

இலங்கை கணக்கீட்டுத் தொழினுட்பவியலாளர் கழகம்

மட்டம் I பரீட்சை - 2021 சனவரி

(102) வியாபாரக் கணிதமும் புள்ளிவிபரவியலும்

(Business Mathematics and Statistics)

2021-03-14

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) வரைவிலக்கணங்களுடன் கூடிய 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.

பக்கங்களின் எண்ணிக்கை : 10

வினாக்களின் எண்ணிக்கை : 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 கோவிட்-19 நோய் பரவல் காரணமாக வீடொன்றின் கடந்த 3 மாதங்களுக்கான மின்சாரக் கட்டணம் ரூபா 18,000/- ஆகக் காணப்பட்டது. எவ்வாறாயினும், நுகர்வோரின் வேண்டுகோளுக்கு இணங்க அரசாங்கமானது கடந்த 3 மாத காலத்திற்கான மொத்த மின்சாரக் கட்டணத்தில் 45% இணை மாத்திரம் நுகர்வோர் தீர்ப்பளவு செய்ய (settle) அனுமதித்தது. இந்த மின்சாரக் கட்டணத்திலிருந்து அரசாங்கத்தினால் கழிக்கப்பட்ட தொகை :

- (1) ரூபா 8,100/- (2) ரூபா 9,900/- (3) ரூபா 10,000/- (4) ரூபா 10,800/-

(03 புள்ளிகள்)

- 1.2 2018 ஆம் ஆண்டில், ஒரு கிலோகிராம் அரிசியின் விலை ரூபா 80/- ஆகக் காணப்பட்டதுடன் 2020 ஆம் ஆண்டில் அதன் விலை ரூபா 140/- ஆகக் காணப்பட்டது. 2018 ஆம் ஆண்டினை அடிப்படை ஆண்டாகக் கொண்டு, 2020 ஆம் ஆண்டில் ஒரு கிலோகிராம் அரிசியின் விலைச் சார்பு (கிட்டிய முழு எண்ணில்) :

- (1) 43 % (2) 57 % (3) 133 % (4) 175 %

(03 புள்ளிகள்)

1.3 x மற்றும் y தொடர்பான பின்வரும் புள்ளிவிபரத் தொகுப்பு தரப்பட்டுள்ளது :

$$\Sigma x = 25, \quad \Sigma x^2 = 65.68, \quad \Sigma y = 50, \quad \Sigma y^2 = 260.48, \quad \Sigma xy = 130.64, \quad n = 10$$

மேற்படி தரவுகளின் அடிப்படையில், x மற்றும் y இற்கிடையிலான இணைப்புக் குணகம் (correlation co-efficient) :

- (1) +0.977 (2) - 0.977 (3) +0.971 (4) - 0.971

(03 புள்ளிகள்)

1.4 கீழே தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத் தொகுதியின் ஆகாரப் (mode) பெறுமானமாக அமைவது :

2, 2, 6, 7, 7, 7, 7, 11, 11, 11, 13, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17

- (1) 7 (2) 13 (3) 16 (4) 17

(03 புள்ளிகள்)

1.5 **நிர்மலன்** என்பவர் தனது நண்பனிடமிருந்து ரூபா 75,000/- இனை 2 ஆண்டுகளில் செலுத்தும் வகையில் 12 % வருடாந்த எளிய வட்டிக்குக் கடனாகப் பெற்றார். 2 ஆண்டுகளுக்கு அவரால் செலுத்தப்படும் மொத்த வட்டித் தொகை :

- (1) ரூபா 9,000/- (2) ரூபா 10,000/- (3) ரூபா 18,000/- (4) ரூபா 93,000/-

(03 புள்ளிகள்)

1.6 **பிரகாஷ்** என்பவர் 5% வருடாந்த கூட்டு வட்டி வீதத்தில் வட்டி வழங்குகின்ற சேமிப்புக் கணக்கு ஒன்றில் 5 ஆண்டுகளுக்கு ஒவ்வொரு ஆண்டின் இறுதியிலும் ரூபா 6000/- ஐ முதலீடு செய்கிறார். 5 ஆவது ஆண்டின் இறுதியில் இந்த ஆண்டுத்தொகையின் இற்றைப் பெறுமதி (present value) :

- (1) ரூபா 31,500/- (2) ரூபா 30,000/- (3) ரூபா 28,500/- (4) ரூபா 25,980/-

(03 புள்ளிகள்)

1.7 பின்வரும் தகவல்கள் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன :

$$P(A) = 0.38 \quad P(B) = 0.22 \quad P(A \cap B) = 0.06$$

மேற்படி தகவல்களின் அடிப்படையில், $P(A \cup B)$ இன் பெறுமானம் :

- (1) 0.66 (2) 0.60 (3) 0.54 (4) 0.40

(03 புள்ளிகள்)

1.8 நபர் ஒருவர் ரூபா 75,000/- இனை காலாண்டிற்கு ஒரு முறை கூட்டப்படுகின்ற (compounded quarterly) 12% வருடாந்த கூட்டு வட்டி வீதத்தில் நிலையான வைப்பு ஒன்றில் முதலீடு செய்கிறார். 2 ஆவது ஆண்டின் இறுதியில் அந்த நிலையான வைப்பிற்கான முதிர்வுப் பெறுமானம் (maturity value) (கிட்டிய முழு எண்ணில்):

- (1) ரூபா 95,008/- (2) ரூபா 93,000/- (3) ரூபா 94,080/- (4) ரூபா 81,750/-

(03 புள்ளிகள்)

- 1.9 கீழே தரப்பட்டுள்ள பருவகாலச் சுட்டிகளைக் கணிப்பிடுவதற்கு இரசாயனப் பொருட்கள் வழங்குநர் ஒருவரின் 2010 ஆம் ஆண்டிற்கும் 2020 ஆம் ஆண்டிற்கும் இடைப்பட்ட காலாண்டு விற்பனைப் பெறுமானங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன :

பருவ காலம்	1 ஆம் காலாண்டு	2 ஆம் காலாண்டு	3 ஆம் காலாண்டு	4 ஆம் காலாண்டு
பருவகாலச் சுட்டி	0.93	0.84	1.09	1.14

2021 ஆம் ஆண்டின் நான்கு காலாண்டுகளுக்குமாக மதிப்பிடப்பட்ட போக்குப் பெறுமானங்கள் முறையே 7617, 7764, 7912, 8060 ஆகும். பெருக்கல் மாதிரியைக் (multiplicative model) கவனத்தில் கொண்டு, 2021 ஆம் ஆண்டின் காலாண்டுகளுக்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற விற்பனைப் பெறுமானங்கள் (quarterly forecasted sales values) முறையே (R=1, C=1 எனக் கொள்க.) :

- (1) 7,084, 6,522, 8,624, 9,188. (2) 7,838, 6,522, 7,122, 6,940.
 (3) 7,838, 7,289, 8,624, 6,940. (4) 7,084, 5,950, 6,485, 9,188.

[03 புள்ளிகள்]

- 1.10 ஜோன் என்பவர் தனது வீட்டை 5 ஆண்டுகளுக்கு வங்கியொன்றில் ஈடு வைத்து ரூபா 400,000/- இணைக் கடனாகப் பெற விரும்பினார். அவர் அந்த ஈட்டுக் கடனை வட்டியுடன் சேர்த்து சமனான வருடாந்தத் தவணைக் கட்டணங்களாகச் செலுத்தத் திட்டமிட்டுள்ளார். வருடாந்த வட்டி வீதம் 12% ஆக இருப்பின், ஜோன் செலுத்தவுள்ள வருடாந்தத் தவணைக் கட்டணம் (கிட்டிய முழு எண்ணில்):

- (1) ரூபா 140,987/- (2) ரூபா 128,000/- (3) ரூபா 110,964/- (4) ரூபா 86,862/-

(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 தொடர்பு படுத்தும் சரியான விளக்கத்தின் இலக்கத்தை எழுதுக :

பதம்	விளக்கம்
(A) பருவகால மாறல்	(1) சாதாரண மற்றும் பொருளாதார ரீதியில் நிலையான ஆண்டு
(B) நகரும் சராசரி	(2) குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஏற்படும் விலை மாற்றங்களை அளவிடல்
(C) அடிப்படை ஆண்டு	(3) குறித்த காலத்தில் காணப்படும் மீண்டும் மீண்டும் வரும் நகர்வுகள்
(D) விலைச் சுட்டெண்	(4) ஒவ்வொன்றும் காலத் தொடர் ஒன்றின் போக்குப் பெறுமானத்திற்கு ஒத்த சராசரிகளின் ஒரு தொகுதி

(ஒவ்வொன்றுக்கும் 01 புள்ளி வீதம், 04 புள்ளிகள்)

- 1.12 தரவுத் தொகுதியொன்றின் இடை, இடையம், மாறல்திறன் என்பன முறையே 710, 690, 144 எனக் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது..

ஓராயக் குணகத்தைக் (coefficient of skewness) கணிக்குக.

(02 புள்ளிகள்)

- 1.13 கீழே தரப்பட்ட கூட்டல் தொடரின் 10 ஆவது உறுப்பைக் காண்க :

4, 7, 10,

(02 புள்ளிகள்)

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

1.14 இலாபம் உச்சமடையும் புள்ளியில், எல்லைக் கிரயமானது (MC) எல்லை வருமானத்திற்குச் (MR) சமனாகும். (01 புள்ளி)

1.15 x மீதான y இன் இழிவு வர்க்கமுறைக் கோட்டின் சமன்பாடு $y = 3.59x + 6.72$ இனால் தரப்படுகிறது. இதன் கருத்தானது, x இனை ஒரு அலகினால் அதிகரிக்கும்போது y ஆனது 3.59 அலகுகளால் அதிகரிக்கும் என்பதாகும். [01 புள்ளி]

[மொத்தம் 40 புள்ளிகள்]

பகுதி A நிறைவு

பகுதி B

(மொத்தம் 40 புள்ளிகள்)

வினா 02

(a) உங்களுக்குப் பின்வரும் சமன்பாடு தரப்பட்டுள்ளது :

$$3(4x + 2) = 30$$

நீங்கள் செய்யவேண்டியது :

x இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்கുക.

(03 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் ஒருங்கமைச் சமன்பாடுகளைத் தீர்க்குக :

$$3x + 5y = -7$$

$$11x - 8y = 27$$

(04 புள்ளிகள்)

(c) கம்பனியொன்று உள்ளூர்ச் சந்தையில் பாடசாலைப் பைகளை விற்பனை செய்கிறது. 2020 ஆம் ஆண்டில் பை ஒன்றின் விற்பனை விலை ரூபா 800/- ஆக இருந்ததுடன் ஒவ்வொரு ஆண்டும் விற்பனை விலையை 5% இனால் அதிகரிப்பது கம்பனியின் கொள்கையாகும்.

நீங்கள் செய்யவேண்டியது :

2023 ஆம் ஆண்டில் பை ஒன்றின் விற்பனை விலையைக் கணிக்கുക.

(03 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 03

(a) கம்பனியொன்று பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்து விற்பனை செய்கிறது. அதன் மாதாந்த நிலையான செலவு (fixed cost) ரூபா 12,000/- ஆகும். அதன் மாதாந்த மாறும் செலவுச் (VC) சார்பு மற்றும் மாதாந்தக் கேள்விச் (D) சார்பு என்பன கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

$$VC = 2q^2 - 12q$$

$$D = q + 8$$

(இங்கு q என்பது மாதத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் அலகுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.)

நீங்கள் செய்யவேண்டியவை :

- (i) மொத்தக் கிரயச் சார்பு (TC) மற்றும் மொத்த வருமானச் சார்பு (TR) ஆகியவற்றை இனங்காண்க. (04 புள்ளிகள்)
- (ii) இலாபம் உச்சமடையும்போதான அலகுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்குக. (03 புள்ளிகள்)

- (b) X என்ற உற்பத்திப் பொருளின் மொத்த வருமானச் சார்பு (TR) மற்றும் மொத்தக் கிரயச் சார்பு (TC) என்பன கீழே தரப்பட்டுள்ளன :

$$TR = 2q^2 + 4q$$

$$TC = 2q^2 + 2q + 200,000$$

(இங்கு q என்பது ஆண்டொன்றிற்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் அலகுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.)

நீங்கள் செய்யவேண்டியது :

- இலாப - நட்டமற்ற கணியத்தைக் (Break-Even Quantity) கணிக்குக. (03 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 04

நாடுகளுக்கிடையில் ஆயுள் எதிர்பார்க்கையில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகளை இனங்காண்பதற்காக நிறுவனமொன்றினால் ஆய்வொன்று மேற்கொள்ளப்பட்டது. இந்த ஆய்வில், அந்நிறுவனம் சில நாடுகளைத் தெரிவு செய்து, அந்த நாடுகள் நபர் ஒருவருக்கான சுகாதாரப் பராமரிப்புக்கு வருடாந்தம் செலவிடும் சராசரித் தொகையையும் அந்த நாடுகளில் உள்ள நபர்களின் சராசரி ஆயுள் எதிர்பார்க்கையையும் அளவீடு செய்தது. கீழேயுள்ள அட்டவணை ஆறு வெவ்வேறு நாடுகளின் தரவுகளைக் காட்டுகிறது :

வருடாந்தம் நபர் ஒருவருக்கு சுகாதாரப் பராமரிப்புக்காகச் செலவு செய்யப்படும் சராசரித் தொகை (x) (ரூபா '000)	சராசரி ஆயுள் எதிர்பார்க்கை (y) (வருடங்களில்)
38	42
42	44
60	52
80	71
90	75
110	76

நீங்கள் செய்யவேண்டியவை :

- (a) நபர் ஒருவருக்கு சுகாதாரப் பராமரிப்பிற்காக வருடாந்தம் செலவு செய்யப்படும் சராசரித் தொகை மற்றும் சராசரி ஆயுள் எதிர்பார்க்கைகிடையிலான தொடர்பினைக் காட்டும் இழிவு வர்க்க முறைக் கோட்டின் சமன்பாட்டை $y = a + bx$ எனும் வடிவில் இனங்காண்க. (07 புள்ளிகள்)
- (b) வருடாந்தம் நபர் ஒருவரின் சுகாதாரப் பராமரிப்பிற்காகச் செலவிடப்படும் சராசரித் தொகை ரூபா 75,000/- ஆக இருக்கும்போது, சராசரி ஆயுள் எதிர்பார்க்கையைக் கணிக்குக. (03 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

வினா 05

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையானது கம்பனி ஒன்றின் 40 ஊழியர்களது மாதாந்தச் சம்பளத்தைக் காட்டுகிறது :

மாதாந்தச் சம்பளம் (ரூபா '000)	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69
ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை (f)	5	15	8	4	5	3

மேலேயுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி,

நீங்கள் செய்யவேண்டியவை :

மாதாந்தச் சம்பளத்தின், பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக :

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

பகுதி B நிறைவு

பகுதி C

(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

வினா 06

(A) கம்பனியொன்று இரு முதலீட்டுச் செயற்றிட்டங்களை மதிப்பீடு செய்கிறது. **செயற்றிட்டம் A** மற்றும் **செயற்றிட்டம் B** என்ற இந்த இரு செயற்றிட்டங்களுக்கும் அடுத்த 3 ஆண்டுகளுக்கு எதிர்பார்க்கப் படுகின்ற காசு உட்பாய்வுகள் (cash inflows) கீழே தரப்பட்டுள்ளன. :

ஆண்டு	1	2	3
செயற்றிட்டம்	(ரூபா)	(ரூபா)	(ரூபா)
A	20,000	50,000	90,000
B	45,000	65,000	50,000

செயற்றிட்டம் A மற்றும் **செயற்றிட்டம் B** இற்கான ஆரம்ப முதலீடுகள் முறையே ரூபா 160,000/- மற்றும் ரூபா 130,000/- ஆகும். கம்பனியின் மூலதனக் கிரயம் (கழிவு வீதம்) ஆண்டிற்கு 10% ஆகும்.

நீங்கள் செய்யவேண்டியவை :

- (a) ஒவ்வொரு செயற்றிட்டத்தினதும் நிகர இற்றைப் பெறுமதியை (NPV) கணிக்க. (06 புள்ளிகள்)
- (b) NPV இன் அடிப்படையில், **செயற்றிட்டம் A** மற்றும் **செயற்றிட்டம் B** இல் இருந்து மிகச் சிறந்த செயற்றிட்டத்தை காரணங்களுடன் **இனங்காண்க**. (02 புள்ளிகள்)

- (B) பின்வரும் அட்டவணையானது நாடுபூராகவும் உள்ள சிறுவர் பராமரிப்பு நிலையங்களில் உள்ள பிள்ளைகளின் வயது தொடர்பான நிகழ்தகவுப் பரம்பலைக் காட்டுகிறது :

பிள்ளையின் வயது (x)	2	3	4	5	6
நிகழ்தகவு $P(x)$	0.14	0.13	0.23	0.24	0.26

நீங்கள் செய்யவேண்டியது :

சிறுவர் பராமரிப்பு நிலையங்களில் உள்ள பிள்ளையொன்றின் எதிர்பார்க்கப்படும் வயதை [Expected age] $[E(x)]$ கணிக்கുക. (04 புள்ளிகள்)

- (C) ஆய்வொன்றில், கணினியை (Computer) (C) அல்லது திறன்பேசியை (Smart phone) (S) அல்லது அவ்விரண்டினையும் வைத்திருக்கின்ற 87 நபர்களிடம் வினவப்பட்டதற்கு இணங்க, 37 நபர்கள் கணினியை மாத்திரம் வைத்திருப்பதும் 17 நபர்கள் கணினி மற்றும் திறன்பேசி ஆகிய இரண்டையும் வைத்திருப்பதும் கண்டறியப்பட்டது.

நீங்கள் செய்யவேண்டியவை :

- (a) மேற்படி தரவுகளைக் காட்டுவதற்கான வென் வரிப்படத்தை (Venn diagram) வரைக. (03 புள்ளிகள்)
- (b) நபர் ஒருவர் எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்டால், அவர் கணினியை வைத்திருக்கிறார் எனத் தரப்படுமிடத்து அவர் ஒரு திறன்பேசியைக் கொண்டிருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்கുക. (02 புள்ளிகள்)

- (D) கார் சுத்திகரிப்பு நிலையம் ஒன்றில் கார் ஒன்றைச் சுத்திகரிப்புச் செய்வதற்கு எடுக்கும் நேரமானது இடை 1.35 மணித்தியாலங்களையும் நியம விலகல் 0.35 மணித்தியாலங்களையும் கொண்ட செவ்வன் பரம்பல் ஒன்றில் காணப்படுகிறது.

நீங்கள் செய்யவேண்டியது :

கார் சுத்திகரிப்பு நிலையமானது கார் ஒன்றைச் சுத்திகரிப்புச் செய்வதற்கு ஒரு மணித்தியாலத்தையும் விட குறைவான நேரத்தை எடுப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்கുക. (03 புள்ளிகள்)
(மொத்தம் 20 புள்ளிகள்)

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:

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 =

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

ஈட்டின் மீள்கொடுப்பனவு/கடன் :

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

எண்சார் விளக்க அளவிடைகள்:

இடை \bar{x} :

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

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

இடையம்:

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

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

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 இணைப்புக் குணகம்

இணைப்புக் 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

சுட்டுண்கள் :

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

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

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

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

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

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

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

நிறையேற்றப்பட்ட திரள் மொத்தங்கள்

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:

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

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

எதிர்வுப் 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:

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