யாழ். வலயக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre

FWC

தவணைப் பரீட்சை, யூன் - 2015
Term Examination, June - 2015

அளவையியலும் விஞ்ஞானமுறையும்	புள்ளித்திட்டம்	தரம் :- 13 (2015)

அளவையியல் - I

*01) **3***	*11) **5***	*21) **3***	*31) **5***	*41) **4***
*02) **1***	*12) **4***	*22) **2***	*32) **3***	*42) **5***
*03) **4***	*13) **1***	*23) **3***	*33) **1***	*43) **2***
*04) **3***	*14) **2***	*24) **1***	*34) **4***	*44) **3***
*05) **3***	*15) **3***	*25) **3***	*35) **5***	*45) **4***
*06) **2***	*16) **4***	*26) **2***	*36) **3***	*46) **1***
*07) **5***	*17) **3***	*27) **5***	*37) **2***	*47) **4***
*08) **2***	*18) **1***	*28) **4***	*38) **1***	*48) **5***
*09) **4***	*19) **5***	*29) **3***	*39) **1***	*49) **3***
*10) **1***	*20) **4***	*30) **4***	*40) **3***	*50) **2***

(50 x 2 = 100 புள்ளிகள்)

அளவையியல் - II

பகுதி - I

1) அ)

- ✶ உய்த்தறித் தற்கத்தில் வலிதற்ற வாதம் நியமப் போலி ஆகும். அதாவது அளவையியலின் அனுமான விதிகள் மீறிவரும் வாதம் நியமப் போலி ஆகும்.
- ✶ உ + ம் : மழை பெய்யும் ஆயின் நிலம் நனையும்
  நிலம் நனைந்துள்ளது
  ஆகவே மழை பெய்துள்ளது
- ✶ தொகுத்தறித் தற்கத்தில் ஏற்படும் வழுக்கள் நியமமில் போலிகள் ஆகும்.
  அதாவது உய்த்தறி அல்லாது தீர்ப்புக்களில் சாதாரண உரையாடல்களில் ஏற்படும் தவறுகள் நியமமில் போலி ஆகும்.

  உ + ம் : ஆயுள்வேத வைத்தியர் நோயாளியை பார்வையிட்டதும் நோயாளி இறந்து விட்டார். ஆயுள்வேத வைத்தியரை அழைத்திருக்காவிடின் நோயாளி இன்னும் உயிருடன் இருந்திருப்பார்.

விளக்கத்திற்கு 02 புள்ளிகள்
உதாரணம் 02 புள்ளிகள்
மொத்தம் 04 புள்ளிகள்

ஆ)

(i) அறியாமை நியாமப் போலி

தரப்பட்ட உரைப் பகுதியில் அளவையியல் கற்கும் மாணவர்கள் எல்லோரும் தர்க்கத்தில் வல்லவர்கள் என்பதில் இருந்து மாணவன் X அளவையியல் கற்பவராக அறியப்படாத நிலையில் மாணவன் X தர்க்கிப்பதில் வல்லவன் என அனுமானிக்கப் பட்டது அறியாமை நியாயப் போலி ஆகும். (03 புள்ளிகள்)

(ii) அதிகாரப்போலி

பேராசிரியர் சதாசிவம் பல வருடம் ஆராய்ச்சி செய்து தொல்பொருளியில் துறையில் புதிய கருத்துக்களை வழங்கிய புலமையாளர். ஆனால் தலைவலிக்கான மருந்து மாத்திரை பற்றிய ஆராய்ச்சி செய்தவரோநிபுணத்துவ அறிவுடையவரோ அல்ல. ஆகவே அவரது கருத்தை ஏற்கவேண்டும் எனக் கூறுவது அதிகாரப்போலி

(இனம்காண 01 புள்ளி, விளக்கம் 02 புள்ளி) (03 புள்ளிகள்)

2) அ)

(i) ✶ தோற்றப்பாடுகள் அல்லது நேர்வுகள் விளக்கப்படுகின்றது.

உ + ம் : ஈர்ப்புக் கோட்பாடு என்ற பொதுமையாக்கம் பொருட்கள் கீழ்நோக்கி விழுதல் பற்றி விளக்குகின்றது.

✶ விதிகள் விளக்கப்படுகின்றது.

உ + ம் : ஈர்ப்புக் கோட்பாடு கலிலியோவின் விதியைக் விளக்குகிறது

✶ எதிர்வுகூறல் பெறப்படுகின்றது. (02 புள்ளிகள்)

(ii) ✶ சில புள்ளி விபரப் பொதுமையாக்கம் காரணத் தன்மை வாய்ந்தவை.

உ + ம் : புகைப்பிடிப்போரில் 80% பேர் புற்றுநோய்க்கு உள்ளாகி இருக்கின்றனர்.

✶ சில புள்ளி விபரப் பொதுமையாக்கம் காரணத் தன்மை வாய்ந்தவை அல்ல.

உ + ம் : இலங்கையில் 60% மக்கள் வறுமையில் வாழ்கின்றனர். (02 புள்ளிகள்)

ஆ)

(i) ✶ இது காள்ஹெம்பல் என்ற முறையியலாளரால் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட தர்க்கரீதியான விளக்கமாகும்.

✶ பொதுவிதிகள், தனிநேர்வுகள் ஆகியவற்றில் இருந்து விளக்கப்பட வேண்டிய நேர்வை உய்த்தறிந்து விளக்குவதாகும்.

✶ இதன் தர்க்க வடிவம்

$$L_1, L_2, L_3, \ldots \ldots L_n$$
$$\underline{C_1, C_2, C_3, \ldots \ldots, C_n}$$
$$\therefore E$$

உ + ம்: பிலியட் ஆட்டம் ஒன்றில் கோலினால் அடிக்கப்படும் பந்து குழியில் விழுவது எவ்வாறு என்பதற்கான விளக்கம்

1. இதற்கான பொதுவிதி நியூட்டனின் இயக்க விதிகள் 3
2. தனி நேர்வுகளாக
   - பந்து மேசையில் எந்த இடத்தில் இருந்தது
   - பந்து எந்தக் கோணத்தில் அடிக்கப்பட்டது
   - எவ்வளவு விசையில் அடிக்கப்பட்டது போன்றது

✶ ஆகவே மேற்படி பொது விதி, தனி நேர்வுகள் பயன்படுத்தும் போது பந்து செல்லும் பாதை, வேகம் விளக்கப்படுவதுடன் அது குழியில் விழுந்தது என்ற முடிவு உட்கிடையாக காட்டப்படும்.

✶ இவ்விளக்கம் இயற்கை விஞ்ஞானத்தில் அதிகம் பயன்படும் சமூக விஞ்ஞானங்களில் பொருளியல் போன்ற துறைகளில் பயன்படுவதாகும்.

விளக்கம் 03 புள்ளிகள்
உதாரணம் 01 புள்ளி
மொத்தம் 04 புள்ளிகள்

(ii) ✶ யாதாயினும் ஒரு நோக்கத்தை அல்லது இலட்சியத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு பிரச்சினையை விளக்குவது நோக்குக் கொள்கை விளக்கமாகும்.

✶ சமூக விஞ்நானங்களிலும் உயிரியல் விஞ்ஞானங்களிலும் இவ்விளக்கம் அதிகம் பயன்பாடுடையதாகும்.

உ + ம்: அவள் ஏன் முயற்சி எடுத்துப் படிக்கின்றாள்?
பல்கலைக்கழக அனுமதியைப் பெறுவதற்காக (02 புள்ளிகள்)

3) அ) $P \quad M \mid A$

$S \quad M \mid E$

$\overline{S \quad P \mid E}$

✶ வாய்ப்பான நியாயத்தொடை (2½ புள்ளிகள்)

✶ வென்வரைபட முறை

A - மாணவர்கள்

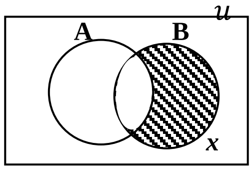
B - பரீட்சை எழுதுபவர்

x - ஆதவன்

$\overline{A}B = \emptyset$

$x \notin A$

$\therefore x \notin B$



∴ வாய்ப்பானது (2½ புள்ளிகள்)

ஆ) ×M $\overset{\checkmark}{P}$ | O

×M $\overset{\times}{S}$ | I

×S P✓ | O

✶ வாய்ப்பற்ற வாதம்

✶ எடுகூற்றில் ஒன்றிலாவது மத்திய பதம் வியாப்தி அடைய வேண்டும் என்ற விதி மீறப்பட்டுள்ளது.

✶ மத்திய பதம் வியாப்தி அடையாப் போலி (2½ புள்ளிகள்)

இ) $\overset{\times}{P}$ $\overset{\times}{M}$ | I

✓S $\overset{\checkmark}{M}$ | E

✓S P✓ | E

✶ வாய்ப்பற்ற வாதம்

✶ எடுகூற்றில் வியாப்தி அடையாத பெரும்பதம் முடிவில் வியாப்தி அடைந்துள்ளது

✶ எடுகூற்றில் வியாப்தி அடையாத பதம் எதுவும் முடிவில் வியாப்தி அடையக்கூடாது என்ற விதி மீறப்பட்டுள்ளது.

✶ பெரும்பத சட்விரோதப் போலி (2½ புள்ளிகள்)

4) அ) $\left(\frac{1}{52} \times \frac{12}{51}\right) + \left(\frac{3}{52} \times \frac{13}{51}\right)$

$\frac{12+39}{52\times51} = \frac{51}{52\times51} = \frac{1}{52}$ (04 புள்ளிகள்)

ஆ)

(i) எண் தொகுதி ஒன்றிலுள்ள எண்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்துக்கு ஏற்ப யாதேனும் நிறையை அல்லது பெறுமதியை வழங்கி ஒவ்வொரு எண்களையும் வழங்கப்பட்ட நிறையினால் பெருக்கி அதன் கூட்டுத்தொகையை மொத்த நிறையினால் வகுக்க வரும் பெறுமதியே நிறையளிக்கப்பட்ட இடை ஆகும்.

உ + ம்: கொழும்பு நுகர்வோர் விலைச் சுட்டெண் கனிக்கும். (02 புள்ளிகள்)

A யின் நிறையளிக்கப்பட்ட இடை

$$\frac{90 \times 2 + 80 \times 3 + 75 \times 4 + 70 \times 4 + 60 \times 6}{20}$$

$$= \frac{1430}{20} = 71.5$$

B யின் நிறையளிக்கப்பட்ட இடை

$$\frac{60 \times 2 + 65 \times 3 + 70 \times 4 + 80 \times 5 + 90 \times 6}{20}$$

$$= \frac{1535}{20} = 76.75$$

∴ B யின் அளவையியல் பாட சராசரி அதிகம் எனலாம். (04 புள்ளிகள்)

The National e-learning Portal for the General Education

5) அ) சுருக்கத்திட்டம்

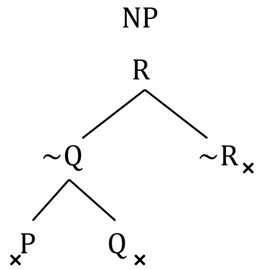
P - காகம் கறுப்பு நிறம்

Q - அன்னங்கள் வெள்ளை நிறம்

R - அன்னங்கள் கறுப்பு நிறம்

$(P \vee Q).(Q \rightarrow \sim R) \therefore (P \vee \sim R)$ (02 புள்ளிகள்)

1. $(P \vee Q)$ 3✓
2. $(Q \rightarrow \sim R)$ 2 ✓
3. $\sim (P \vee \sim R)$1 ✓



மூடிய விருட்சம்

∴ வாய்ப்பான வாதம்

(03 புள்ளிகள்)

ஆ) சுருக்கத்திட்டம்

P - வீரர்கள் நன்றாக ஆடுதல்

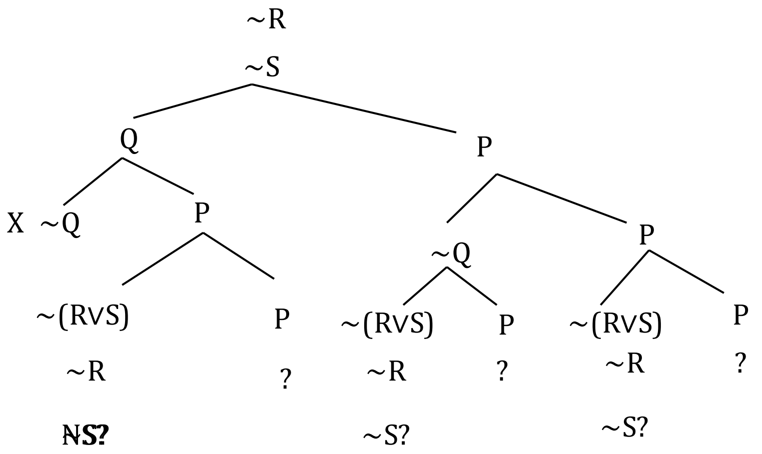
Q - இலங்கை அணி வெற்றி பெறும்

R - வீரர்கள் நல்ல பயிற்சியில் இருத்தல்

S - நல்ல மனநிலையில் இருத்தல்

$(Q \rightarrow P).((R \vee S) \rightarrow P). \sim (R \vee S) \therefore (\sim Q \wedge \sim P)$ (02 புள்ளிகள்)

1. $(Q \rightarrow P)$ 3✓
2. $((R \vee S) \rightarrow P)$ 4 ✓
3. $\sim (R \vee S)$1 ✓
4. $\sim (\sim Q \wedge \sim P)$2✓



திறந்த விருட்சம்

∴ வாய்ப்பற்றது

(03 புள்ளிகள்)

The National e-learning Portal for The General Education

பகுதி - II

6) அ) ✶ நிகழ்தகவு மாதிரி என்பது எழுமாற்று மாதிரி ஆகும்.

✶ ஒரு குழுத்தொகுதியின் எல்லாத் தனியன்களுக்கும் சம சந்தர்ப்பம் அளிக்கப்பட்டு தெரிவு செய்யப்படும் மாதிரி எழுமாற்று மாதிரி அல்லது நிகழ்தகவு மாதிரி ஆகும்.

உ + ம்: லொத்தர் சீட்டிழுப்பை ஒத்த தெரிவுகள்

✶ இத்தகைய மாதிரி பிரதிநிதித்துவ மாதிரியாக அமைவதோடு பக்கசார்பில்லாத மாதிரியாகவும் அமையும்.

✶ குடித்தொகுதி பல்லினமானதாக கருதப்படும் இடங்களில் வகையீட்டு மாதிரி இடம்பெறும்.

✶ ஒரு குடித்தொகுதி வெவ்வேறு பண்புகளைக் கொண்ட பலதரப்பட்ட தனியன்கள் காணப்படுமாயின் அப்பண்புகளுக்கேற்ப அவற்றைக் கட்டமைப்புக்காக வகைப்படுத்தி ஒவ்வொரு கட்டமைப்பில் இருந்தும் அதன் விகிதத்துக்கு ஏற்ப எழுமாறாக மாதிரிகள் தெரிவு செய்யப்படுதல் அடுக்கமைவு மாதிரி ஆகும்.

உ + ம்: க.பொ.த உயர்தரம் பரீட்சை எழுதும் மாணவர்களில் கலை, வர்த்தகம், கணிதம், விஞ்ஞானம் மற்றும் முதலாம் முறை, இரண்டாம் முறை தோற்றுபவர்கள் என்ற கட்டமைப்புக்கு ஏற்ப மாதிரிகள் தெரிவு செய்தல்.

(04 புள்ளிகள்)

ஆ)

இனம்கள்	சனத்தொகை	மாதிரி அளவு
சிங்களவர்	2, 00, 000	2000
தமிழர்	1, 50, 000	1500
முஸ்லிம்கள்	1, 00, 000	1000
இந்திய தமிழர்	50, 000	500
மொத்தம்	5, 00, 000	5000

ஆகவே தெரிவு செய்யும் மாதிரியின் அளவு 5000 ஆகும்.

✶ இதன்படி இனக்குழுவின் பிரதிநிதித்துவத்துக்கு ஏற்ப மாதிரிகளின் எண்ணிக்கை எழுமாறாக நிகழ்த்தப்பட வேண்டும். *(04 புள்ளிகள்)*

இ) ✶ சமூக விஞ்ஞானங்களில் புறவயத்தன்மை நலிவாக உள்ளதற்கு பின்வரும் சில காரணங்களைக் குறிப்பிடலாம்.

1. சமூக விஞ்ஞானச் சோதனைகளில் பரிசோதனை சாத்தியமற்றதாகின்றது.
2. சமூக விஞ்ஞானச் சோதனைகள் ஆய்வாளனின் அகவயப் பண்புகளால் பாதிக்கப்படுவதற்கு அதிக சந்தர்ப்பம் உள்ளது.
3. காலத்துக்கு காலம் இடத்துக்கு இடம் மாறிக்கொண்டிருக்கும் சமூகக் காரணிகளினால் தரவுகள் மாற்றமடைகின்றன.
4. சமூக விஞ்ஞானக் கருதுகோள்கள் மிகப் பரந்ததாக இருப்பதுடன் கவர்பாடானதாகவும் தெளிவற்றதாகவும் இருக்கின்றது.
5. சமூக விஞ்ஞானங்களில் தரவுகளுக்கும் கருதுகோளுக்கும் இடையில் தொடர்புகளை ஏற்படுத்துவது கடினமாகும்.

✶ இதுபோன்ற பல காரணங்களினால் சமூக விஞ்ஙானங்களில் ஒருமுகமாக ஏற்றுக் கொள்வதற்கு நம்ப முடியாதுள்ளது.

The National Learning Portal for The General Education

- ✶ ஆயினும் சமூக விஞ்ஞானம் சமூகத் தோற்றப்பாடுகளை விளங்கிக் கொள்ள உதவும் ஓர் அறிவாக பயன்படுகின்றது.
- ✶ இன்று சமூக விஞ்ஞானங்களில் பொருளியல் உளவியல் போன்ற துறைகளில் பரிசோதனைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- ✶ தரவுகளைச் சேமிப்பதற்கு ஒலிப்பதிவு, ஒளிப்பதிவுக் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- ✶ கணிதமுறையிலான பகுப்பாய்வு முறைகள் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் காரணமாக புறவயத் தன்மைகள் அதிகரிக்கப்படுகிறது.

பிரச்சினைகள் கூறுதல் 05 புள்ளிகள்

மாற்றுக் கருத்து 02 புள்ளிகள்

மொத்தம் 07 புள்ளிகள்

7) அ)

1.	காட்டுக $Q \rightarrow ((P \wedge Q) \leftrightarrow P)$	
2.	Q	நிப. பெ. எடு
3.	காட்டுக $((P \wedge Q) \rightarrow P)$	
4.	$(P \wedge Q)$	நிப. பெ. எடு
5.	P	4. எ. விதி
6.	காட்டுக $(P \rightarrow (P \wedge Q))$	
7.	P	நிப. பெ. எடு
8.	$(P \wedge Q)$	7. 2 இ. விதி
9.	$((P \wedge Q) \leftrightarrow P)$	3. 6 நி. நி. இடு. நிப. விதி

(04 புள்ளிகள்)

ஆ)

1.	காட்டுக. $(\sim P \wedge Q) \rightarrow \sim (P \leftrightarrow Q)$	
2.	$(\sim P \wedge Q)$	நிப. பெறு. எடு
3.	$\sim (P \leftrightarrow Q)$ காட்டுக	
4.	$(P \leftrightarrow Q)$	நேர. பெ. எடு
5.	$(Q \rightarrow P)$	4. இரு. நி. விதி
6.	$\sim P$	2. எ. விதி
7.	$\sim Q$	5. 6 மறு. மறு. விதி
8.	Q	2. எ. விதி

(04 புள்ளிகள்)

The National e-learning Portal for The General Education

இ)

1. $(Q \leftrightarrow S) \rightarrow ((P \vee Q) \leftrightarrow (P \vee S))$ காட்டுக
2. $(Q \leftrightarrow S)$ நிப. பெ. எடு
3. $(P \vee Q) \rightarrow (P \vee S)$ காட்டுக
4. $(P \vee Q)$ நிப. பெ. எடு
5. $(P \vee S)$ காட்டுக
6. $\sim (P \vee S)$ நே. பெ. எடு
7. P காட்டுக
8. $\sim P$ நே. பெ. எடு
9. Q 4. 8 மறு. விதி. விதி
10. $(Q \rightarrow S)$ 2. இரு. நிப. விதி
11. S 10. 9. விதி. விதி. விதி
12. $(P \vee S)$ 11. சே. விதி
13. $\sim (P \vee S)$ 6. மீ. விதி
14. $(P \vee S)$ 7. சே. விதி
15. $\sim (P \vee S)$ 6. மீ. விதி
16. $(P \vee S) \rightarrow (P \vee Q)$ காட்டுக
17. $(P \vee S)$ நி. பெ. எடு
18. $(P \vee Q)$ காட்டுக
19. $\sim (P \vee Q)$ நே. பெ. எடு
20. P காட்டுக
21. $\sim P$ நே. பெ. எடு
22. S 17. 21. மறு. விதி. விதி
23. $(S \rightarrow Q)$ 2. இரு. நி. விதி
24. Q 23. 22 விதி. விதி. விதி
25. $(P \vee Q)$ 24 சே. விதி
26. $\sim (P \vee Q)$ 19 மீ. விதி
27. $(P \vee Q)$ 20 சே. விதி
28. $\sim (P \vee Q)$ 19 மீ. விதி
29. $((P \vee Q) \leftrightarrow (P \vee S))$ 3. 6 நி. நி. இ. நி

(07 புள்ளிகள்)

The National e-learning Portal for The General Education

8) அ) ✶ தொகுத்தறி முறைக்கு எதிரான விமர்சனம்
குறிப்பாக டேவிட்கியூம் தொகுத்தறி முறையை தர்க்க ரீதியானது அல்ல எனக்கூறி நிராகரிக்கினறார்.

✶ காள்ஹெம்பல், காள்பொப்பர் போன்ற உய்த்தறிவாதிகள் தொகுத்தறி முறையியலை நிராகரிக்கின்றனர்.

✶ விஞ்ஞானக் கொள்கைகள் எதனையும் அறுதியாக நிறுவமுடியாது என்பது தொகுத்தறி முறைக்கு எதிரான பொப்பரின் கருத்தாகும்.

✶ தொகுத்தறி வாதத்தில் எடுகூற்றுக்கும் முடிவுக்குமிடையிலான தொடர்பு அளவையியல் ரீதியானதல்ல. ஆகவே தொகுத்தறிவாதம் வாய்ப்பற்றதாகும்.

✶ இதனால் விஞ்ஞான முறையிலான உய்த்தறி முறையியலாக கட்டி எழுப்பும் முயற்சி தேவைப்பட்டது.

உ + ம்: காள்பொப்பரினதும், பேட்டன்றசனினதும் முயற்சிகள்

✶ கணிதமுறை அடிப்படையிலான அளவையியலின் தோற்றமும் கணிதமுறை அடிப்படையிலான பௌதீகவியல் தோற்றமும் உய்த்தறி முறையின் வளர்ச்சிக்கு காரணமாயின. (7 புள்ளிகள்)

ஆ) ✶ முறையியலில் அறிவுசார் இயல்பினைப் பேணும் விதத்திலும் விஞ்ஞானச் செயற்பாடுகளில் புறவயத்தன்மையினால் பேணும் விதத்திலும் கருத்துக்களை முன்வைத்தார்.

✶ லக்காதோஸ் விஞ்ஞானக் கோட்பாடொன்றில் கடினமையம் பாதுகாப்பு வளையும் என இரு பகுதிகள் இருப்பதாக எடுத்துக் காட்டினார்.

✶ விஞ்ஞான முறையியல் என எந்த ஒரு முறையியலையும் ஏற்றுக் கொள்ளாது விஞ்ஞான ஆய்வில் ஈடுபடுகின்ற விஞ்ஞானிகள் அனைவரும் ஒரு பொதுவான ஆய்வு நிகழ்ச்சித் திட்டம் ஒன்றின் படி செயற்படுதல் வேண்டும் என லக்காதோஸ் முன்மொழிந்தார்.

✶ ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்டமானது நேர்கணிய ஆய்வுக் கற்கை, மறைக்கணிய ஆய்வுக் கற்கை என்பவற்றை கொண்டவையாகும்.

✶ நேர்கணிய ஆய்வுக் கற்கை மூலம் முடிவுகளைப் பெறமுடியாத நிலையில் விஞ்ஞானி அதனைக் கைவிட்டு பிறிதொரு கோட்பாடிற்கான ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்டம் ஒன்றில் ஈடுபடுவான்.

✶ லக்காதோசின் விஞ்ஞான ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்ட முறையில் காணப்படும் பிரதான குறைபாடு எப்போது ஒரு ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்டம் அதன் பங்களிப்பு இன்மையால் நேர்க்கணிய ஆய்வுக் கற்கையினை கைவிடுகின்றது என்பதை அது சுட்டிக் காட்டவில்லை என்பதாகும். (08 புள்ளிகள்)

9) அ) சுருக்கத்திட்டம்

F. a மாணவர்கள்

G. a புத்தியுள்ளவர்கள்

H. a முயற்சியுள்ளவர்கள்

I. a அதிர்ஷ்டமுள்ளவர்கள்

$\vee x(Fx \wedge \sim Gx) \rightarrow \wedge x(Fx \rightarrow Hx) . \vee x(Fx \wedge Ix)$

$\therefore \wedge x(Fx \rightarrow \sim Hx) \rightarrow \vee x(Ix \wedge Gx)$ (02 புள்ளிகள்)

1. $\wedge x(Fx \to \sim Hx) \to \vee x(Ix \wedge Gx)$ காட்டுக

2.	$\wedge x(Fx \to \sim Hx)$	நிப. பெ. எ
3.	$\vee x(Fx \wedge Ix)$	ஏ. கூ
4.	$(Fy \wedge Iy)$	3 உ. த
5.	Iy	4 எ. வி
6.	Gy காட்டுக	
7.	$\sim Gy$	நே. பெ. எ
8.	Fy	4. எ. வி
9.	$(Fy \wedge \sim GY)$	7. 8 இ. வி
10.	$(\vee x(Fx \wedge \sim Gx)$	9. உ. பொ
11.	$(\vee x(Fx \wedge \sim Gx) \to \wedge x(Fx \to Hx)$	எ. கூ
12.	$\wedge x(Fx \to Hx)$	12. 11 விதி. விதி. விதி
13.	$(Fy \to Hy)$	13. நி. த
14.	$(Fy \to \sim Hy)$	2. நி. த
15.	Hy	8. 14 விதி. விதி. விதி
16.	$\sim Hy$	8. 15 விதி. விதி. விதி
17.	$(Iy \wedge Gy)$	5. 6 இ. விதி
18.	$\vee x(Ix \wedge Gx)$	18 உ. பொ

வேறு வடிவிலும் நிறுவ முடியும் (04 புள்ளிகள்)

ஆ) சுருக்கத்திட்டம்

F. a உயிர் உள்ளவை

G. a சடப்பொருள்

$(\wedge x\, Fx \vee \wedge x Gx). \wedge x(Fx \to \sim Gx)$

$\therefore\ (\vee xFx \to \wedge xFx)$ (02 புள்ளிகள்)

1. $(\vee xFx \to \wedge xFx)$ காட்டுக

2.	$\vee x\, Fx$	நிப. பெ. எ
3.	Fy	2. உ. த
4.	$\wedge x(Fx \to \sim Gx)$	எ. கூ. 2
5.	$(Fy \to \sim Gy)$	4. நி. த
6.	$\sim Gy$	5. 3 விதி. விதி. விதி
7.	$(\wedge x\, Fx \vee \wedge x\, Gx)$	எ. கூ
8.	$\sim \wedge x\, Gx$ காட்டுக	
9.	$\wedge x\, Gx$	நேர. பெ. எடு
10.	Gy	9. நி. த
11.	$\sim Gy$	மீ. வி
12.	$\wedge x\, Fx$	7. 8 மறு. விதி. விதி.

(04 புள்ளிகள்)

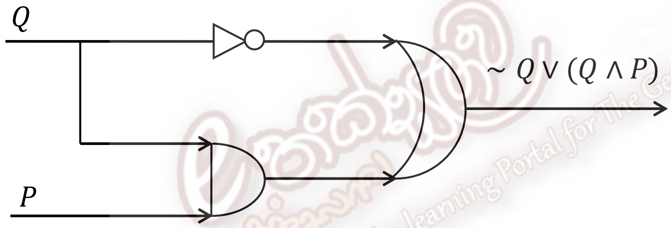
இ)

1.	$\wedge x Fx$ காட்டுக	
2.	$\vee x Fx$	எ. கூ. 2
3.	Fy	2. உ. த
4.	$\wedge x(Fx \leftrightarrow P)$	எ. கூ. 1
5.	$\wedge x(Fx \rightarrow P)$	4. இ. நி. விதி
6.	$\wedge x(P \rightarrow Fx)$	4. இ. நி. விதி
7.	$Fy \rightarrow P$	5. நி. த
8.	P	7. 3 விதி. விதி. விதி
9.	$(P \rightarrow Fx)$	6. நி. த
10.	Fx	9. 8 விதி. விதி. விதி

(03 புள்ளிகள்)

10) அ)

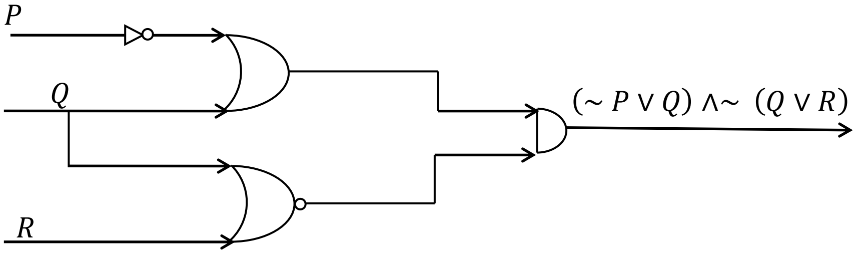
(i)



(2 ½ புள்ளிகள்)

(ii) $(P \rightarrow Q) \wedge \sim (Q \vee R) \equiv ((\sim P \vee Q) \wedge \sim (Q \vee R))$

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



(2 ½ புள்ளிகள்)

ஆ)

(i) அவதான மொழியின் கோட்பாட்டாக்கம்

- ✶ அவதான மொழியின் கோட்பாட்டு உள்ளடக்க இயல்பு முறையியலாளர்களின் தீவிர கவனத்திற்கு உள்ளாகியுள்ளது.
- ✶ இது உற்பத்தி பொய்ப்பித்தல் கோட்பாட்டிற்கு மட்டுமன்றி உய்த்தறி வாய்ப்புப் பார்த்தல் வாதத்திற்கு பிரச்சினைகளைத் தோற்றுவிக்கின்ற ஒன்றாகும்.
- ✶ நிலையான அவதான வாக்கியங்களை ஏற்றுக் கொள்வது என்பது உய்த்தறி வாதிகளை விட தொகுத்தறி வாதிகளினாலேயே நிகழ்கின்றது.

- ✶ தொகுத்தறி அவதானங்கள் நிலையானதாக அமைவதைப் போல சுயாதீனமானது என்பதும் அவர்களின் கருத்தாகும்.
- ✶ அந்தவகையில் கோட்பாடு உள்ளடக்கம் அவதானத்திலும் தொகுத்தறிவாதிகளின் அடிப்படை சிக்கலுக்கு உரியதாகும்.
- ✶ சார்பு வாதிகளின் கருத்துப்படி அவதானமொழி நிலையான அர்த்தத்தினை கொண்டமைந்த ஒன்றல்ல. மாறாக அது வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களுக்கு ஏற்ற வகையில் அர்த்தங்களை பெற்றுக் கொள்ளும்

  உ + ம்: திணிவு தொடர்பாக ஜன்ஸ்ரைனின் சார்பு வாதத்தில் தரப்படுகின்ற எண்ணக்கரு நியூட்டனின் கருத்தில் இருந்து வேறுபட்டது. *(05 பள்ளிகள்)*

(ii) விஞ்ஞனாமும் ஒழுக்கவியலும்

- ✶ மனித வாழ்வில் விஞ்ஞானம் நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் பெற்றுள்ள நெருங்கிய தொடர்புகளினால் மனித பெறுமானங்களிலும் பண்பாடுகளிலும் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் மனித ஒழுக்கவியல் நெறிமுறைகளில் பெரும் விரிசலை ஏற்படுத்துகின்றது.

  மனித குலத்திற்குத் தீமைகளை ஏற்படுத்துவதாக விஞ்ஞானம் மாறி வருகின்றதா? மனிதனுக்கு வழிகாட்டும் சக்தி விஞ்ஞானத்துக்கு உண்டு என்பது சரியா? அல்லது மனித வழிகாட்டலின் விஞ்ஞானம் செயற்படும் எனக் கூறுவது சரியா?

  போன்ற வினாக்கள் ஒழுக்கவியல், மெய்யியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்துவன.
- ✶ இவற்றுடன் வைத்திய ஒழுக்கப் பிரச்சினையையும் கருத்தில் கொண்டு புள்ளி வழங்கலாம் *(05 புள்ளிகள்)*

(iii) நவீன தொழில்நுட்பவியலும் மூன்றாம் உலகமும்

- ✶ விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் ஒரு நாட்டின் அபிவிருத்திக்கும் வாழ்க்கைத் தர உயர்ச்சிக்கும் அவசியமானதாகும்.
- ✶ மூன்றாம் உலக நாடுகள் பொதுவில் அதிக சனத்தொகை உள்ள நாடுகளாகும். அபிவிருத்தி அடைந்துவரும் நாடுகள் ஆகும்.
- ✶ உணவு, வேலைவாய்ப்பு ஏனைய வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதற்கு மூலதனம் பிரச்சினையாக உள்ளது.
- ✶ தொழில்நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி பெருமளவு பணத்தை மூன்றாம் உலகநாடுகள் ஒதுக்க முடியாதுள்ளது.
- ✶ இதனால் மூன்றாம் உலகநாடுகள் அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளின் தொழில்நுட்ப உதவிகளையே வேண்டி நிற்கின்றன.
- ✶ இதனால் தேவையற்ற தலையீடுகள் ஏற்படுகின்றன. *(05 புள்ளிகள்)*