரயச் சார்பு $TC = 2q^2 + 2q + 5,600$ எனவும் மாதாந்த கேள்விச் சார்பு $P = 30 + 2q$ எனவும் தரப்பட்டுள்ளது.

(இங்கு q என்பது மாதமொன்றிலே உற்பத்தி செய்யப்படும் அலகுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.)

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை:

(a) நிறுவனத்தின் மாதாந்த மொத்த வருமானச் சார்பு (TR) இனை **இனங்காண்க.** (03 புள்ளிகள்)

(b) இலாப நட்டமற்ற கணியத்தைக் **கணிக்குக.** (04 புள்ளிகள்)

(c) நிறுவனமானது 250 அலகுகளை உற்பத்தி செய்தது எனில், அதன் எல்லைக் கிரயத்தை (MC) **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 04

8 நோயாளர்களின் வயது மற்றும் அவர்களின் குருதியில் உள்ள சீனியின் அளவு என்பன சாராம்சப் படுத்தப்பட்டு கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது:

வயது (x)	18	25	30	36	40	50	60	65
குருதியில் உள்ள சீனியின் அளவு (y)	85	90	96	100	110	115	125	140

மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி:

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை:

(a) நோயாளர்களின் வயதிற்கும் அவர்களின் குருதியில் உள்ள சீனியின் அளவிற்கும் இடையிலான தொடர்பினைக் காட்டும் $y = a + bx$ என்ற வடிவிலான பிற்செலவுக்கோட்டின் சமன்பாட்டை இழிவு வர்க்க முறையைப் பயன்படுத்தி **இனங்காண்க.** (07 புள்ளிகள்)

(b) நோயாளர் ஒருவரின் வயது 72 ஆக இருக்கும்போது அவரது குருதியில் இருக்கக்கூடிய சீனியின் அளவைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 05

கடந்த வருட அலுவலகப் பதிவேடுகளின் அடிப்படையில் சேகரிக்கப்பட்ட அரசாங்க அலுவலகமொன்றின் ஊழியர்களின் வயதுகள் பற்றிய விபரம் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது:

வயது	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 69
ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை (f)	10	18	30	45	17

மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி,

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது:

(a) ஊழியர்களின் வயதிற்கான பின்வருவனவற்றைக் **கணிக்குக**:

(i) இடையம். (04 புள்ளிகள்)

(ii) இடை. (03 புள்ளிகள்)

(b) மேற்படி தரவுகளின் நியம விலகல் 11.42 எனத் தரப்படுமிடத்து, அதன் ஓராயக் குணகத்தைக் **கணிக்குக.**

(03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

பகுதி B முடிவு

<u>பகுதி C</u>

(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

வினா 06

(A) **கமல்** என்பவர் அவரது உயர் படிப்புக்கு உதவுவதற்கான கடன் திட்டமொன்றை எதிர்பார்த்திருந்தார். அதற்காக 9% வருடாந்த வட்டியில் ரூபா 800,000/- இனை கடனாகப் பெறுவதற்கு அவர் வங்கி ஒன்றைத் தெரிவு செய்திருந்தார்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது:

5 வருடங்களில் கடனைச் செலுத்தி முடிப்பதாயின், கடனுக்கான வருடாந்த தவணைக் கட்டணத்தைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(B) செயற்றிட்ட முகாமையாளர் ஒருவர் **செயற்றிட்டம் P**, **செயற்றிட்டம் Q** என்ற இரு செயற்றிட்டங்களை மதிப்பிட விரும்பினார். இந்த இரு செயற்றிட்டங்களினதும் ஆரம்பக் கிரயம் மற்றும் வருடாந்த நிகர காசுப் பாய்வுகள் என்பன கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன:

வருடம் / செயற்றிட்டம்	0 (ரூபா)	1 (ரூபா)	2 (ரூபா)	3 (ரூபா)
P	(450,000)	250,000	200,000	125,000
Q	(400,000)	250,000	200,000	75,000

கம்பனியின் மூலதனக் கிரயம் *(கழிவுக் காரணி)* ஆண்டிற்கு 10% ஆகும்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை:

(a) ஒவ்வொரு செயற்றிட்டத்தினதும் நிகர இற்றைப் பெறுமதியைக் (NPV) **கணிக்குக.**(06 புள்ளிகள்)

(b) மேற்படி NPV இன் அடிப்படையில் சிறந்த முதலீட்டுத் தெரிவை காரணத்துடன் **இனங்காண்க.** (02 புள்ளிகள்)

(C) கம்பனியொன்றின் ஊழியர்கள் முகாமைத்துவம், அலுவலகம், செயற்பாடுகள் என வகைப்படுத்தப் பட்டிருந்தனர். கீழேயுள்ள அட்டவணையானது ஒவ்வொரு வகை ஊழியர்களின் எண்ணிக்கையையும் அவர்கள் திருமணமானவர்களா, இல்லையா என்பதையும் காட்டுகிறது:

ஊழியர் வகை	திருமணமானவர்கள்	திருமணமாகாதவர்கள்
முகாமைத்துவம்	6	14
அலுவலகம்	25	10
செயற்பாடுகள்	45	30

எழுமாறாக ஊழியர் ஒருவர் தெரிவு செய்யப்பட்டால்:

நீங்கள் செய்ய வேண்டியவை:

(a) அவர், செயற்பாடுகள் வகையைச் சேர்ந்தவர் எனத் தரப்படுமிடத்து அவர் திருமணமானவராக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் **கணிக்குக.** (02 புள்ளிகள்)

(b) அவர் கம்பனியின் முகாமைத்துவ வகையைச் சேர்ந்தவராக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(D) கோப்பி தயாரிக்கும் இயந்திரம் ஒன்று குவளைகளில் கோப்பியை நிரப்புகிறது. கோப்பிக் குவளையின் கனவளவானது 232 மில்லி லீற்றர் இடையையும் 5 மில்லி லீற்றர் நியம விலகலையும் கொண்ட ஒரு செவ்வன் பரம்பலில் அமைந்துள்ளது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது:

எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட கோப்பிக் குவளையின் கனவளவானது 225 மில்லி லீற்றரிலும் குறைவாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் **கணிக்குக.** (04 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
		சுருக்கமாகக 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 =

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

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):

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

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

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):

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

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

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

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

$\cap$ - 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:

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