வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, யூன் - 2019

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, June - 2019

FWC

தரம் :- 13 (2019)	அளவையியலும் விஞ்ஞான முறையும்	புள்ளித்திட்டம்

வினாப்பத்திரம் - I

1) 2	11) 2	21) 4	31) 1	41) 5
2) 1	12) 1	22) 3	32) 3	42) 3
3) 4	13) 5	23) 3	33) 1	43) 4
4) 2	14) 3	24) 2	34) 4	44) 2
5) 5	15) 3	25) 4	35) 5	45) 3
6) 4	16) 4	26) 5	36) 2	46) 4
7) 3	17) 4	27) 2	37) 2	47) 1
8) 3	18) 1	28) 5	38) 3	48) 2
9) 1	19) 2	29) 3	39) 4	49) 5
10) 5	20) 5	30) 4	40) 1	50) 1

agaram.lk

02 X 50 = 100 புள்ளிகள்

வினாப்பத்திரம் I	100 புள்ளிகள்
வினாப்பத்திரம் II	
பகுதி I	20 புள்ளிகள்
பகுதி II பகுதி III	5X16=80 புள்ளிகள்
மொத்தம்	100 புள்ளிகள்
இறுதிப் புள்ளி	$\frac{200}{2} = 100$ புள்ளிகள்

வினாப்பத்திரம் – II

பகுதி – I

01.

i) நிரப்பியும் / வகுப்பு அல்லாததும்

ii) சமூக விஞ்ஞானம்

iii) ஹீக்ஸின் விதி

iv) முரணுரை

v) $\frac{3}{5}$

vi) முடிவு மேற்கொள்ளல் போலி

vii) நிறைக்கேற்ப வில் விகிதாசார அடிப்படையில் இழுக்கப்படும்

viii) குறைத்தனிமையாக்க விதி

ix) முரணான இருகட்டளைப்படிமம்

x) மாகாணமட்ட மேன்முறையீட்டு நீதிமன்றத்தில்

(10X2=20 புள்ளிகள்)

02. அ) மறுமாற்றம் என்பது மூலத்தரவின் கருத்து மாறாதிருக்க அதன் எழுவாயை எழுவாயாகவும் பயனிலையின் மறையைப் பயனிலையாகவும் கொண்டு உட்கிடையான முடிவைப் பெறும் அனுமானம் ஆகும்.

வலிதான மறுமாற்ற விதிகள். *(1 புள்ளி)*

i) பயனிலை மறுக்கப்பட வேண்டும்

ii) அளவு மாற்றப்படல் கூடாது

iii) பண்பு மறுக்கப்பட வேண்டும்

(3 புள்ளிகள்)

agaram.lk

ஆ)

i)
√
√M P - A
∝
√ S M - A
———————
√ S ∝ P - A

வாய்ப்பான வாதம் *(3 புள்ளிகள்)*

ii)
√
× P M - O
∝
√ S M - A
———————
√ S √P - E

வாய்ப்பற்ற வாதம்

எடுகூற்றுக்களில் வியாப்தி அடையாத எப்பதமும் முடிவில் வியாப்தி அடையக்கூடாது என்ற பிரதான விதி மீறப்பட்டது.

பெரும்பத சட்டவிரோதப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

(3 புள்ளிகள்)

இ)

i) சுருக்கத்திட்டம்

A – விலங்குகள் வகுப்பு

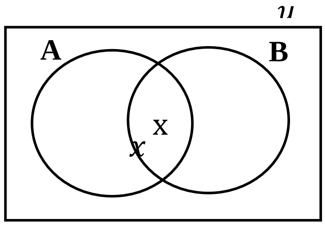
B – உயரமானவை வகுப்பு

குறியீட்டாக்கம் :-

$x \in A$

$\underline{A \wedge B \neq \emptyset}$

$\therefore x \in B$



∴ வாய்ப்பற்றவாதம் (3 புள்ளிகள்)

ii) சுருக்கத்திட்டம்

A – நாடுகள் வகுப்பு

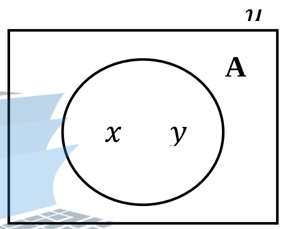
x – அவுஸ்ரேலியா

y – இலங்கை

குறியீட்டாக்கம் :-

$\underline{(x \wedge y) \in A}$

$\therefore \; A \neq \emptyset$



வாய்ப்பானது (3 புள்ளிகள்)

03. அ)

i)

1)	$((\sim P \vee Q) \wedge (\sim Q \vee P) \rightarrow (P \leftrightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	$((\sim P \vee Q) \wedge (\sim Q \vee P))$	நிப. பெ. எடு
3)	$(P \rightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
4)	P	நிப. பெ. எடு
5)	$(\sim P \vee Q)$	2. எ. விதி
6)	Q	5. 4. ம. வி. விதி
7)	$(Q \rightarrow P)$	~~எனக்காட்டுக.~~
8)	Q	நிப. பெ. விதி
9)	$(\sim Q \vee P)$	2. எ. விதி
10)	P	9. 8. ம. வி. விதி
11)	$(P \leftrightarrow Q)$	3. 7. நி.நி.இ.நி. விதி

(3 புள்ளிகள்)

agaram.lk

ii)

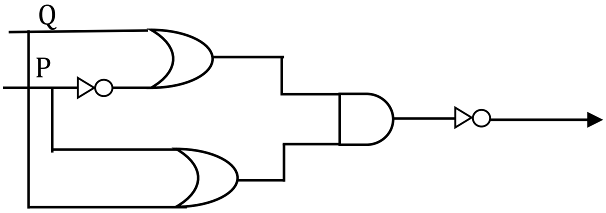
1)	$\sim (P \leftrightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow \sim Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	$\sim (P \leftrightarrow Q)$	நிப. பெ. எடு
3)	$(P \rightarrow \sim Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
4)	P	நிப. பெ. எடு
5)	$\sim Q$	~~எனக்காட்டுக.~~
6)	Q	நேர. பெ. எடு
7)	$(P \rightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
8)	P	நிப. பெ. எடு
9)	Q	6. மி விதி
10)	$(Q \rightarrow P)$	~~எனக்காட்டுக.~~
11)	Q	நிப. பெ. எடு
12)	P	4. மி. விதி
13)	$(P \leftrightarrow Q)$	7.10. நி. நி. இ. நி. விதி
14)	$\sim (P \leftrightarrow Q)$	2. மி. விதி
15)	$(\sim Q \leftrightarrow P)$	~~எனக்காட்டுக.~~
16)	$\sim Q$	நிப. பெ. எடு
17)	P	~~எனக்காட்டுக.~~
18)	$\sim Q$	நேர. பெ. எடு
19)	$(P \rightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
20)	P	நிப. பெ. எடு
21)	Q	~~எனக்காட்டுக.~~
22)	$\sim Q$	நேர. பெ. எடு
23)	P	20. மி. விதி
24)	$\sim P$	18. மி. விதி
25)	$(P \rightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
26)	Q	நிப. பெ. எடு
27)	P	~~எனக்காட்டுக.~~
28)	$\sim P$	நேர. பெ. எடு
29)	Q	26. மி. விதி
30)	$\sim Q$	16. மி. விதி
31)	$(P \leftrightarrow Q)$	19. 25. நி. நி. இ. நி. விதி
32)	$\sim(P \leftrightarrow \sim Q)$	2. மி. விதி
33)	$(P \leftrightarrow \sim Q)$	3. 15 நி. நி. இ. நி. விதி

(5 புள்ளிகள்)

agaram.lk

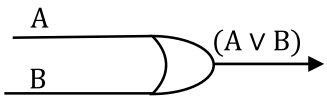
ஆ) $((Q \vee \sim P) \rightarrow \ \sim(P \vee Q))$

$\sim ((Q \vee \sim P) \wedge (P \vee Q))$



(4 புள்ளிகள்)

இ) $(A.\overline{B}) + (A.B) + (\overline{A}.B) + (A.B) = (A + B)$



(4 புள்ளிகள்)

04. அ)

சுருக்கத்திட்டம்

P – ஜோன் தொல்லியலாளர்

Q – மார்ட்டின் தொல்லியலாளர்

R – கிறிஸ்டினா ஒரு மருத்துவர்

S – டொனால்ட் ஆசிரியர்

T – றஸல் ஆசிரியர்

குறியீட்டாக்கம்

$((P \wedge Q) \rightarrow R).((S \vee T) \rightarrow \sim R) \therefore (P \vee \sim T)$

$((P \wedge Q) \rightarrow R) \ \wedge \ ((S \vee T) \rightarrow \sim R)) \rightarrow (P \vee \sim T)$

F F T T F T TTT T T F F F F

agaram.lk

P F

Q T / F

R F

S T / F

T. T முரண் இல்லை / வாய்ப்பற்றவாதம்

(4 புள்ளிகள்)

ஆ)

i) இவ் வாக்கியம் பொய் ஆகும்

இங்கு மூலமாறிலியான இரட்டை உட்கிடையின் முன்னெடுப்பில் P உண்மை எனின் உறழ்வின்படி $(P \vee Q)$ உண்மை. பின் எடுப்பில் $\sim P$ பொய் என்பதால் இணைப்பின்படி $(\sim P \wedge R)$ பொய் ஆகவே இரட்டை உட்கிடை வாக்கியம் பொய் ஆகும்.

(2 புள்ளிகள்)

ii) இவ்வாக்கியம் உண்மை

இங்கு முடிவு மாறிலியான உட்கிடையின் முன் எடுப்பில் P உண்மை என்பதால் உட்கிடையின்படி $(Q \rightarrow P)$ உண்மை இதனால் $\sim(Q \rightarrow P)$ என்பது பொய்.

ஆகவே பின் எடுப்பு எவ்வாறு இருப்பினும் முடிவான உட்கிடை உண்மையானது.

(2 புள்ளிகள்)

இ) சுருக்கத்திட்டம்

P – பறவைகளுக்கு இறக்கைகள் இருக்கும்

Q – பறவைகளால் பறக்க முடியும்

R – காகம் பறக்கும்

குறியீட்டாக்கம்

$(\sim(Q \rightarrow P)\ ,\ P\ \therefore\ R$ (2 புள்ளிகள்)

.

1)	$\sim R$	~~எனக்காட்டுக~~
2)	$\sim R$	நிப. பெ. எடு
3)	$\sim (Q \rightarrow P)$	எடு. கூற்று. 1
4)	P	எடு. கூற்று. 2
5)	$(Q \rightarrow P)$	~~எனக்காட்டுக.~~
6)	Q	நிப. பெ. எடு
7)	P	4. மி. விதி
8)	$(Q \rightarrow P)$	5. மி. விதி
9)	$\sim(Q \rightarrow P)$	3. மி. விதி

(2 புள்ளிகள்)

ii) சுருக்கத்திட்டம்

P – அவள் திருமனம் செய்திருத்தல்

Q – அவள் ஒரு ஆசிரியை

R – அவள் விவாகரத்துப் பெற்றவள்

S – அவள் தனிமையில் இருக்கிறாள்.

குறியீட்டாக்கம்

$((P \rightarrow \sim Q)\ ,\ (Q \vee R)\ ,\ (R \rightarrow S)\ \therefore (P\ \rightarrow (R \wedge S)$ (2 புள்ளிகள்)

1)	$(P \rightarrow (R \wedge S)$	~~எனக்காட்டுக~~
2)	P	நிப. பெ. எடு
3)	$(P \rightarrow\sim Q)$	எடு. கூற்று. 1
4)	$(Q \vee R)$	எடு. கூற்று. 2
5)	$(R \rightarrow S)$	எடு. கூற்று. 3
6)	$\sim Q$	3. 2. வி. வி. விதி
7)	R	4. 6. ம. வி. விதி
8)	S	5. 7. வி. வி. விதி
9)	$(R \wedge S)$	7. 8. இ. விதி

(2 புள்ளிகள்)

agaram.lk

05. அ)

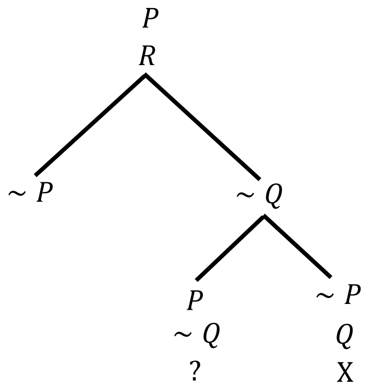
i)

1) $\sim (P \leftrightarrow Q)$

2) $(\sim P \vee \sim Q)$

3) R

4) $\sim (P \leftrightarrow \sim R)$



திறந்த விருட்சம்

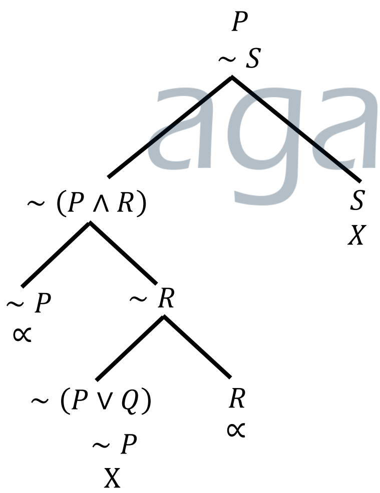
வாய்ப்பற்றது (3 புள்ளிகள்)

ii)

1) $\sim ((P \vee Q) \rightarrow R)$

2) $((P \wedge R) \rightarrow S)$

3) $\sim (P \rightarrow S)$



agaram.lk

மூடிய விருட்சம்

வாய்ப்பானது (3 புள்ளிகள்)

ஆ)

i) சுருக்கத்திட்டம்

F – a விஞ்ஞானி

G – a மெய்யியலாளர்

H – a கண்டுபிடிப்பாளர

A – நியூட்டன்

குறியீட்டாக்கம்

$$\wedge_x \big((F_x \to \sim G_x) \wedge \wedge_x (\sim G_x \to H_x) \to (F_A \to H_A)\big)$$ (2 புள்ளிகள்)

1)	$(\wedge_x (F_x \to \sim G_x) \wedge \wedge_x (\sim G_x \to H_x) \to (F_A \to H_A)$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	$(\wedge_x (F_x \to \sim G_x) \wedge \wedge_x (\sim G_x \to H_x)$	நிப. பெ. எடு
3)	$(F_A \to H_A)$	~~எனக்காட்டுக.~~
4)	F_A	நி. பெ. எடு
5)	$\wedge_x (F_x \to \sim G_x)$	2. எ. விதி
6)	$\wedge_x (\sim G_x \to H_x)$	2. எ. விதி
7)	$(F_A \to \sim G_A)$	5. நி. த. விதி
8)	$\sim G_A$	4. 7. வி. வி. விதி
9)	$(\sim G_A \to H_A)$	6. நி. த. விதி
10)	H_A	8. 9. வி. வி. விதி

(3 புள்ளிகள்)

ii) சுருக்கத்திட்டம்

F – a பழங்கள்

G – a இனிப்பானவை

குறியீட்டாக்கம்

$$\wedge_x F_x \ . \sim \wedge_x G_x \ \therefore \ \vee_x (F_x \wedge \sim G_x)$$

agaram.lk

1)	$\vee_x (F_x \wedge \sim G_x)$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	$\sim \vee_x (F_x \wedge \sim G_x)$	நேர. பெ. எடு
3)	$\wedge_x F_x$	எடு. கூற்று. 1
4)	$\sim \wedge_x G_x$	எடு. கூற்று. 2
5)	$\wedge_x G_x$	~~எனக்காட்டுக.~~
6)	G_x	~~எனக்னாட்டுக.~~
7)	$\sim G_x$	நேர. பெ. எடு
8)	F_x	3. நி. த. விதி
9)	$(F_x \wedge \sim G_x)$	8. 7. இ. விதி
10)	$\vee_x (F_x \wedge \sim G_x)$	9. கு. பொ. விதி
11)	$\sim \vee_x (F_x \wedge \sim G_x)$	2. மி. விதி

(3 புள்ளிகள்)

அல்லது

$\wedge_x F_x$, $\vee_x \sim G_x$ $\therefore \vee_x (F_x \wedge\sim G_x)$

1)	$\vee_x (F_x \wedge\sim G_x)$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	$\wedge_x F_x$	எடு. கூற்று. 1
3)	$\vee_x\sim G_x$	எடு. கூற்று. 2
4)	$\sim G_y$	3. கு .த. விதி
5)	F_y	2.நி. த. விதி
6)	$(F_y \wedge\sim G_y)$	5. 6. இ. விதி
7)	$\vee_x (F_x \wedge\sim G_x)$	6. கு. பொ.

(3 புள்ளிகள்)

06. அ) நியமப்போலி என்பது உய்த்தறி வாதங்களில் அனுமான விதிகள், அமைப்புக்கள், நியமங்கள் மீறப்பட்டுவரும் வலிதற்ற வாதங்கள் ஆகும். இவை பாரம்பரிய மற்றும் நவீன அனுமான விதி மீறப்படுவதால் ஏற்படும்.

உ+ம் :- மழை பெய்யும் எனின் நிலம் நனையும்.
நிலம் நனைந்துள்ளது. ஆகவே மழை பெய்துள்ளது.

நியமமில்போலி என்பது உய்த்தறி அல்லாத தர்க்கங்களில் பொருள்பிழை, சொற்பிழை காரணமாக ஏற்படுபவை.

தொகுத்தறிதர்க்கத்தில் முடிவுக்கான சாட்சி / ஆதாரம் பொருத்தமற்றதாக, குறைபாடு உடையதாக வரும் நிலையில் இப்போலி ஏற்படும்.

சாதாரண உரையாடல் ஏற்படும் தவறுகள் இவையாகும்.

உ+ம் :- இலங்கை கிறிக்கற் அணி கடந்தபல போட்டிகளில் தோல்வியைச் சந்தித்து வந்துள்ளது. ஆகவே அதன் தலைவர் சிறந்த கிறிக்கற்வீரர் அல்ல.

(4 புள்ளிகள்)

agaram.lk

ஆ)

i) சமுதாயப்போலி
இங்கு சைவக்கறி, ஒவ்வொன்றும் சுவை அல்ல என்ற தனித்தனி பண்புகளில் இருந்து சைவக்கறி சுவையல்ல என்ற முழுமைப்பண்பு அனுமானிக்கப்பட்டிருப்பதால் சமுதாயப்போலி ஆகும்.

(3 புள்ளிகள்)

ii) அதிகாரப்போலி
இங்கு வாய்ப்புற்றுநோய் தொடர்பான அறிவு, அனுபவம் அற்ற இரசாயனவியலாளர் வெற்றிலை சப்புதல் வாய்ப்புற்று நோய்க்கு காரணம் எனக் கூறியதால் நாம் சரியானதென ஏற்க வேண்டும் எனக் கூறியதால் அதிகாரப்போலியாகும்.

(3 புள்ளிகள்)

இ)

i) நேர்வு வாக்கியங்கள் - மதிப்பீட்டு வாக்கியம்
அனுபவ உலகியல் தொடர்பான விடயங்கள் சார்ந்த கூற்றுக்கள் நேர்வு வாக்கியம் ஆகும். இவை அனுபவ விஞ்ஞானமான இயற்கை விஞ்ஞானம் சமூக விஞ்ஞானம் தொடர்பான கூற்றுக்கள் ஆகும்.

உ+ம் :- 1) இலங்கையில் ஏரி உள்ளது.
2) அந்த நோயாளிக்கு அதிகூடிய காயங்கள் உள்ளது.

இவ்வகை வாக்கியங்கள் அனுபவநேர்வுடன் பொருந்துமிடத்து உண்மை எனவும் பொருந்தாதுவிடின் பொய் எனவும் கூறப்படுகின்றது.

மதிப்பீட்டு வாக்கியம் என்பது நன்மை தீமை / பயன் பயனற்றது தொடர்பான கூற்றுக்கள் ஆகும். ஒழுக்கவியல், அழகியல் தொடர்பான கூற்றுக்கள் இதிலடங்கும்.

உ+ம் :- 1) தருமம் செய்வது நல்லது

2) இளம் பெண்கள் அழகாக இருப்பது நல்லது

இவ்வகைக்கூற்றுக்கள் உண்மை பொய் அறியக்கூடியது. அல்ல நன்மை தீமை பற்றிய பெறுமான வாக்கியமே ஆகும்.

ii) கண்ணால் சுட்ட சாட்சி சந்தர்ப்பசாட்சி.

குற்ற வழக்கு விசாரணைகளில் குற்றச்சொல் தொடர்பாக நேரடியாக கண்டவர் கூறும் சாட்சியம் கண்ணால் சுட்ட சாட்சியம் ஆகும்.

இது நேர்சாட்சி என்றும் அழைக்கப்படும். இது அதிக வலுவான சாட்சியம் ஆகும்.

உ+ம் :- கொலை வழக்கு விசாரணை ஒன்றில் Y என்பவர் Z ஐ சுட்டுக்கொலை செய்ததை X தான் கண்டதாக கூறும் சாட்சி கண்ணால் கண்ட சாட்சி ஆகும்.

சந்தர்ப்பச்சாட்சி என்பது குற்ற வழக்கு விசாரணைகளில் கண்ணால் சுட்ட சாட்சியம் இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் பயன்படுத்தும் சாட்சிகள் ஆகும்.

இதன்படி பகை உணர்வு, அச்சுறுத்திய சம்பவம் பயன்படுத்திய ஆயுதம், கைவிரல் அடையாளம், பிற பொருட்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி அனுமானித்தல். சந்தர்ப்பச்சாட்சி ஆகும்.

உ+ம் :- கொலை வழக்கு ஒன்றில் Y க்கும் Z க்கும் இடையில் இருந்த பகை உணர்வு

Y, Z ஐ அச்சுறுத்திய நிகழ்வு

Y கொலைக்குப் பயன்படுத்திய ஆயுதத்தை மறைத்து வைத்திருந்தது.

Y சம்பவ இடத்தில் இருந்து ஓடிச்சென்றது. போன்ற நிகழ்வுகள் இவ்வகைச் சாட்சி ஆகும்.

(3 புள்ளிகள்)

agaram.lk

பகுதி III

07. அ)

- விஞ்ஞானப் பொதுமையாக்கத்தூடாக தான் விஞ்ஞான அறிவு பெறப்படுகிறது. இவ்வாறான பொதுமையாக்கத்தரவு உய்த்தறி முறைக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆயினும் தரவல்லாத பொதுமையாக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு எவ்வளவு தூரம் ஒருவர் போராட வேண்டும். உலகம் பற்றிய தரவுகளோடு போராடிய கிரேக்கக் (தொலமி) புவிமையக்கோட்பாட்டுக்கு சென்றனர்.

  கொப்பனிக்கஸ் இதே போராட்டத்தை செய்து சூரிய மையக்கோட்பாட்டிற்குச் சென்றார்.

  கெப்லர் நீள்வட்டப்பாதையைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான தரவுகளோடு 8 வருடங்கள் போராடினார்.

- தொகுத்தறி வாய்ப்பு பார்த்தல் வாதத்தை நோக்கின் இங்கு தரவுகளோடு பொருந்திச்செல்ல வேண்டும். தரவு பொருத்தமின்றி இருந்தால் வேறு பரிசோதனை மூலம் அதனை சரி செய்து கொள்ள வேண்டும். இல்லையேல் கருதுகோள் மறு திருத்தம் செய்யப்பட்டு அது மீள் உருவாக்கப்பட வேண்டும்.

- பொப்பரின் கருத்தில் நோக்கின் ஊகமும் நிராகரித்தலும் விஞ்ஞானப்பண்பாகும்.

  தரவோடு செய்கின்ற போராட்டத்தில் கோட்பாட்டை தோல்வியடையச் செய்தல் முடிவில்லாத போராட்டமாகும்.

பொய்யான கோட்பாட்டை நிராகரித்துவிட்டு புதிய கோட்பாட்டை தரவோடு மோதச்செய்வது விஞ்ஞானியினுடைய முடிவில்லாத முயற்சியாக இருக்க வேண்டும்.

- இன்று சுதந்திரமாக தரவு இல்லை என்ற நிலை உருவாகியுள்ளது. டோல்டனின் அணுக்கோட்பாடு சில அணுக்களின் நிறை தொடர்பான கணக்கீட்டை மாற்றியமைத்தது.

(6 புள்ளிகள்)

ஆ) A, B புள்ளி விபரப்பொதுமையாக்கம்

A விளக்கக்கருதுகோள் அல்ல, B விளக்கக்கருதுகோள் ஆகும்.

B யில் காரண விளக்கம் இடம்பெற்றுள்ளது.

(4 புள்ளிகள்)

இ)

$F = G$

$\frac{M_1 \times M_2}{r_2}$

இதன்படி M_1, M_2 என்பன இரு பொருட்களின் திணிவுகள் ஒன்றை ஒன்று கவர்கின்றன.

r என்பது அவற்றுக்கிடையிலான தூரம்

இதனடிப்படையில் கெப்பரின் விதி, கலிலியோவின் விதி விளக்கப்படுகின்றது.

(3 புள்ளிகள்)

i) நியூட்டன் தனது கோட்பாட்டைக் கொண்டு பூமியினால் சந்திரன் ஈர்க்கப்படுவது தொடர்பாகச் செய்யப்பட்ட கணிப்பீடு (எதிர்வு கூறல், அவதானத்துடன் பொருந்தாததால் தற்காலிகமாக அதை கைவிட்டார்)

பல வருடங்களின்பின் புதிய எதிர்வுகூறல்கள் அவதானத்துடன் பொருத்தி வருவதைக் கண்டார். இதனால் அக்கருதுகோளை ஏற்றுக்கொண்டார்.

- புவியீர்ப்பு விதியின்படி கணிக்கப்பட்ட யுரேனஸ் கோலின் சுற்றுப்பாதை அவதானித்த சுற்றுப்பாதையில் இருந்து வேறுபட்டமைக்கான காரணத்தை விபரிக்கும் போது புதிய எதிர்வுகூறலாக நெப்டியூன் கண்டறியப்பட்டது.

(3 புள்ளிகள்)

08. அ)

i) கோட்பாடு ஒன்றை சோதனைக்கு உட்படுத்துகையில் குறித்த அக்கோட்பாட்டில் இடம்பெற்றிருக்கின்ற நேரடியாக புலக்காட்சிக்கு உட்படாத எண்ணக்கருக்கள் கோட்பாட்டுப் பொருள் ஆகும்.

(2 புள்ளிகள்)

நேரல் சோதனையில் வாய்ப்புப் பார்க்கப்படும். (1 புள்ளி)

ii)

- அணுக்கோட்பாட்டில் இலத்திரன், புரோத்திரன்கள் தொடர்பானவை.
- வாயு மூலக்கூற்றியக்கக் கோட்பாட்டில் வாயு உருவாகி இருப்பது தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டு இருக்கின்ற அணுக்களினால் ஆகும்.

(2 புள்ளிகள்)

ஆ)

i) தொலைக்காட்டி :-

இக்கருவி கலிலியோ கலிலியினால் உருவாக்கப்பட்டது. தொலை நோக்கியானது ஒளியையும் ஏனைய இலத்திரன் காந்த அலைகளையும் ஒன்று சேர்த்துச் செயற்படுத்துகிறது.

இதன் மூலம் தொலவில் உள்ள பொருட்கள் அவதானிக்கவும் உருப்பெருக்கம் உரு அண்மிப்புச் செய்யவும் உதவுகின்றது.
விஞ்ஞானத்தில் புதிய கருதுகோள்களை உருவாக்கவும் கோட்பாடுகளை உறுதிப்படுத்தவும் உதவுகின்றது.

உ+ம் :- 1) கலிலியோ வான்பொருட்கள் தொடர்பாக ஆராய்ந்தமை.
2) யுரேனஸ் கிரகம் நிரூபிக்கப்பட்டது.

(3 புள்ளிகள்)

ii) <u>நுணுக்குக்காட்டி</u> :-

இக்கருவி அன்ரனி லீவன்கோ என்ற விஞ்ஞானியால் உருவாக்கப்பட்டது. வெற்றுக்கண்களுக்கு புலப்படாத தோற்றப்பாடுகளை அவதானிக்க உதவும்.

உ+ம் :- நுண்ணங்கிகளை அவதானித்தல்

நுணுக்குக்காட்டி அவதானத்திற்கு உட்படும் பொருட்களின் விலாசாப்படுத்திய ஒரு பிரதி விம்பத்தை உருவாக்கும்.

- இக்கருவி புதிய கருதுகோள்களை உருவாக்கவும் கோட்பாடுகளை நிறுவமும் உதவும்.
  உ+ம் :- லூயிபாஸ்ரரின் ஆய்வுகள்

(3 புள்ளிகள்)

இ) சோதனைக்குள்ளாகும் விடயங்களை எழுமாறாக எல்லா வகையிலும் சமமாக இருக்கும் வகையில் இரு குழுக்களாகப்பிரித்து அவற்றில் ஒரு குழுவை கட்டுப்படுத்தாதும் மற்றைய குழுவை கட்டுப்படுத்தாது நிகழ்ந்தும் சோதனை கட்டுப்பாட்டுக் குழுமுறையாகும்.

இம்முறையானது உயிரியல் விஞ்ஞானம், மருத்துவம், உளவியல் போன்ற துறைகளில் அதிகம் பயன்படுவது ஆகும்.
ஏனைய சமூகவிஞ்ஞானத்துறைகளில் இம்முறையைப் பயன்படுத்துவதில் இடர்பாடுகள் உள்ளன.

உ+ம் :- லூயிபாஸ்ரர் நீர் வெறுப்பு நோய்க்கான தடுப்பூசி மருந்தை கண்டுபிடிப்பதற்கு இம்முறையைப் பயன்படுத்தினார்.
(பயன்படுத்திய விதம் விபரித்துக்காட்ட வேண்டும்)

(5 புள்ளிகள்)

09. அ)

i) $\left(\frac{7}{11}\times\frac{5}{10}\right)\times\left(\frac{4}{11}\times\frac{6}{10}\right)$

$\frac{35}{110}\times\frac{24}{110}=\frac{59}{110}$

(2 புள்ளிகள்)

(வேறு விதமாகவும் சரியான விடை எழுதியிருப்பின் புள்ளி வழங்குக)

ii) $\left(\frac{7}{11}\times\frac{5}{10}\right)\times\left(\frac{4}{11}\times\frac{4}{10}\right)$

$\frac{35}{110}\times\frac{16}{110}=\frac{51}{110}$

(2 புள்ளிகள்)

agaram.lk

ஆ) இடை :-

ஒரு எண்தொகுதியில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளையும் கூட்டி அதன் மொத்தத்தை உறுப்புக்களின் எண்ணிக்கையால் பிரிக்க வருவது இடை ஆகும்.

உ+ம் :- *1 2 3 4 5* என்பதில் இடை

$\frac{15}{5} = 3$ (2 புள்ளிகள்)

ஆகாரம் :-

எண் தொகுதி ஒன்றில் அதிக தடவை இடம்பெறும் எண் ஆகாரம் எனப்படும். இது புள்ளித்தொகுதியைப் பொறுத்து ஏதாவது ஒன்றாக அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்டதாக அல்லது எதுவும் இல்லாததாக இருக்கலாம்.

5, 5, 6, 7, 8, 9 என்பதில் ஆகாரம் *5* ஆகும்.

(2 புள்ளிகள்)

வீச்சு :-

புள்ளித்தொகுதி ஒன்றின் கூடிய புள்ளிக்கும் குறைந்த புள்ளிக்கும் இடையிலான வித்தியாசம் வீச்சு ஆகும்.

உ+ம் :- அளவையியல் பாடப்பரீட்சையில் அதிகூடிய புள்ளி *90* குறைந்த புள்ளி *30* எனின் வீச்சு $90 - 30 = 60$ ஆகும்.

(2 புள்ளிகள்)

இ) $\overline{X} = 6.2$

இடை விலகல் $= \in (X - \overline{X})$

$(3 - 6.2) = -3.2$

$(5 - 6.2) = -1.2$

$(6 - 6.2) = -0.2$

$(7 - 6.2) = 0.8$

$(10 - 6.2) = 3.8$

$\therefore \in (X - \overline{X}) = 9.2$

$\frac{9.2}{5} = 1.84$

(2 புள்ளிகள்)

நியமவிலகல் $= \sqrt{(X - \overline{X})^2}$

$(3 - 6.2)^2 = 10.24$

$(5 - 6.2)^2 = 1.44$

$(6 - 6.2)^2 = 0.04$

$(7 - 6.2)^2 = 0.64$

$(10 - 6.2)^2 = 14.44$

$\in (X - \overline{X})^2 = \overline{26.80}$

$S = \sqrt{\frac{26.80}{5}} = \sqrt{5.36} = 2.32$

(3 புள்ளிகள்)

agaram.lk

இடைவிலகல் 1.84 = 36.8

நியமவிலகல் 2.32 = 46.4

∴ இடைவிலகள் நியமவிலகலில் 4/5 ஆகும்.

(1 புள்ளி)

10. அ) குடித்தொகுதியின் ஒவ்வொரு தனியனுக்கும் சமவாய்ப்பு அழிந்து எழுமாறாக தனியன்கள் தெரிவு செய்யப்படும்.

(2 புள்ளிகள்)

i) குலுக்கல் முறை
இங்கு 1 முதல் 1000 வரை தனியன்களையும் தனித்தனி சிறுதுண்டுகளில் எழுதி ஒரு பெட்டியில் இட்டு குலுக்கல் முறையில் ஒவ்வொன்றாக எடுத்தல்.

(1 புள்ளி)

ii) முறைமையான எழுமாற்றுமாதிரி
1 இலிருந்து 1000 வரையில் 20 க்கு ஒரு எண்ணை எடுத்து பின் ஒவ்வொரு 20 ஆவது எண்ணையும் எடுத்தல்.

(1 புள்ளி)

ஆ) குடித்தொகுதி பல பண்புகளை கொண்டதாயின் அங்கு அடுக்கமைவு மாதிரித் தெரிவு இடம் பெறும் இதன்படி குடித்தொகுதியின் பண்புகளுக்கு ஏற்ப கட்டமைப்புக்களை வகுத்து அவற்றின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப சம வீதத்தில் மாதிரிகள் தெரிதல் வேண்டும்.

உ+ம் :- இலங்கையில் சிங்களவர், தமிழர், முஸ்லிம்கள், ஏனையோர் என்ற இலங்கையின் எண்ணிக்கையில் 2% தெரிவு செய்தல்.

இதன்போது பின்பற்ற வேண்டிய விதிகள்

- பொருத்தமான வலயத்தை தெரிவு செய்தல்
- அதில் தெரிவு செய்ய வேண்டிய கட்டமைப்புக்களை அவற்றின் எண்ணிக்கையை அறிதல்.
- சமவீதத்தில் தெரிவு செய்க.

முன்னெச்சரிக்கைகள் :-

ஒரேவித தகவல் இரு கட்டமைப்பில் வராது வகைப்படுத்தல்.

எல்லா தனியனுக்கும் சம வாய்ப்பு அழித்து தெரிதல்.

(6 புள்ளிகள்)

இ) வினாக்கொத்து முறையை விட பேட்டி முறையில் கிடைக்கும் நன்மைகள்

i) வினாக்கொத்து முறையை விட ஆழமான தகவல்கள் பேட்டி முறையில் பெறலாம்.

ii) பேட்டிமுறையில் நேர்காணப்படுபவரின் உணர்ச்சிகள், எண்ணங்கள் ஆளுமைகள் போன்றவற்றை அரியலாம்.

iii) நேரடியாக வினாக்களை தொகுத்து விபரங்களைப் பெறலாம்

iv) எழுத்தறிவில்லாதவர்களிடமும் தகவல்பெற பயன்படுத்தலாம்.

v) நெகிழ்வுத்தன்மையுடன் பேட்டியை நடத்தலாம்.

agaram.lk

தீமைகள்

i) வினாக்கொத்து முறையுடன் ஒப்பிடும் இடத்து செலவு அதிகம்

ii) பேட்டிமுறைக்கு நன்கு பயிற்றப்பட்ட ஆய்வாளர் தேவை

iii) சில விடயங்களைப் பேட்டிக்குட்படுபவரால் நேரடியாக விளங்கிக் கொள்ள முடியாதிருக்கும்.

iv) பேட்டி காணப்படுபவரின் அகவயத்தாக்கம் இருக்கும்.

(6 புள்ளிகள்)

11\. அ) உயிரிகளிடம் காணப்படும் பிறப்புரிமை சார்ந்த இயல்புகள் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் எல்லா கலங்களிலும் உள்ள கருவில் காணப்படும் ஓர் ஒழுங்கமைப்பே DNA ஆகும்.

DNA அணுவின் கட்டமைப்பினை காட்டுருமாதிரியாக்கம் என்ற முறையில் பயன்படுத்தினர். முப்பரிமான அமைப்பினை உருவாக்கும் வொட்சனின் ஆற்றலும் பிரான்சிஸ் கிறிக் மாதிரிகளை உருவாக்குவதில் காட்டிய திறமையும் DNA ஆய்வினை வெற்றிகரமாக்கியது. இரசாயனவியலாளரான ஆய்வின் சார்கோப் அணுவின் கூறுகள் தொடர்பில் மேற்கொண்ட ஆய்வில் DNA அணுவில் ஆட்டிசீன் (A) அளவானது தைமீன் (T) இன் அளவிற்கும் சைட்டோசின் (C) அளவானது குவானின் (G) அளவிற்கும் சமமானது என எடுத்துக்காட்டினார்.

- பிராங்கலின் மற்றும் மொரிஸ்விங்ரின்ஸ் என்பவர்கள் இரசாயன அணுக்கள் ஊடாக X கதிர்தெறிப்படையும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி 1952 DNA யின் புகைப்படம் பெறப்பட்டது.

  இதனை விகில்சனூடாக வொட்சன் மற்றும் கிறீக் என்பவர்களுக்கு கிடைத்தது. அது DNA இன் முப்பரிமானத்தைக் காட்டியது.

  மரபணு பொறியியல் தொழிநுட்பத்திற்கு அடிப்படையாக அமைந்த இக் கண்டுபிடிப்பு 20 ஆம் நூற்றாண்டின் பிறப்புரிமையில் முதன்மையான கண்டுபிடிப்பாகும்.

(6 புள்ளிகள்)

அ) விஞ்ஞானிகள் சமுகத்தால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பொது உடன்பாட்டை கட்டளைப்படிமம் என கூன்குறிப்பிடுகின்றார். யாதேனும் வரலாற்றுக்காலத்தில் விஞ்ஞான சமுகத்தால் பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கோட்பாடுகள், ஆய்வுப்பிரச்சினைகள் முறையியல்கள், விஞ்ஞான மொழி, அளவீடுகள், பொது நம்பிக்கைகள், விழுமியங்கள், உத்திமுறைகள் ஆகியவற்றின் முழுமையான மொத்தவடிவமே கட்டளைப்படிமம் ஆகும்.

உ+ம் :- நியூட்டனின் கட்டளைப்படிமம்

- கட்டளைப்படிமம் அவ்வப்போது மாற்றமடையும்.
- கட்டளைப்படிமத்தை விஞ்ஞான சமுகம் ஆய்வு மற்றும் கற்கையின் போது பின்பற்றும் ஒழுக்கமாக கொள்கின்றது.
- கட்டளைப்படிமம் இரு வகுதிகளைக் கொண்டது.
  - i) விஞ்ஞானத்துறையின் கோட்பாடுகள் மற்றும் நம்பிக்கைகளுக்கு கட்டுப்பட்டது.
  - ii) விஞ்ஞானிகள் ஆய்வுகளுக்கு வழிகாட்டும் அறிகுறிகளையும் காரணிகளையும் வெளிப்படுத்தும் முன்னுதாரணமாகும்.

(5 புள்ளிகள்)

இ) தற்காலத்தில் விஞ்ஞானம் மனிதப்பிரச்சினைகளில் அளவு மீதி தலையிடுவதாக கருதப்படுகிறது.

விஞ்ஞானம் பல நன்மைகளைத் தந்துள்ள போதும் மனிதனுக்கு அச்சுறுத்தலாக இருப்பதாகவும் அதற்கான தீர்வுகள் தேவை என்றும் வற்புறுத்தப்படுகிறது. மனிதவாழ்வில் விஞ்ஞானம் நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் பெற்றுள்ள நெருங்கிய தொடர்புகளினால் மனித பெறுமானங்களிலும் பண்பாடுகளிலும் அது ஏற்படுத்தும் தாக்கம் மனித ஒழுக்கவியலில் நெறிமுறைகளில் பெரும் விரிசலை அல்லது முரண்பாடுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

- பாரம்பரியமாக மனிதப்பண்பாடுகள் ஏற்று வந்துள்ள பெறுமானங்களில் விஞ்ஞானம் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தின் அறிகுறி எனக் கொள்ளலாமா? போன்ற விடயங்கள் பிரயோக மெய்யியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன.
- இன்று தொழிநுட்பம் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் மிக கவனிக்கத்தக்கதாகும்.
- வைத்திய விஞ்ஞானத்தில் குளோனிங்முறை, கருக்கலைப்பு, குடும்பக்கட்டுப்பாடு, மாற்றுத்தாய் போன்ற விடயங்கள் இங்கு நோக்கத்தக்கது.
- யுத்தம் அணு ஆயுதம் போன்றன தொடர்பான பிரச்சினையும் எடுத்துக்காட்டக்கூடியது.
- உற்பத்திப் பெருக்கத்திற்காக இரசாயன சேர்க்கைகள் பயன்படுத்துவதில் உள்ள பிரச்சினைகள்.

(போன்றவற்றை ஆதாரங்காட்டி எழுதுவர்)

(5 புள்ளிகள்)

agaram.lk