

இலங்கை கணக்கீட்டுத் தொழினுட்பவியலாளர் கழகம்

மட்டம் I பரீட்சை - 2021 யூலை

(102) வியாபாரக் கணிதமும் புள்ளிவிபரவியலும்

(Business Mathematics and Statistics)

2021-10-31

காலை

[9.00 - 12.00]

- பரீட்சார்த்திகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் (தயவுசெய்து 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) குத்திரங்களைக் கொண்ட தாள்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- (9) 100 புள்ளிகள்.

பக்கங்கள் : 11

வினாக்கள் : 06

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 $9x + 4 = 3x + 34$, ஆகும்போது x இன் பெறுமானம்:

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

(03 புள்ளிகள்)

1.2 நீர்க் குழாய் A ஆனது நீர்த்தாங்கியொன்றை நிரப்புவதற்கு 3 மணித்தியாலங்கள் எடுப்பதுடன் நீர்க் குழாய் B ஆனது அதே நீர்த்தாங்கியை நிரப்புவதற்கு நீர்க் குழாய் A எடுக்கும் நேரத்தில் $\frac{1}{6}$ பங்கு நேரத்தை எடுக்கிறது. நீர்த்தாங்கியை நிரப்புவதற்கு நீர்க்குழாய் B இற்கு எடுக்கும் நேரம் :

- (1) 180 நிமிடங்கள் (2) 90 நிமிடங்கள் (3) 30 நிமிடங்கள் (4) 20 நிமிடங்கள்

(03 புள்ளிகள்)

1.3 செவ்வந்தி பிறந்தபோது அவளது தந்தை அவளது வங்கிக் கணக்கில் ரூபா 50,000/- இனை 6% என்ற வருடாந்த வட்டி வீதத்தில் வருடாந்தம் கூட்டப்படுகின்ற கூட்டு வட்டி முறையில் முதலீடு செய்கிறார். அவளது 10 ஆவது பிறந்த நாளின்போது அவளது கணக்கில் இருக்கக்கூடிய பணம் (கிட்டிய முழு எண்ணில்):

- (1) ரூபா 89,542/- (2) ரூபா 84,473/- (3) ரூபா 80,000/- (4) ரூபா 70,926/-

(03 புள்ளிகள்)

1.4 பல்கலைக்கழகமொன்று, கணினியை அல்லது கையடக்கத் தொலைபேசியைப் பயன்படுத்தி நிகழ்நிலை வகுப்புகளில் (online classes) கலந்து கொள்ளும் மாணவர்கள் பற்றிய ஆய்வொன்றை மேற்கொண்டது. இந்த ஆய்வின்போது, தமது வீடுகளில் கணினியை வைத்திருக்கின்ற மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 210 எனவும் 350 மாணவர்கள் கையடக்கத் தொலைபேசியை வைத்திருக்கிறார்கள் எனவும் கண்டறியப்பட்டது. இந்த ஆய்வில் மொத்தமாக 420 மாணவர்கள் பங்கு கொண்டனர்.

இந்த மாணவர்களில் இருந்து எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்பட்ட மாணவன் ஒருவன் கையடக்கத் தொலைபேசியை வைத்திருப்பதாகத் தரப்படுமிடத்து அந்த மாணவன் வீட்டில் கணினியொன்றை வைத்திருப்பதற்கான நிகழ்தகவு :

- (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{3}{5}$ (4) $\frac{1}{4}$

(03 புள்ளிகள்)

1.5 1, 4, 5, 8, 10, 16, 18, 18, 19, 19, 19, 25

மேலே தரப்பட்டுள்ள தரவுத் தொகுதியின் இடையம் (median) :

- (1) 16 (2) 17 (3) 18 (4) 19

(03 புள்ளிகள்)

1.6 2019 மற்றும் 2020 ஆண்டுகளில் காணப்பட்ட மூன்று வெவ்வேறு பண்டங்களின் விலைகள் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளன :

பண்டம்	விலை (ரூபா) - 2019	விலை (ரூபா) - 2020
A	8	6
B	10	8
C	12	10

2019 ஆம் ஆண்டை அடிப்படை ஆண்டாகக் கொண்டு 2020 ஆம் ஆண்டிற்கான பண்டம் C யின் விலைச் சார்பு (price relative) (கிட்டிய முழு எண்ணில்):

- (1) 75% (2) 80% (3) 83% (4) 85%

(03 புள்ளிகள்)

1.7 $P(A) = 0.3$, $P(B) = 0.5$, $P(A \cup B) = 0.7$, ஆகக் காணப்படும்போது $P(A \cap B)$ ' ஆனது :

- (1) $P(A \cap B)' = 0.1$ (2) $P(A \cap B)' = 0.15$
(3) $P(A \cap B)' = 0.8$ (4) $P(A \cap B)' = 0.9$

(03 புள்ளிகள்)

1.8 விக்ரம் என்பவர் முதலீட்டுத் திட்டமொன்றில் ஒவ்வொரு வருட ஆரம்பத்திலும் ரூபா 6,000/- என்ற அடிப்படையில் 8 வருடத்திற்கு முதலீடு செய்துள்ளார். இந்த முதலீட்டிற்கான வட்டியானது வருடாந்தம் கூட்டப்படுமாறு 7.5% என்ற வருடாந்த கூட்டி வீதத்தின் அடிப்படையில் வழங்கப்படுகிறது. 8 வருடங்களின் இறுதியில் அவரது முதலீட்டில் இருக்கக்கூடிய மொத்தப் பணம் (கிட்டிய முழு எண்ணில்):

(1) ரூபா 78,080/- (2) ரூபா 72,678/- (3) ரூபா 67,381/- (4) ரூபா 76,632/-

(03 புள்ளிகள்)

1.9 பூக்களின் இறக்குமதியாளர் ஒருவரின் 2015 ஆம் ஆண்டிற்கும் 2020 ஆம் ஆண்டிற்கும் இடைப்பட்ட காலாண்டு விற்பனைகள், பின்வரும் பருவகாலச் சட்டிகளை கணிப்பிடப் பயன்படுத்தப்பட்டன :

பருவம்	1 ஆவது காலாண்டு	2 ஆவது காலாண்டு	3 ஆவது காலாண்டு	4 ஆவது காலாண்டு
பருவகாலச் சட்டி	1.4	1.2	0.6	0.8
2021 ஆண்டிற்காக மதிப்பிடப்பட்ட போக்குப் பெறுமானம்	12,500	12,000	10,750	9,600

இது ஒரு பெருக்கல் காலத்தொடர் (multiplicative time series) மாதிரி எனக் கருதி, 2021 ஆம் ஆண்டிற்காக எதிர்வுசுறப்படும் காலாண்டு விற்பனைகளாவன ($C = 1, R = 1$ எனக் கருதுக):

(1) 17500, 14400, 6450, 7680

(2) 17917, 12000, 10000, 8929

(3) 7680, 6450, 14400, 17500

(4) 8929, 10000, 12000, 17917

(03 புள்ளிகள்)

1.10 சமீர் என்பவர் வங்கியொன்றிலிருந்து 8% என்ற வருடாந்த வட்டி வீதத்தில் ரூபா 500,000/- கடன் ஒன்றைப் பெற்றுள்ளதுடன் அது சமனான வருடாந்த தவணைக் கட்டணங்களாக 3 வருடங்களுக்குச் செலுத்தப்பட வேண்டும். கடனுக்கான வருடாந்த தவணைக் கட்டணம் (கிட்டிய முழு எண்ணில்):

(1) ரூபா 166,667/- (2) ரூபா 194,024/- (3) ரூபா 206,667/- (4) ரூபா 209,952/-

(03 புள்ளிகள்)

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

1.11 கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் இடது பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள பதங்களை வலது பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள விளக்கங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி உரிய பதத்தின் எழுத்திற்கு எதிரே தொடர்புபடுத்தும் சரியான விளக்கத்தின் இலக்கத்தை எழுதுக :

பதம்	விளக்கம்
(A) தம்முள் புறநீங்கும் நிகழ்வுகள்	(1) எழுமாறான பரிசோதனையில் இருந்து பெறப்படும் எல்லாச் சாத்தியமான வெளியீடுகளினதும் தொகுதி
(B) இணைப்பு	(2) ஒரே நேரத்தில் இரு நிகழ்வுகள் ஒன்றாக இடம்பெறாது
(C) மாதிரிவெளி	(3) தரப்பட்ட ஒரு வெளியீட்டு மட்டத்தில் பொருள் ஒன்றின் ஒரு மேலதிக அலகை உற்பத்தி செய்வதற்காக செலவு செய்யப்படும் மேலதிகக் கிரயம்
(D) எல்லைக் கிரயம்	(4) இரு கணிய மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பு

(ஒன்றுக்கு 01 புள்ளி வீதம், 04 புள்ளிகள்)

1.12 வரையறுக்கப்பட்ட ABC கம்பனியானது அலுவலகப் பைகளைக் கொள்வனவு செய்து விற்பனை செய்வதில் ஈடுபட்டுள்ளது. கம்பனியின் கொள்கையானது கொள்வனவு விலையில் 30% இலாப எல்லையைப் (profit margin) பேணுவதாகும். பை ஒன்றின் விற்பனை விலை ரூபா 1,170/- ஆகும்.

பையினது கொள்வனவு விலையைக் கணிக்குக.

(02 புள்ளிகள்)

1.13 கீழேயுள்ள பெருக்கல் விருத்தியின் 8 ஆவது உறுப்பைக் காண்க :

1, 3, 9, 27,

(02 புள்ளிகள்)

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

1.14 இடை மற்றும் நியம விலகல் என்பன செவ்வன் பரம்பலொன்றின் பரமானங்கள் (parameters) ஆகும்.

(01 புள்ளி)

1.15 உதைபந்தாட்ட வீரர்களினது உயரம் மற்றும் விளையாட்டுப் போட்டியொன்றில் அவர்கள் போட்ட கோல்களின் எண்ணிக்கைக்கிடையிலான இணைபுக் குணகம் 0.86 ஆகக் காணப்பட்டது. இதன் மூலம் அறியக் கிடைப்பது இரு மாறிகளுக்குமிடையே நலிவான நேர் இணைபு காணப்படுகிறது என்பதாகும்.

(01 புள்ளி)

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

பகுதி A நிறைவு

பகுதி B

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

வினா 02

(a) உங்களுக்குக் கீழேயுள்ள சமனிலி தரப்படுகிறது :

$$3 - 5x \leq -12$$

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

மேலேயுள்ள சமனிலியைத் தீர்க்குக.

(02 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் ஒருங்கமைச் சமன்பாடுகளைத் தீர்க்குக :

$$2a + 5b = 13$$

$$3a - 2b = 10$$

(04 புள்ளிகள்)

- (c) கம்பனியொன்று A, B, C, D எனும் நான்கு பொருள்களை விற்பனை செய்கிறது. கடந்த காலாண்டில் விற்பனை செய்யப்பட்ட அலகுகளின் எண்ணிக்கை கீழே தரப்பட்டுள்ளது :

பொருள்	அலகுகளின் எண்ணிக்கை
A	180
B	90
C	45
D	45
	360

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

மேலேயுள்ள தரவுகளைக் காட்டுவதற்கான வட்ட வரைபை (pie chart) **வரைக.**

(04 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 03

குறித்த ஒரு பொருளின் மாதாந்த நிலையான கிரயம் (fixed cost) ரூபா 200/- ஆகும். மாதமொன்றிற்கான மாறுஞ் செலவுச் (VC) சார்பும் மாதமொன்றிற்கான கேள்விச் சார்பும் (P) கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

$$VC = -q^2 - 60q$$

$$P = 40 - q$$

[இங்கு “q” என்பது மாதாந்த உற்பத்தி அலகுகளின் எண்ணிக்கை (ஆயிரங்களில்)]

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

- (a) மொத்த கிரயச் சார்பு (TC) மற்றும் மொத்த வருமானச் சார்பு (TR) என்பவற்றை **இனங்காண்க.**

(04 புள்ளிகள்)

- (b) இலாபச் சார்பை **இனங்காண்க.**

(02 புள்ளிகள்)

- (c) இலாப - நட்டமற்ற கணியத்தைக் (break-even quantity) **கணிக்குக.**

(04 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 04

பல்கலைக்கழகமொன்று விசேட பட்டப்படிப்பை மேற்கொள்ளும் மாணவர்களுக்காக எழுத்துப் பரீட்சை ஒன்றையும் செய்முறைப் பரீட்சையொன்றையும் நடாத்தியது. கீழேயுள்ள அட்டவணையானது 8 மாணவர்கள் அந்த இரு பரீட்சைகளிலும் பெற்ற புள்ளிகளைக் காட்டுகிறது :

எழுத்துப் பரீட்சைக்கான புள்ளிகள் (X)	3	6	8	5	9	10	11	12
செய்முறைப் பரீட்சைக்கான புள்ளிகள் (Y)	3	2	5	7	6	9	12	15

மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி :

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

- (a) எழுத்துப் பரீட்சை மற்றும் செய்முறைப் பரீட்சை ஆகியவற்றில் பெறப்பட்ட புள்ளிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை வகைகுறிக்குமாறான இழிவு வர்க்க முறை கோட்டின் சமன்பாட்டை $y = a + bx$ எனும் வடிவில் **இனங்காண்க**.
(07 புள்ளிகள்)
- (b) மாணவன் ஒருவன் செய்முறைப் பரீட்சையில் 8 புள்ளிகளைப் பெறும்போது, அவன் எழுத்துப் பரீட்சையில் பெறும் புள்ளியைக் **கணிக்குக**.
(03 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 05

குறித்த வாரம் ஒன்றில் வாடிக்கையாளர் சேவை அலுவலர் ஒருவர் 100 வாடிக்கையாளர்களுக்கு சேவை வழங்குகிறார். ஒவ்வொரு வாடிக்கையாளருக்கும் செலவாகும் நேரம் கிட்டிய நிமிடங்களில் சராம்சப்படுத்தப்பட்டு கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது :

செலவாகும் நேரம் (நிமிடங்களில்)	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69
வாடிக்கையாளர்களின் எண்ணிக்கை (f)	25	18	30	17	6	4

மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி,

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

செலவாகும் நேரத்திற்கான கீழ்வருவனவற்றைக் **கணிக்குக** :

- (a) ஆகாரம் (03 புள்ளிகள்)
- (b) இடை (03 புள்ளிகள்)
- (c) நியம விலகல் (04 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

பகுதி C
(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

வினா 06

(A) நபர் ஒருவர் ரூபா 300,000/- இனை 3 வருடங்களுக்கான நிலையான வைப்பொன்றில் முதலீடு செய்துள்ளார்.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

(a) 8% வருடாந்த எளிய வட்டி வீதம் வழங்கப்படுமிடத்து 3 வருடங்களின் இறுதியில் நிலையான வைப்பிலுள்ள மொத்தத் தொகையினைக் **கணிக்குக.** (02 புள்ளிகள்)

(b) காலாண்டிற்கு ஒரு முறை கூட்டப்படுகின்ற 12% வருடாந்த கூட்டு வட்டி வீதம் வழங்கப்படுமிடத்து 3 வருடங்களின் இறுதியில் நிலையான வைப்பிலுள்ள மொத்தத் தொகையினைக் **கணிக்குக.** (02 புள்ளிகள்)

(B) கம்பனியொன்று இரு முதலீட்டுச் செயற்றிட்டங்களில் (**செயற்றிட்டம் A, செயற்றிட்டம் B**) இருந்து மிகவும் சிறந்த செயற்றிட்டத்தைத் தெரிவு செய்வதற்கான மதிப்பீடுகளைச் செய்ய விரும்பியது. ஒவ்வொரு செயற்றிட்டத்தினதும் ஆயுட்காலம் 3 வருடங்களாவதோடு, கம்பனியின் மூலதனக் கிரயம் (கழிவுக்காரணி) 10% ஆகும். ஒவ்வொரு செயற்றிட்டத்திற்குமான ஆரம்ப வைப்பாக ரூபா 500,000/- தேவைப்படுகிறது.

அடுத்த 3 வருடங்களுக்கு **செயற்றிட்டம் A** யிற்கு எதிர்பார்க்கப்படும் காசு உட்பாய்வுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

வருடம்	1	2	3
காசு உட்பாய்வு (ரூபா)	250,000	375,000	50,000

செயற்றிட்டம் B யின் நிகர இற்றைப் பெறுமதி (NPV) ரூபா 80,400/- என ஏற்கனவே கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

(a) **செயற்றிட்டம் A** யின் நிகர இற்றைப் பெறுமதியைக் (NPV) **கணிக்குக.** (04 புள்ளிகள்)

(b) மேற்படி இரு செயற்றிட்டங்களினதும் NPV இன் அடிப்படையிலமைந்த காரணங்களுடன், எந்தச் செயற்றிட்டத்தைப் பொறுப்பெடுக்க வேண்டும் என்பதைக் **குறிப்பிடுக.** (02 புள்ளிகள்)

(C) (a) பின்னக எழுமாற்று மாறியொன்றின் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது :

X	- 1	0	1	2	3	4
P(x)	0.32	0.01	0.02	0.04	0.4	0.21

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

X இனது எதிர்வுப் பெறுமானத்தைக் (expected value) **கணிக்குக.** (03 புள்ளிகள்)

(b) வளர்ந்த மனிதன் ஒருவனின் உயரமானது இடை 177 cm ஆகவும் நியம விலகல் 6.4 cm ஆகவும் உள்ள செவ்வன் பரம்பலில் அமைந்துள்ளது.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட மனிதன் ஒருவனின் உயரம் 166 cm இற்கும் 185 cm இற்கும் இடையில் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்குக. (03 புள்ளிகள்)

(D) கீழேயுள்ள அட்டவணையானது 2020 மற்றும் 2018 ஆம் ஆண்டுகளில் X, Y, Z என்ற மூன்று பொருள்களினது விலைகள் மற்றும் கணியங்களைக் காட்டுகிறது :

பொருள்கள்	கணியம் (கிலோகிராமில்)		ஒரு கிலோகிராமிற்கான விலை (ரூபாவில்)	
	2020 (q ₁)	2018 (q ₀)	2020 (p ₁)	2018 (p ₀)
X	100	70	20	15
Y	250	280	35	40
Z	130	90	80	60

2018 ஆம் ஆண்டை அடிப்படை ஆண்டாகக் கொள்க.

நீங்கள் செய்ய வேண்டியது :

2020 ஆம் ஆண்டிற்கான இலாஸ்பெயாரின் கணியச் சுட்டெண்ணை (அடிப்படை நிறையேற்றப்பட்ட திரள் கணியச் சுட்டெண்) கணிக்குக. (04 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

பகுதி C நிறைவு

செயல் வினைச்சொல் செவ்வெநிரல்

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)	யோசனைகளுக்கிடையிலான 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

குத்திரங்கள்

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:

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

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

$$S = na \quad r = 1 \text{ ஆகும்போது}$$

நிதிக் கணியம் :

எளிய வட்டி:

$$S = X(1 + nr)$$

கூட்டு வட்டி:

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

கழிவு:

இற்றைப் பெறுமதி =

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

சுட்டின் / கடனின் மீள்கொடுப்பனவு :

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

எண்சார் விளக்க அளவிடைகள்:

இடை \bar{x} :

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

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

இடையம்:

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

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

ஆகாரம்

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

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

கூட்டுண்கள் :

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

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

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

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

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

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

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

நிறையேற்றப்பட்ட திரள் சுட்டிகள்

1) அடிப்படை நிறையேற்றப்பட்ட / இலாஸ்பெயாரின்:

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

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

2) தற்போதைய நிறையேற்றப்பட்ட / பாசேயின்:

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

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

3) நியம நிறையைப் பயன்படுத்தல்

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

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

சார்புகளின் நிறையேற்றப்பட்ட சராசரி

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

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

காலத் தொடர்:

பெருக்கல் மாதிரி

$$Y = T \times S \times C \times R$$

தொடையும் நிகழ்தகவும்

U - ஒன்றிப்பு; AUB 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:

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

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

பின்னக எழுமாற்று மாறி ஒன்றின் எதிர்ப்புப் பெறுமானமும் மாறல் திறனும்:

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

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

செவ்வன் பரம்பல்:

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