க.பொ.த. (உ.தர)ப் பரீட்சை - 2013

மதிப்பீட்டு அறிக்கை

01 - பௌதிகவியல்

ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த. (உ.தர)ப் பரீட்சை - 2013

மதிப்பீட்டு அறிக்கை

01 - பௌதிகவியல்

Curriculum
Assessment & Evaluation
Teaching Learning
N E T S

ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

முழுப் பதிப்புரிமையுடையது.

பௌதிகவியல்

மதிப்பீட்டு அறிக்கை - க.பொ.த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2013

நிதி அனுசரணை

எதிர்கால அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடசாலைக்
கல்வி முறைமையை மாற்றியமைக்கும் செயற்றிட்டம்
(TSEP - WB)

அச்சுப்பதிப்பு : இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் அச்சகம்

அறிமுகம்

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர் தரப் பரீட்சையானது இலங்கையின் உயர்மட்ட இரண்டாம் நிலைக் கல்வியின் இறுதிச் சான்றிதழ்ப் பரீட்சையாகும். உயர்மட்ட இரண்டாம் நிலைக் கல்வியின் இறுதியில் மாணவர்களின் அடைவு மட்டத்தைச் சான்றுப்படுத்தல் இப் பரீட்சையின் முக்கிய நோக்காக இருந்த போதும் தேசிய பல்கலைக்கழகங்கள், வேறு கல்வி மற்றும் தொழில் பயிற்சி நிறுவனங்கள், தேசிய கல்வியியல் கல்லூரிகள் என்பவற்றுக்குத் தகைமையானோரைத் தெரிவு செய்தலும் இப்பரீட்சையின் பெறுபேறுகளின் அடிப்படையில் இடம்பெறுவதால் அடைவுப் பரீட்சையாகவும் தேர்வுப் பரீட்சையாகவும் க.பொ.த (உ.தர)ப் பரீட்சை மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தன்மையைப் பெறுகிறது. மேலும் மூன்றாம் நிலையில் தொழிலில் பிரவேசிப்பதற்கான தகைமையை சான்றுப்படுத்தும் பரீட்சையாகவும் இது ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றது. இப்போது இப்பரீட்சைக்காக 2013 ஆம் ஆண்டில் 209,906 வரையிலான பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகளும் 31,723 வரையிலான தனிப்பட்ட பரீட்சார்த்திகளும் தோற்றியிருந்தனர்.

இப்பரீட்சையில் உயர் அடைவு மட்டத்தைப் பெறுவதற்காக மாணவர்களும் அவர்களின் எதிர்பார்ப்புகளை நிறைவு செய்வதற்காக ஆசிரியர்களும் பெற்றோரும் பெரிதும் முயற்சி செய்கின்றனர். இந்த மதிப்பீட்டு அறிக்கையை அவர்களின் அந்த எதிர்பார்ப்புக்களை நிறைவேற்றுவதற்கு உதவும் பொருட்டே இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் தயாரித்துள்ளது. இந்த மதிப்பீட்டு அறிக்கையில் உள்ளடக்கப்பட்ட தகவல்கள் பரீட்சையை எதிர்பார்த்திருப்போர், ஆசிரியர்கள், அதிபர்கள், ஆசிரிய ஆலோசகர்கள், பாடப் பொறுப்புக் கல்விப் பணிப்பாளர்கள், பெற்றோர், கல்வி ஆய்வாளர்கள் அனைவருக்கும் பயன்படும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இந்த மதிப்பீட்டு அறிக்கை I, II, III என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

க.பொ.த (உ.தர) பௌதிகவியல் பாடத்தின் நோக்கம், பாட அடைவு பற்றிய தகவல்கள் இந்த அறிக்கையின் பகுதி I இல் அடங்கியுள்ளது. இப்பகுதியில் பாடத்திற்கு தோற்றிய பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை, அவர்கள் தரங்களைப் பெற்றுள்ள விதம், மாவட்ட மட்டத்தில் பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகள் தரங்களைப் பெற்றுள்ள விதம், வகுப்பாயிடைக்கேற்ப புள்ளிகளின் பரம்பல் ஆகிய பாட அடைவு பற்றிய புள்ளிவிபரத் தகவல்களும் பௌதிகவியல் பாடத்தின் வினாப்பத்திரம் I, II என்பவற்றில் வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்பட்ட விதம், அவ்வினாக்களுக்கும் அவ்வினாக்களின் பகுதிகளுக்கும் புள்ளிகள் பெற்றுள்ள விதம் என்பன பற்றி விரிவாகக் குறிப்பிடும் பாட அடைவு பற்றிய பகுப்பாய்வும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. க.பொ.த (உ.தர)ம் - 2013 பரீட்சையில் பௌதிகவியல் பாடத்தின் வினாப்பத்திரம் I, II என்பவற்றுக்கான வினாக்கள் அவ்வினாக்களுக்கு பரீட்சார்த்திகள் விடைகள் அளித்திருந்தமை பற்றிய தகவல்கள் இந்த அறிக்கையின் பகுதி II இல் அடங்கியுள்ளன. அதில் வினாப்பத்திரம் I, II என்பவற்றின் வினாக்களுக்கு எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகள், புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடைகள் அளித்தமை பற்றிய அவதானிப்புக்கள், முடிவுகள், பாட அடைவை மேம்படுத்துவதற்கான ஆலோசனைகள் என்பனவும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை மூலம் விடைத்தாள் மதிப்பீட்டில் ஈடுபட்ட பிரதம பரீட்சகர், மேலதிக பிரதம பரீட்சகர், உதவிப் பரீட்சகர்கள் ஆகியோரால் முன்வைக்கப்பட்ட தகவல்கள், அவதானிப்புகள், கருத்துகள், ஆலோசனைகள், மரபு ரீதியான சோதனைக் கோட்பாடு (Classical Testing Theory) மற்றும் உருப்படித் துலங்கல் கோட்பாடு (Item Response Theory) என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பரீட்சார்த்திகளின் துலங்கல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தலினூடாகப் பெறப்பட்ட தகவல்கள் என்பன இந்த அறிக்கையை தயாரிப்பதற்கு ஆதாரமாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

வினாப்பத்திரத்திலுள்ள ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கும்போது பரீட்சார்த்திகள் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள், கற்றல்-கற்பித்தல் பணிகள் பற்றிய கருத்துகள், ஆலோசனைகள் என்பனவும் இந்த அறிக்கையில் பகுதி III இல் அடங்கியுள்ளன. பல்வேறு தேர்ச்சிகள், அத்தேர்ச்சி மட்டங்களை அணுகுவதற்கான கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை ஒழுங்கமைக்கும் விதம் என்பன தொடர்பாக இந்த அறிக்கையானது பெரிதும் துணை புரியும் என நம்புகின்றேன். **எதிர்காலத்தில்** தொகுக்கப்படும் மதிப்பீட்டு அறிக்கைகளின் பண்புத்தரத்தை மேம்படுத்தக் கூடிய பயன்தரும் கருத்துகள், ஆலோசனைகள் என்பவற்றை எங்களுக்குச் சமர்ப்பிக்குமாறு அன்புடன் கேட்டுக் கொள்கிறேன்.

இந்த அறிக்கையைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான தகவல்களை வழங்கிய பிரதம பரீட்சகர்கள், மேலதிக பிரதம பரீட்சகர்கள், உதவிப் பரீட்சகர்கள், ஆர்வத்துடன் பங்களிப்பு வழங்கிய குழு உறுப்பினர்கள், பொறுப்புடன் கடமையாற்றிய இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்கள அலுவலர்கள், பணிக்குழுவினர் ஆகியோருக்கும் அச்சிட்டு வழங்கிய இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் அச்சகத் தலைமையதிகாரி உட்பட பணிக்குழுவினருக்கும் இத்தொகுப்புக்கான நிதி அனுசரணை வழங்கிய எதிர்கால அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடசாலைக் கல்விமுறைமையை மீளமைக்கும் செயற்றிட்டத்துக்கும் (TSEP - WB) எனது மனமார்ந்த நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

டபிள்யூ.எம்.என்.ஜே. புஷ்பகுமார
பரீட்சை ஆணையாளர் நாயகம்

2015 சனவரி 19 ஆம் திகதி
ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
பெலவத்தை,
பத்தரமுல்ல.

வழிகாட்டல்	-	**டபிள்யூ.எம்.என்.ஜே. புஷ்பகுமார** பரீட்சை ஆணையாளர் நாயகம்
ஒழுங்கமைப்பும் நெறிப்படுத்தலும்	-	**கயாத்திரி அபேகுணசேகர** பரீட்சை ஆணையாளர் (ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை)
இணைப்பும் தொகுப்பும்	-	**டபிள்யூ.ஏ.எஸ். புத்திகா பெரேரா** உதவிப் பரீட்சை ஆணையாளர்
பதிப்புக்குழு	-	**பேராசிரியர் எச்.ஏ. சுமதிபால** களனிப் பல்கலைக்கழகம் **கலாநிதி டபிள்யூ.டீ.ஆர். ஜயனந்த** கொழும்பு பல்கலைக்கழகம் **கலாநிதி ஜானகி சமரநாயக்க** களனிப் பல்கலைக்கழகம்
ஆக்கக் குழு	-	**ஜீ. குணசிங்க (ஓய்வுநிலை)** இலங்கை ஆசிரியர் சேவை டீ.எஸ்.சேனாநாயக்க வித்தியாலயம் கொழும்பு 07 **கே.பீ. நிமல் பெரேரா** இலங்கை ஆசிரியர் சேவை மஹாநாம வித்தியாலயம் கொழும்பு 03 **ஏ.ஜே.ஜீ. த சொய்சா** இலங்கை ஆசிரியர் சேவை தர்மாசோக்க வித்தியாலயம் அம்பலாங்கொட
மொழிபெயர்ப்பு	-	**ந. வாகீசமூர்த்தி** ஓய்வுபெற்ற கல்விப் பணிப்பாளர்
கணினி பக்க வடிவமைப்பு	-	**எஸ். றஹீனா ஹாஷிம்** **கணினி தரவுப் பதிவாளர்**
முகப்பு அட்டை வடிவமைப்பு	-	**வை. எஸ். அனுராதி** அபிவிருத்தி அதிகாரி

உள்ளடக்கம்

பகுதி I

பக்க எண்

1. பாடக் குறிக்கோள்களும் பாட அடைவு தொடர்பான தகவல்களும்

1.1 பாடக் குறிக்கோள்கள் 1

1.2 பரீட்சார்த்திகளின் பாட அடைவு தொடர்பான எண் தகவல்கள்

1.2.1 பாடத்துக்குத் தோற்றிய பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை 2

1.2.2 பரீட்சார்த்திகள் தரங்கள் பெற்ற விதம் 2

1.2.3 மாவட்டங்களின் அடிப்படையில் முதல் முறையாகத் தோற்றிய பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகள் தரங்கள் பெற்ற விதம் 3

1.2.4 வகுப்பாயிடை அடிப்படையில் புள்ளிகள் பெற்ற விதம் 4

1.3. பாட அடைவு பற்றிய பகுப்பாய்வு

1.3.1 வினாத்தாள் I இல் பெறப்பட்டுள்ள அடைவு 5

1.3.2 வினாத்தாள் II இல் வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ள விதம் 6

1.3.3 வினாத்தாள் II இல் புள்ளிகள் பெறப்பட்டுள்ள விதம் 6

1.3.4 வினாத்தாள் II இல் பெறப்பட்ட அடைவு 7

பகுதி II

2. வினாக்களும் அவற்றிற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.1 வினாத்தாள் I உம் அதற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.1.1 வினாத்தாள் I - கட்டமைப்பு 10

2.1.2 வினாத்தாள் I 11

2.1.3 வினாத்தாள் I - எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகளும் புள்ளி வழங்கும் திட்டமும் 21

2.1.4 வினாத்தாள் I இற்கு விடையளிக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றிய அவதானிப்புகள் (பாட அலகிற்கேற்ப) 22

2.1.5 வினாத்தாள் I இற்கு விடையளித்தல் பற்றிய ஒட்டுமொத்தமான அவதானிப்புகள், முடிபுகள், யோசனைகள் 24

2.1.6 வினாத்தாள் I இல் ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடைகள் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள விதம் - சதவீத அடிப்படையில் 26

2.2 வினாத்தாள் II உம் அதற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.2.1 வினாத்தாள் II - கட்டமைப்பு 26

2.2.2 வினாத்தாள் II இற்கு எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகள், புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடையளித்தல் தொடர்பான அவதானிப்புகள், முடிவுகள், ஆலோசனைகள் 27

2.2.3 வினாத்தாள் II இற்கு விடையளிக்கப்பட்ட விதம் பற்றிய முழுமையான அவதானிப்புகள், முடிபுகள், யோசனைகள் 69

பகுதி **III**

3. விடையளிக்கும்போது அவதானிக்கப்பட வேண்டிய விடயங்களும் ஆலோசனைகளும்

3.1 விடையளிக்கும்போது அவதானிக்கப்பட வேண்டிய விடயங்கள் 70

3.2 கற்றல்-கற்பித்தல் தொடர்பான கருத்துகளும் ஆலோசனைகளும் 71

பகுதி I

1. பாடக் குறிக்கோள்களும் பாட அடைவு தொடர்பான தகவல்களும்

1.1 பாடக் குறிக்கோள்கள்

இப்பாடநெறி முடிவடைந்ததும் மாணவன்

1. தொழினுட்ப உலகில் தன்னம்பிக்கை உள்ளவனாக வாழ்வதற்குப் போதுமான அறிவையும் விளக்கத்தையும் பெறுவான்

2. தினசரி வாழ்வில் விஞ்ஞான முறையியலின் பயன்பாட்டையும் அதன் வரையறைகளையும் இனங்காணும் அதேவேளை அவற்றின் பயன்பாடுகளையும் மதிப்பான்.

3. தினசரி வாழ்வில் பௌதிகவியலைக் கற்பதற்கும் பயன்படுத்துவதற்கும் உரிய ஆற்றல்களையும் திறன்களையும் விருத்தி செய்வான்.

4. செம்மை, நுண்மை, புறவயத்தன்மை, விமர்சனவியல்பு, தொடக்க ஆற்றல், ஆக்கத்திறன் என்னும் பௌதிகவியலுடன் தொடர்புபட்ட மனப்பாங்குகளை உருவாக்குவான்.

5. சுற்றாடலுக்குக் காட்டும் கவனத்தையும் ஆர்வத்தையும் மேம்படுத்துவான்.

6. கையாட்சித் திறன்கள், அவதானிப்புகள், பரிசோதனைமுறைத் திறன்கள் ஆகியவற்றுடன் பௌதிக விஞ்ஞானிகள் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களைப் பற்றித் தானாகவே அனுபவங்களைப் பெறுவான்.

1.2 பரீட்சார்த்திகளின் பாட அடைவு தொடர்பான எண் தகவல்கள்

1.2.1 பாடத்திற்குத் தோற்றிய பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை

மொழி	பாடசாலை	தனிப்பட்ட	மொத்தம்
சிங்களம்	45669	9398	55067
தமிழ்	7552	954	8506
ஆங்கிலம்	3021	400	3421
மொத்தம்	**56242**	**10752**	**66994**

அட்டவணை 1

1.2.2 பரீட்சார்த்திகள் தரங்களைப் பெற்ற விதம்

தரம்	பாடசாலைப் பரீட்சார்த்தி		தனிப்பட்ட பரீட்சார்த்தி		மொத்தம்	சதவீதம்
	எண்ணிக்கை	சதவீதம்	எண்ணிக்கை	சதவீதம்		
A	1964	3.49	335	3.12	2299	3.43
B	4322	7.68	1199	11.15	5521	8.24
C	11082	19.70	2698	25.09	13780	20.57
S	19722	35.07	4090	38.04	23812	35.54
F	19152	34.05	2430	22.60	21582	32.22
மொத்தம்	**56242**	**100.00**	**10752**	**100.00**	**66994**	**100.00**

அட்டவணை 2

1.2.3 மாவட்டங்கள் அடிப்படையில் முதல் முறையாகத் தோற்றிய பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகள் தரங்கள் பெற்றுள்ள விதம்:

மாவட்டம்	தோற்றியவர் எண்ணிக்கை	மிகச் சிறந்த சித்தி (A) பெற்றவர்		விசேட திறமைச் சித்தி (B) பெற்றவர்		திறமைச் சித்தி (C) பெற்றவர்		சாதாரண சித்தி (S) பெற்றவர்		சித்தி (A+B+C+S) பெற்றவர்		சித்தி யடையாதவர் (F)	
		எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%
1. கொழும்பு	5875	360	6.13	548	9.33	1138	19.37	1934	32.92	3980	67.74	1895	32.26
2. கம்பஹா	3411	86	2.52	180	5.28	579	16.97	1137	33.33	1982	58.11	1429	41.89
2. களுத்துறை	2121	37	1.74	95	4.48	319	15.04	718	33.85	1169	55.12	952	44.88
4. கண்டி	2663	81	3.04	160	6.01	446	16.75	920	34.55	1607	60.35	1056	39.65
5. மாத்தளை	615	4	0.65	17	2.76	79	12.85	201	32.68	301	48.94	314	51.06
6. நுவரெலியா	824	9	1.09	24	2.91	74	8.98	286	34.71	393	47.69	431	52.31
7. காலி	2336	62	2.65	141	6.04	373	15.97	762	32.62	1338	57.28	998	42.72
8. மாத்தறை	2007	67	3.34	89	4.43	287	14.30	625	31.14	1068	53.21	939	46.79
9. அம்பாந்தோட்டை	1483	19	1.28	39	2.63	160	10.79	455	30.68	673	45.38	810	54.62
10. யாழ்ப்பாணம்	1276	66	5.17	91	7.13	215	16.85	385	30.17	757	59.33	519	40.67
11. கிளிநொச்சி	176	11	6.25	3	1.70	22	12.50	62	35.23	98	55.68	78	44.32
12. மன்னார்	147	0	0.00	2	1.36	13	8.84	52	35.37	67	45.58	80	54.42
13. வவுனியா	206	6	2.91	15	7.28	35	16.99	73	35.44	129	62.62	77	37.38
14. முல்லைத்தீவ[	137	2	1.46	5	3.65	9	6.57	37	27.01	53	38.69	84	61.31
15. மட்டக்களப்பு	557	25	4.49	47	8.44	117	21.01	180	32.32	369	66.25	188	33.75
16. அம்பாறை	1057	15	1.42	48	4.54	163	15.42	416	39.36	642	60.74	415	39.26
17. திருகோணமலை	479	15	3.13	16	3.34	65	13.57	169	35.28	265	55.32	214	44.68
18. குருநாகல்	2819	56	1.99	109	3.87	438	15.54	995	35.30	1598	56.69	1221	43.31
19. புத்தளம்	887	16	1.80	34	3.83	126	14.21	312	35.17	488	55.02	399	44.98
20. அனுராதபுரம்	1184	20	1.69	38	3.21	131	11.06	364	30.74	553	46.71	631	53.29
21. பொலன்னறுவை	455	4	0.88	23	5.05	64	14.07	140	30.77	231	50.77	224	49.23
22. பதுளை	1339	27	2.02	58	4.33	187	13.97	466	34.80	738	55.12	601	44.88
23. மொனராகலை	558	1	0.18	15	2.69	57	10.22	178	31.90	251	44.98	307	55.02
24. இரத்தினபுரி	1569	28	1.78	43	2.74	207	13.19	512	32.63	790	50.35	779	49.65
25. கேகாலை	1421	21	1.48	67	4.71	216	15.20	506	35.61	810	57.00	611	43.00
மொத்தம்	**35602**	**1038**	**2.92**	**1907**	**5.36**	**5520**	**15.50**	**11885**	**33.38**	**20350**	**57.16**	**15252**	**42.84**

அட்டவணை 3

1.2.4 வகுப்பாயிடை அடிப்படையில் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்

வகுப்பாயிடை	மீடிறன்	சதவீத மீடிறன்	திரள் மீடிறன்	சதவீத திரள் மீடிறன்
91 - 100	22	0.03	66994	100.00
81 - 90	660	0.99	66972	99.97
71 - 80	3476	5.19	66312	98.98
61 - 70	6711	10.02	62836	93.79
51 - 60	9612	14.35	56125	83.78
41 - 50	12486	18.64	46513	69.43
31 - 40	13774	20.56	34027	50.79
21 - 30	12673	18.92	20253	30.23
11 - 20	7253	10.83	7580	11.31
01 - 10	326	0.49	327	0.49
00 - 00	1	0.00	1	0.00

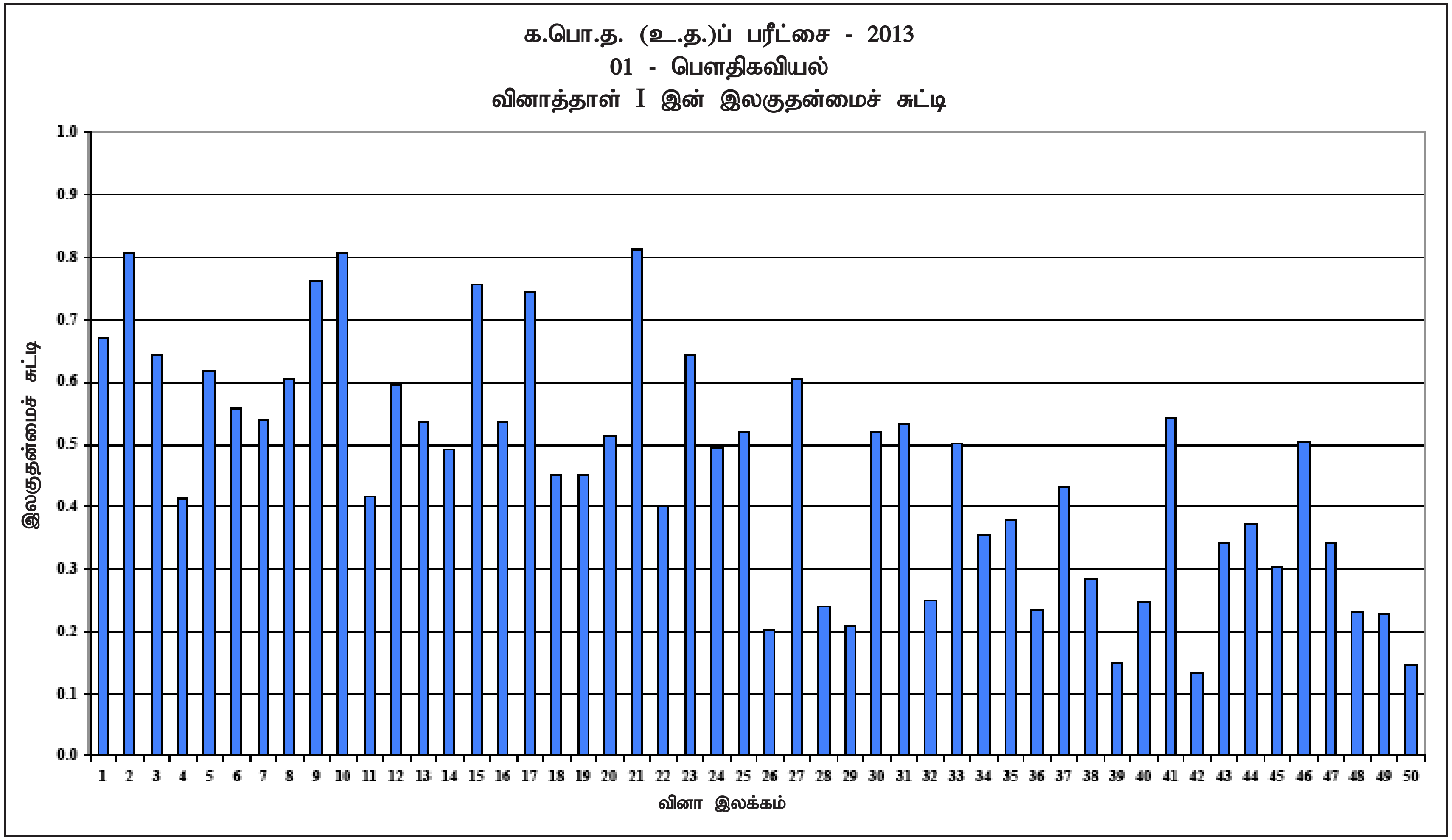
அட்டவணை 4

ஒவ்வொரு வகுப்பாயிடையிலும் மாணவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ள விதம் அட்டவணை 4 இல் காணப்படுகின்றது.

ஓர் உதாரணமாக வகுப்பாயிடை $31-40$ இல் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ள எண்ணிக்கை 13774 ஆகும். அது இப்பாடத்துக்குத் தோற்றிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையில் 20.56% ஆகும். அவ்வகுப்பாயிடைக்குரிய திரள் மீடிறன் 34027 ஆகும். அதாவது 40 அல்லது அதிலும் குறைவான புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ள எண்ணிக்கை மொத்த எண்ணிக்கையில் 50.79% ஆகும்.

1.3 பாட அடைவு பற்றிய பகுப்பாய்வு

1.3.1 வினாத்தாள் I இல் பெறப்பட்டுள்ள அடைவு

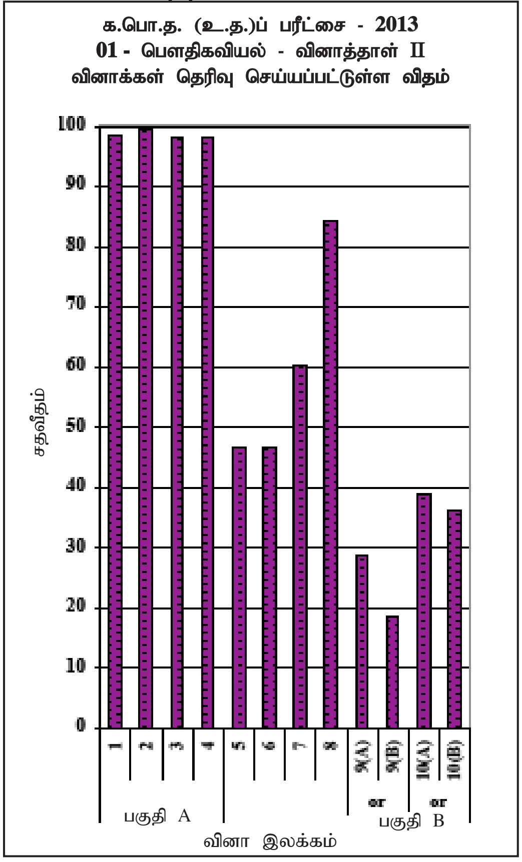


வரைபு 1 (RD/16/05/AL படிவங்கள் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.)

வினாத்தாள் I இன் ஒவ்வொரு வினாவினதும் இலகுதன்மைச் சுட்டி (Facility Index) காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு வினாவின் இலகுதன்மைச் சுட்டி ஒரு கூடிய பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பின், அதக எண்ணிக்கையிலான மாணவர்கள் அவ்வினாவிற்குச் சரியாக விடை எழுதியுள்ளனர் என்பதே இதன் கருத்தாகுமென இவ்வரைபிலிருந்து காணலாம். இவ்வரைபிலிருந்து தகவல்களைப் பெற்றுள்ள விதம் பின்வரும் உதாரணத்தில் காணப்படுகின்றது.

உ-ம் : இவ்வினாத்தாளில் பரீட்சார்த்திகளில் அதிக எண்ணிக்கையானோர் 2, 10, 21 ஆம் வினாக்களுக்குச் சரியான விடையளித்துள்ளனர். அதன் இலகுத்தன்மை 81% ஆகும். அவ்வாறே பரீட்சார்த்திகள் குறைந்தளவில் 42 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளனர். அதன் இலகுத்தன்மை 13% ஆகும்.

1.3.2 வினாத்தாள் II இல் வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்பட்ட விதம்

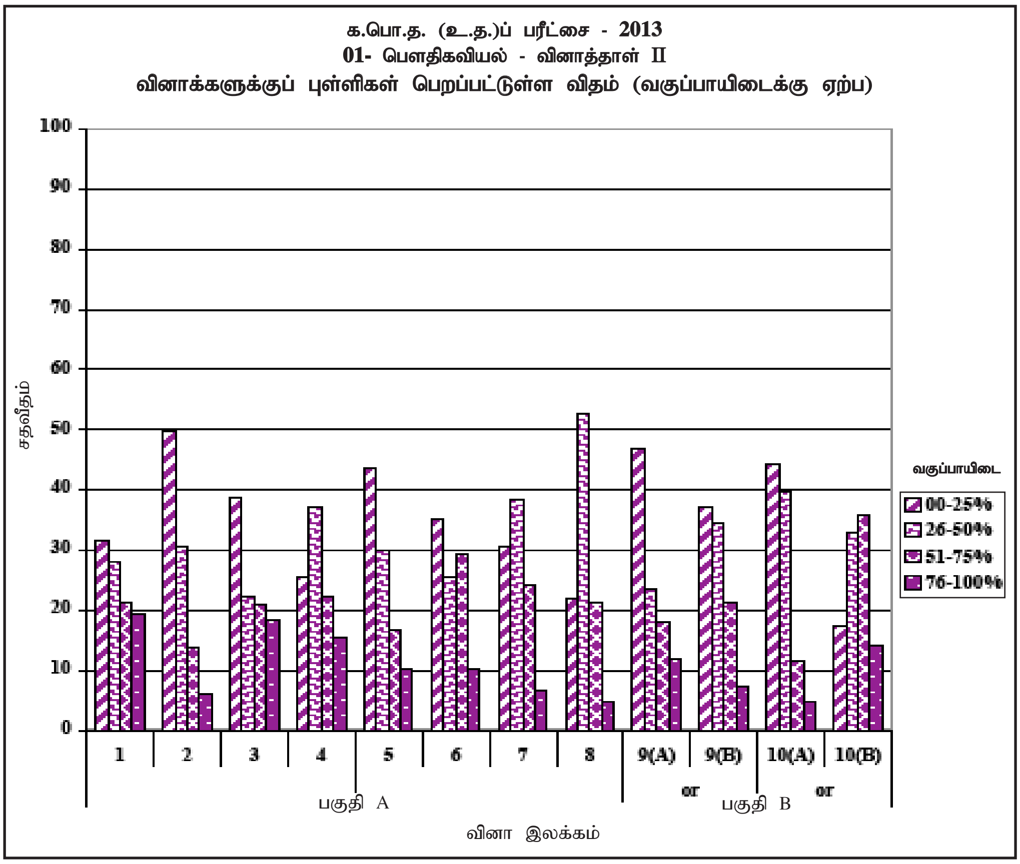


வினாத்தாள் II இல் ஒவ்வொரு வினாவையும் தெரிந்தெடுத்துள்ள மாணவர்களின் சதவீதம் இவ்வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு 1-4 வரையான வினாக்கள் கட்டாய வினாக்களாக இருந்தபோதும் சிறு தொகையினர் கட்டாய வினாக்களைக்கூடத் தெரிவு செய்யவில்லை. 1 ஆம் வினாவுக்கு விடையளித்தோர் 98% ஆகும். 3 ஆம் வினாவை 98% இனர் மாத்திரமே தெரிவு செய்துள்ளனர். 2 ஆம் வினாவை 99% ஆனவர்களே தெரிவுசெய்துள்ளனர்.

பகுதி B யின் 5-10 வரையான வினாக்களுள் அதிகமானோர் 8 ஆம் வினாவைத் தெரிவு செய்திருந்ததுடன் 9(B) வினாவைச் சிறு தொகையினர் தெரிவு செய்திருந்தனர். இவற்றை முறையே 85%, 18% இனர் தெரிவு செய்துள்ளனர்.

வரைபு 2 - (RD/16/02/AL படிவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.)

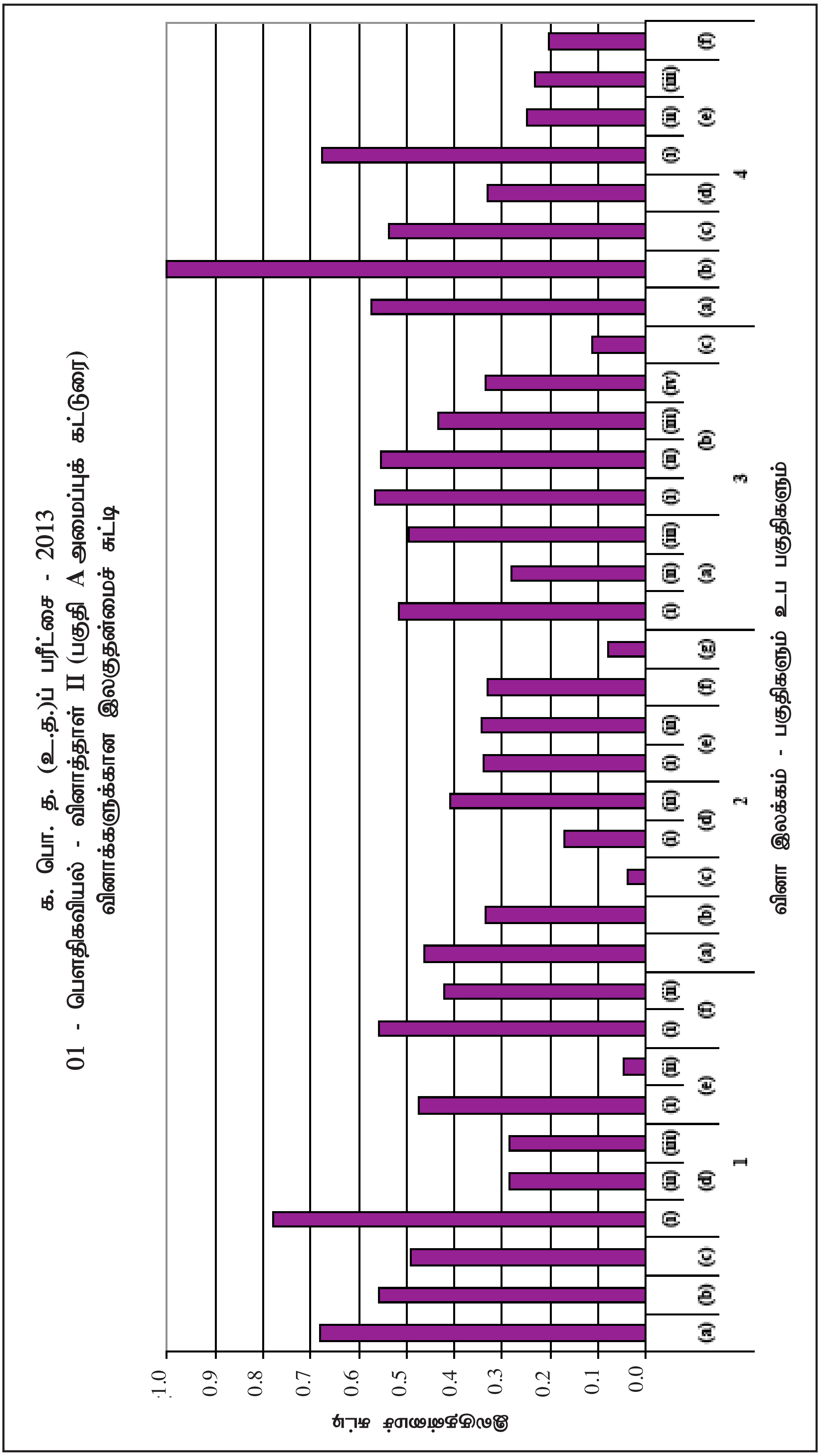
1.3.3 வினாத்தாள் II இல் புள்ளிகள் பெற்றுள்ள விதம்



வினா 1 இற்கு வழங்கப்பட்ட மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும். அந்தப் புள்ளிகளில் 76 - 100% என்ற வீச்சில் அதாவது 8 - 10 வரை 19% இனர் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர். 00-25% என்ற வீச்சில் அதாவது 0 - 2 வரை 32% இனர் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

வரைபு 3 - (RD/16/02/AL படிவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.)

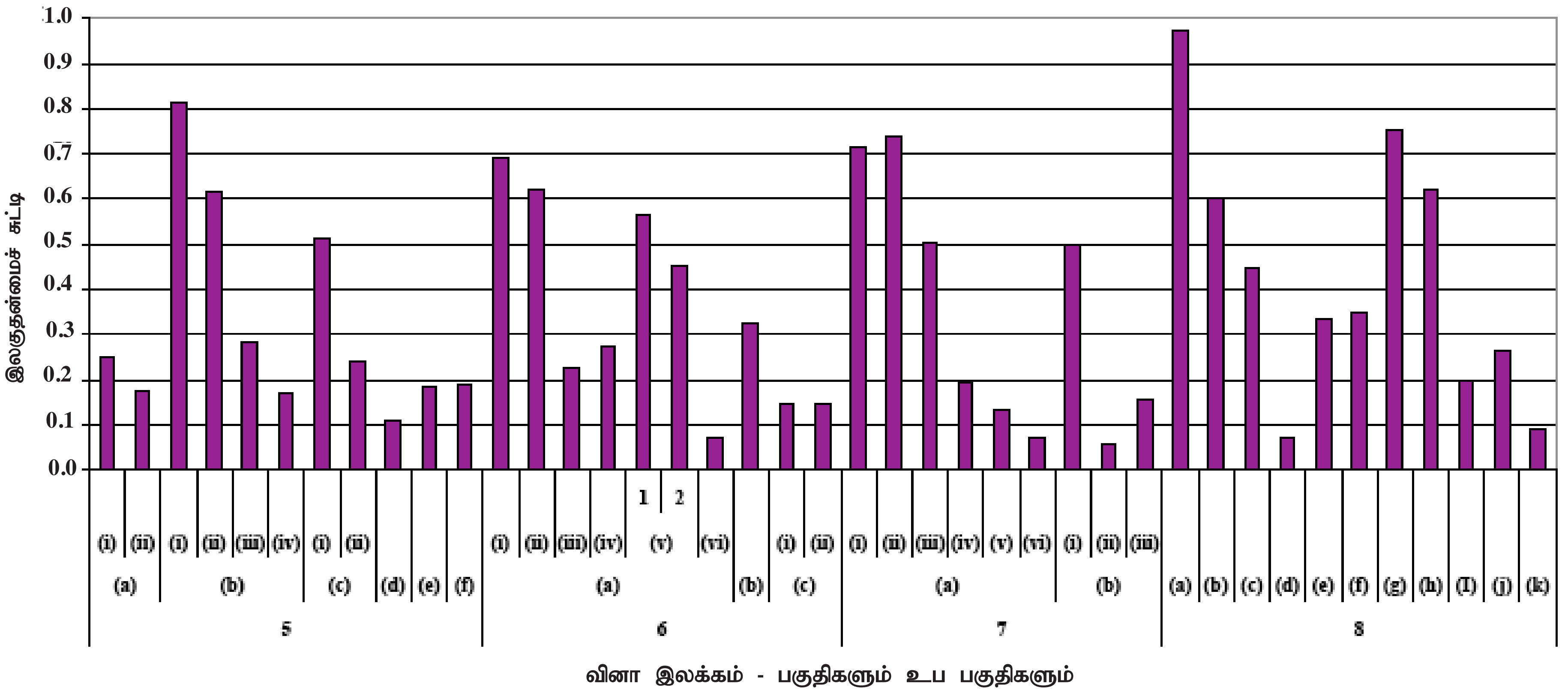
1.3.4 வினாத்தாள் II இல் பெறப்பட்ட அடைவு



வரைபு 4.1 (இது RD/16/04/AL படிவங்கள் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டு வரையப்பட்டுள்ளது.)

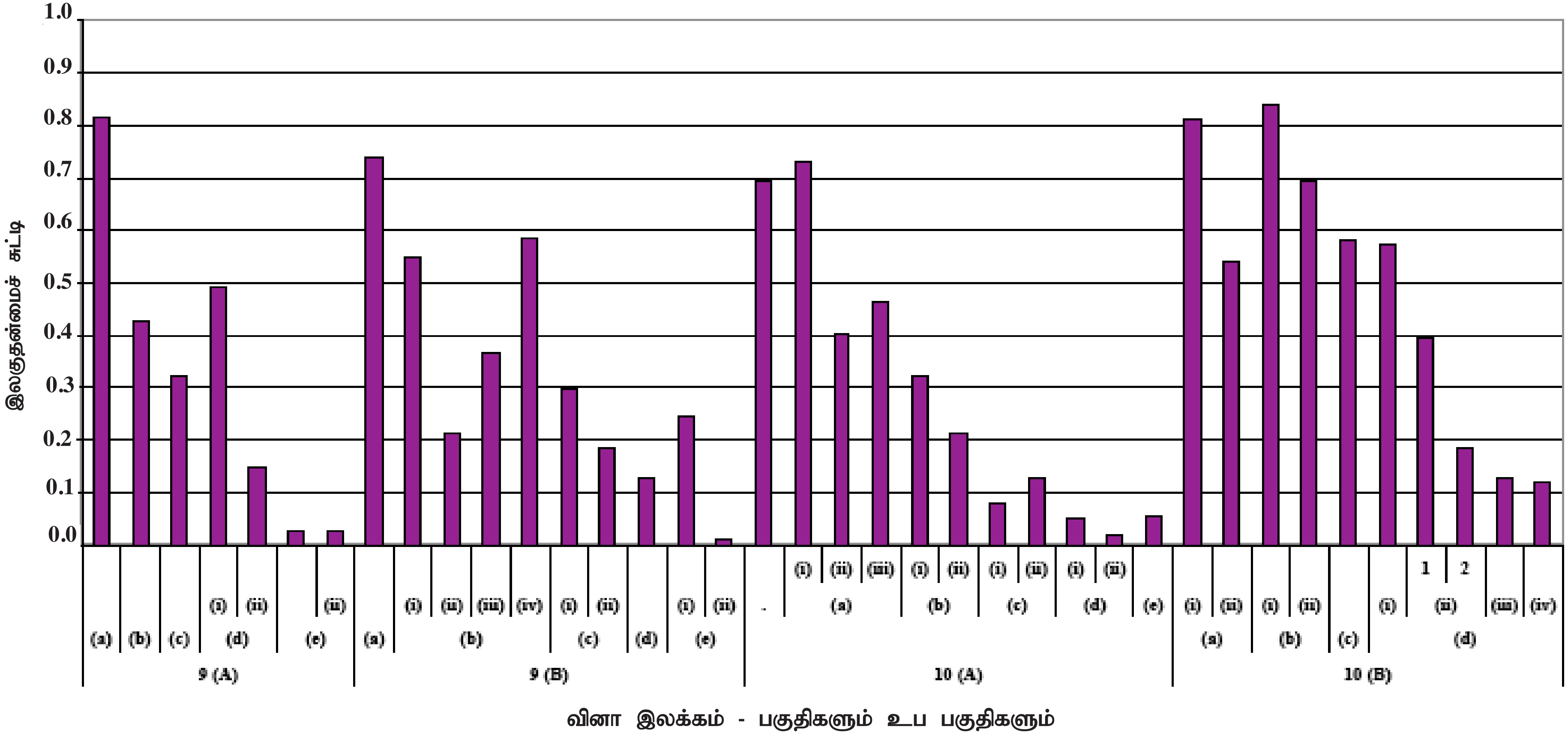
இவ்வரைபில் வினாத்தாள் II இன் பகுதி Aயின் (அமைப்புக் கட்டுரை) ஒவ்வொரு வினாவின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் இலகுதன்மைச் சுட்டி காணப்படுகின்றது.
உதாரணம்: 1 ஆம் வினாவின் (d) (i) பகுதியின் இலகுத்தன்மை 78% ஆகும். பகுதி (e) (ii) இன் இலகுதன்மை 4% மட்டுமே ஆகும்.

க. பொ. த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2013
01 - பௌதிகவியல் - வினாத்தாள் II (பகுதி B கட்டுரை)
வினாக்களுக்கான இலகுதன்மைச் சுட்டி



வரைபு 4.2 வினாத்தாள் II இன் பகுதி B யில் (கட்டுரை) 5 தொடக்கம் 8 வரையுள்ள வினாக்களின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் இலகுதன்மைச் சுட்டி இவ்வரைபில் காணப்படுகின்றது.

க. பொ. த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2013
01 - பௌதிகவியல் - வினாத்தாள் II (பகுதி B கட்டுரை)
வினாக்களுக்கான இலகுதன்மைச் சுட்டி



வரைபு 4.3

வினாத்தாள் II இன் பகுதி B யின் 9(A) தொடக்கம் 10(B) வரையுள்ள வினாக்களின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் இலகுதன்மை சுட்டி இவ்வரைபில் காணப்படுகின்றது.

2.1.2 வினாத்தாள் I

1. பிளாங் மாறிலியின் SI அலகு

(1) Js^{-1} (2) Js (3) JK^{-1} (4) JK (5) $J^{-1}s^{-1}$

2. பின்வரும் எந்த அலைகள் செல்வதற்கு ஒரு பௌதிக ஊடகம் தேவை ?

(1) ஒளி அலைகள் (2) வானொலி அலைகள் (3) ஒலி அலைகள்
(4) X-கதிர்கள் (5) காமாக் கதிர்கள்

3. ஒளியிலத்திரன்கள் காலப்படுவதற்கு நுழைவாய் மீடிறன் f_0 ஆகவுள்ள ஓர் ஒளிப்புலங்கூர்ப் பரப்பு மீது மீடிறன் f ஐ உடைய மின்காந்தக் கதிர்ப்பு படுகின்றது.
பின்வருவனவற்றில் எது **உண்மையானதன்று** ?

(1) $f<f_0$ ஆக இருக்கும்போது ஒளியிலத்திரன்கள் காலப்படுவதில்லை.
(2) f_0 ஆனது ஒளிப்புலங்கூர்ப் பரப்பின் திரவியத்தின் ஒரு சிறப்பியல்பு அம்சமாகும்.
(3) $f>f_0$ ஆக இருக்கும்போது படுங் கதிர்ப்பின் செறிவு அதிகரிக்கையில் ஒளியிலத்திரன்களின் காலல் வீதமும் அதிகரிக்கின்றது.
(4) நிறுத்தும் அழுத்தம் f^2 இற்கு நேர் விகிதசமம்.
(5) நிறுத்தும் அழுத்தம் படுங் கதிர்ப்பின் செறிவைச் சாராதது.

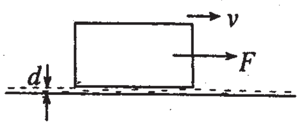
4. ஒலியின் கதி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) வளியில் ஒலியின் கதி வளியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கின்றது.
(B) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஓர் உலோகத்தில் ஒலியின் கதி வளியில் உள்ள அக்கதியிலும் கூடியது.
(C) ஒலியின் கதி ஒலி அலையின் மீடிறனைச் சார்ந்தது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

5. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பிசுக்குமை η ஐயும் தடிப்பு d யையும் உடைய ஓர் எண்ணெய்ப் படை மீது ஒரு பெட்டி வைக்கப்பட்டுள்ளது. எண்ணெயுடன் தொடுகையுறும் பெட்டியின் பரப்பின் பரப்பளவு A ஆகும். பெட்டியை ஒரு மாறா வேகம் v யுடன் இயங்கச் செய்வதற்கு அதன் மீது பிரயோகிக்க வேண்டிய கிடை விசை F யாதாக இருத்தல் வேண்டும் ?



(1) $F=\frac{\eta Ad}{v}$ (2) $F=\frac{\eta Av}{d}$ (3) $F=\frac{\eta v}{dA}$ (4) $F=6\pi\eta Avd$ (5) $F=6\pi vA\eta$

6. ஓர் $^{235}_{92}U$ கருவினால் ஒரு மந்த நியூத்திரன் உறிஞ்சப்பட்டுப் பின்வருமாறு ஒரு பிளவுச் செயன்முறை நடைபெறுகின்றது.

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{139}_{56}Ba + {}^{94}_{36}Kr + x\,{}^{1}_{0}n$$

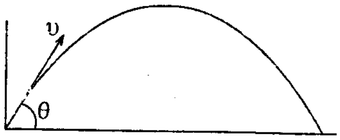
மேற்குறித்த பிளவுச் செயன்முறையில் x (உண்டாகும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை) இன் பெறுமானம்

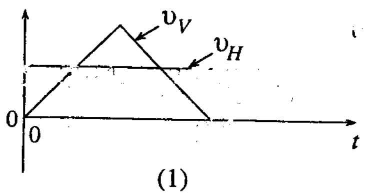
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

7. இதயத்தின் இடைப் பயப்பு அமுக்கம் 1.2×10^4 Pa ஆகவும் இடைக் குருதிப் பாய்ச்சல் வீதம் $5.0\times10^{-3}\ m^3/$நிமிடம் ஆகவும் இருப்பின், இதயத்தின் இடைப் பயப்பு வலு

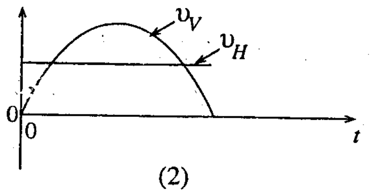
(1) 0.5 W (2) 1.0 W (3) 1.5 W (4) 2.0 W (5) 2.5 W

8. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பொருள் கிடையுடன் கோணம் θ வை ஆக்குகின்ற ஒரு திசையில் வேகம் υ உடன் ஈர்ப்பின் கீழ் எறியப்படுகின்றது. நேரம் (t) உடன் பொருளின் வேகத்தின் கிடை (υ_H) கூறினதும் நிலைக்குத்தது (υ_V) கூறினதும் மாறலைப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது சரியாகக் காட்டுகின்றது ?

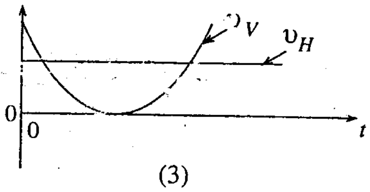




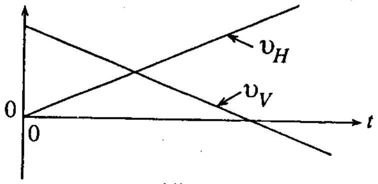
(1)



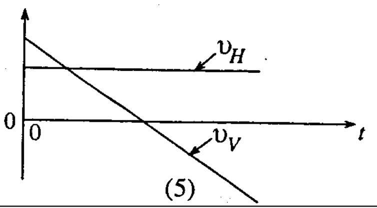
(2)



(3)



(4)

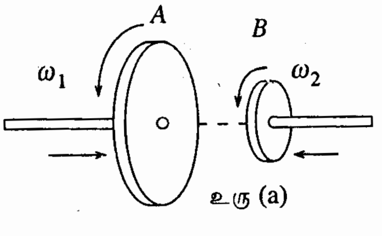


(5)

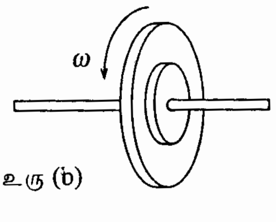
9. இரு மெய்வல்லுநர்கள் v_1, v_2 என்னும் மாறாக் கதிகளுடன் ஆரை 50 m ஐ உடைய ஒரு வட்டப் பாதையில் ஒரு 10 km பந்தயவோட்டத்தில் ஓடுகின்றனர். ஒரு மெய்வல்லுநர் கதி v_1 உடன் 10 சுற்றுகளைப் பூர்த்திசெய்யும்போது மற்றைய மெய்வல்லுநர் 9 சுற்றுகளைப் பூர்த்திசெய்வதாக அவதானிக்கப்படுகின்றது. விகிதம் $\frac{v_1}{v_2}$ ஆனது

(1) $\frac{10}{9}$ (2) $\frac{9\pi}{10}$ (3) $\frac{18\pi}{10}$ (4) $\frac{10\pi}{9}$ (5) 9

10. ஒரு பொறியின் A, B என்னும் இரு சில்லுகள் ஒரு பொது அச்சைப் பற்றி முறையே ω_1, ω_2 என்னும் கோணக் கதிகளுடன் ஒரே திசையில் சுழல்கின்றன. உரு (a) ஐப் பார்க்க. சுழற்சி அச்சைப் பற்றி A யின் சடத்துவத் திருப்பம் I_1 உம் B யின் சடத்துவத் திருப்பம் I_2 உம் ஆகும். ஒரு குறித்த கணத்தில் இரு சில்லுகளும் இறுக்கமாக அழுத்தப்படும் வரைக்கும் ஒன்றையொன்று நோக்கித் தள்ளப்படும் அதே வேளை தொகுதி நழுவாமல் ஒரு பொதுக் கோணக் கதி ω உடன் சுழல்கின்றது. உரு (b) ஐப் பார்க்க. ω வின் பெறுமானத்தைத் தருவது



உரு (a)



உரு (b)

(1) $\omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$ (2) $\omega = \frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 - I_2}$ (3) $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2}$

(4) $\omega = \frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 + I_2}$ (5) $\omega = \frac{I_1\omega_1^2 + I_2\omega_2^2}{\omega_1^2 + \omega_2^2}$

11. கிடையாக ஒரு மாறா ஆர்முடுகல் a உடன் இயங்குகின்ற ஒரு வண்டியின் கிடைத் தட்டு மீது வைக்கப்பட்டுள்ள திணிவு m ஐ உடைய ஒரு குற்றி வண்டி தொடர்பாக ஓய்வில் உள்ளது. தட்டுக்கும் திணிவுக்குமிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் μ ஆகும். திணிவு மீது தாக்கும் உராய்வு விசையைத் தருவது

(1) ma (2) μma (3) $\mu m(g+a)$
(4) $\mu m(g-a)$ (5) mg

12. ஒரு சிறிய உலோகக் குண்டை அதே வகை உலோகத்தினாலான ஒரு நுண் கம்பியினாலே தொங்கவிட்டு ஓர் எளிய ஊசல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலை θ_1 இல் ஊசலின் ஆவர்த்தன காலம் T_1 ஆகும். ஊசல் ஓர் உயரிய வெப்பநிலை θ_2 இல் செயற்படும்போது அதன் ஆவர்த்தன காலம் (உலோகத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் α ஆகும்)

(1) $T_1\sqrt{1+\alpha(\theta_2-\theta_1)}$ (2) $T_1\sqrt{\frac{1}{1+\alpha(\theta_2-\theta_1)}}$ (3) $\frac{T_1}{1+\alpha(\theta_2-\theta_1)}$

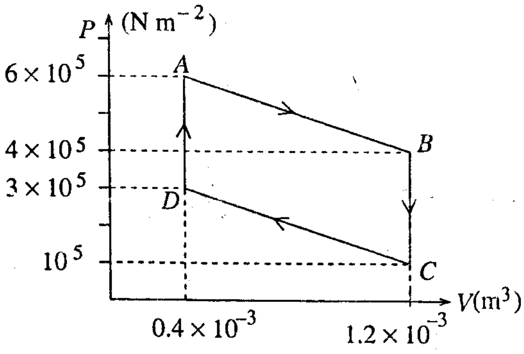
(4) $[1+\alpha(\theta_2-\theta_1)]\frac{1}{T}$ (5) $T_1\sqrt{\alpha(\theta_2-\theta_1)}$

13. 10 °C இல் ஓர் இலட்சிய வாயுவின் அணுக்கள் ஒரு குறித்த இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை உடையன. அவற்றின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி இருமடங்காவது

(1) 20 °C இல் (2) 100 °C இல் (3) 293 °C இல் (4) 566 °C இல் (5) 600 °C இல்

14. உருவில் உள்ள P–V வரிப்படத்திற்கேற்ப ஒரு தொகுதி ஒரு சக்கரச் செயன்முறைக்கு உட்படுகின்றது. A யிலிருந்து B யிற்கும் B யிலிருந்து C யிற்கும் தொகுதியினால் செய்யப்படும் வேலைகள் முறையே

(1) 400 J, 0
(2) 400 J, 360 J
(3) 480 J, 360 J
(4) 480 J, 0
(5) 520 J, 0



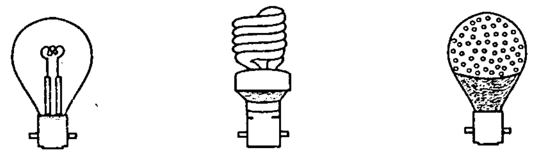
15. ஓர் ஈர்த்த இழை நான்கு தடங்களுடன் அதிர்கின்றது. அதிர்வு மீடிறன் இரு மடங்கினால் அதிகரிக்கப்படும்போது உண்டாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கை

(1) 3 (2) 5 (3) 6 (4) 7 (5) 8

16. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) பொருளியின் குவியப் புள்ளிக்கு மட்டுமட்டாக வெளியே பொருள் வைக்கப்படுதல் வேண்டும்.
(B) பார்வைத்துண்டு ஓர் எளிய பெரிதாக்கியாகச் செயற்படுகின்றது.
(C) கோணப் பெரிதாக்கம் பொருளியின் குவியத் தூரத்தைச் சாராதது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

17.



230 V, 60 W — (A) வெள்ளொளிர்வு
230 V, 10 W — (B) CFL
230 V, 5 W — (C) LED

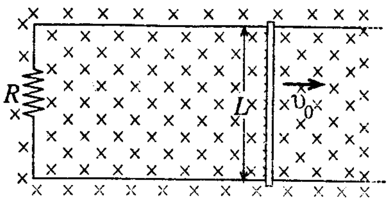
அண்ணளவாக ஒரே துலக்கத்தை உண்டாக்கும் (A), (B), (C) என்னும் மூன்று வகை மின்குமிழ்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. (A) உடன் ஒப்பிடும்போது (B) இனாலும் (C) இனாலும் நுகரப்படும் மின் வலுக்கள் அண்ணளவாக

(1) (A) இற்குச் சமம்.
(2) (A) இன் முறையே $\frac{1}{10}, \frac{1}{5}$ ஆகும்.
(3) (A) இன் முறையே 10 மடங்கு, 5 மடங்கு ஆகும்.
(4) (A) இன் முறையே $\frac{1}{6}, \frac{1}{12}$ ஆகும்.
(5) (A) இன் முறையே 6 மடங்கு, 12 மடங்கு ஆகும்.

18. ஒரு நிலைமாற்றி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(A) நிலைமாற்றியின் அகணி மெல்லிரும்பின் அடர்கொண்ட தகடுகளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(B) ஒரு நிலைமாற்றியின் சக்தி இழப்புக்கு யூல் வெப்பமாக்கல், சுழியல் ஓட்டங்கள் ஆகிய இரண்டும் பங்களிப்புச் செய்கின்றன.
(C) ஒரு நிலைமாற்றியைப் பயன்படுத்தி வலுவை விரியலாக்கலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

19. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு பாய அடர்த்தி B யை உடைய, தாளுக்குள்ளே வழிப்படுத்திய ஒரு காந்தப் புலத்தில் இருக்கும் ஓர் உராய்வில்லாத சமாந்தரக் கிடைத் தண்டவாளத்தின் மீது திணிவு M ஐயும் நீளம் L ஐயும் உடைய ஓர் உலோகக் கோல் வைக்கப்பட்டுள்ளது (தண்டவாளம் ஒரு கடத்தியாக இருக்கும் அதே வேளை காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு தடையி R ஆனது தண்டவாளத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது). கோலுக்குக் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு தொடக்க வேகம் v_0 ஐ வழங்கி விடுவித்தால், அது v_0 இன் திசையில் இயங்கத் தொடங்குவது



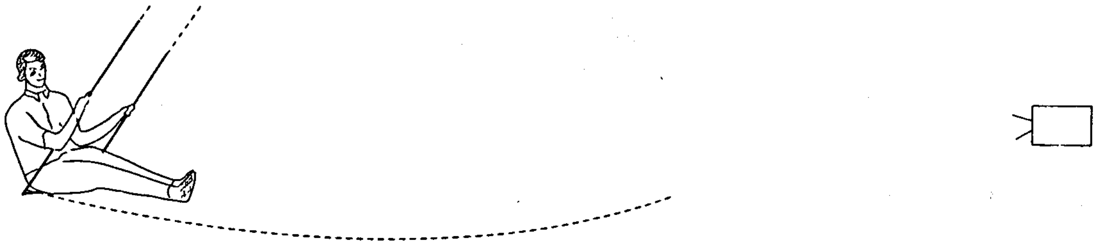
(1) ஆர்முடுகல் $-\frac{BLv_0^2}{MR}$ உடன்
(2) ஆர்முடுகல் $\frac{RB^2L^2v_0^2}{M}$ உடன்
(3) ஆர்முடுகல் $\frac{B^2Lv_0}{MR}$ உடன்
(4) ஆர்முடுகல் $-\frac{B^2L^2v_0}{MR}$ உடன்
(5) ஆர்முடுகல் $-\frac{MBLv_0}{R}$ உடன்

20. செறிவு மட்டம் 100 dB யை உடைய ஒலி செறிவு மட்டம் 20 dB யை உடைய ஒலியைக் காட்டிலும் எத்தனை மடங்கு செறிவு கூடியது ?
(1) 5 (2) 8 (3) 10^3 (4) 10^5 (5) 10^8

21. திணிவு M ஐயும் ஆரை R ஐயும் உடைய ஒரு கோளிலிருந்து தப்புவதற்கு ஒரு துணிக்கை கொண்டிருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச வேகம் υ யைத் தருவது

(1) $\upsilon = \sqrt{\dfrac{2GM}{R}}$ (2) $\upsilon = 2\sqrt{\dfrac{GM}{R}}$ (3) $\upsilon = 4\sqrt{\dfrac{gM}{R}}$ (4) $\upsilon = \dfrac{GM}{R}$ (5) $\upsilon = \dfrac{2GM}{R}$

22. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஊஞ்சலாடுகின்ற குழந்தை ஒன்றுக்கு அது நோக்கியிருக்கும் திசையில் உள்ள ஒரு நிலையான சீழ்க்கைக் குழலிலிருந்து வரும் ஒலி கேட்கின்றது. அதற்குக் கேட்கும் ஒலியின் குறைந்தபட்ச மீடிறனும் உயர்ந்தபட்ச மீடிறனும் முறையே 1314 Hz, 1326 Hz ஆகும். வளியில் ஒலியின் கதி 330 m s^{-1} ஆகவும் வளி அசையாமலும் இருப்பின், சீழ்க்கைக் குழலிலிருந்து காலப்படும் ஒலியின் அலைநீளம் யாது ?



(1) 12.5 cm (2) 24.8 cm (3) 25.0 cm (4) 25.2 cm (5) 50.0 cm

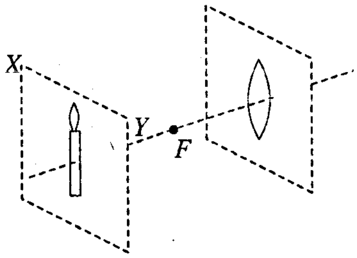
23. தொலைப் பார்வையினால் பீடிக்கப்பட்டுள்ள ஒருவருடைய அண்மைப் புள்ளி கண்களிலிருந்து 150 cm இல் உள்ளது. தொடுகை வில்லைகளை அணிந்த பின்னர் அவர் 25 cm தூரத்தில் உள்ள ஒரு புத்தகத்தைத் தெளிவாக வாசிக்கலாம். பயன்படுத்திய தொடுகை வில்லைகள்

(1) 21.7 cm குவியத் தூரமுள்ள குழிவு வில்லைகள் (2) 21.7 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவு வில்லைகள்
(3) 30.0 cm குவியத் தூரமுள்ள குழிவு வில்லைகள் (4) 30.0 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவு வில்லைகள்
(5) 60.0 cm குவியத் தூரமுள்ள குவிவு வில்லைகள்

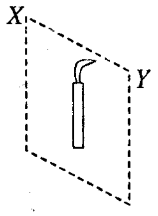
24. தகுந்தவாறு செப்பஞ்செய்யப்பட்ட ஒரு திருசியமானியின் அரிய மேசை மீது ஓர் அரியம் வைக்கப்பட்டு, ஒரு பெரிய படுகைக் கோணத்திலிருந்து தொடங்கிச் சிறிய கோணங்களை நோக்கி அரிய மேசையைச் சுழற்றிக்கொண்டு ஒளிர்த்த நேர்வரிசையாக்கிப் பிளப்பின் முறிந்த விம்பம் அவதானிக்கப்படுகின்றது. அரிய மேசை சுழலும்போது

(1) தொடர்ச்சியாக விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் விம்பம் செல்லும்.
(2) தொடர்ச்சியாக விலகற் கோணம் அதிகரிக்கும் ஒரு திசையில் விம்பம் செல்லும்.
(3) விம்பம் முதலில் விலகற் கோணம் அதிகரிக்கும் ஒரு திசையில் சென்று, பின்னர் திரும்பி, விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் செல்லும்.
(4) விம்பம் முதலில் விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் சென்று, பின்னர் திரும்பி, விலகற் கோணம் அதிகரிக்கும் ஒரு திசையில் செல்லும்.
(5) விம்பம் முதலில் விலகற் கோணம் குறையும் ஒரு திசையில் சென்று பின்னர் நிற்கும்.

25. ஒரு கொளுத்திய மெழுகுவர்த்தி உரு (a) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு குவிவு வில்லைக்கு முன்னால் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

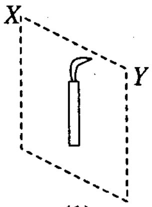


உரு (a)

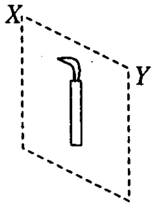


உரு (b)

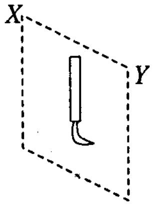
காற்றுக் காரணமாகச் சுவாலை உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு திசை Y யை நோக்கி வளையுமெனின், பின்வரும் எவ்வுருவினால் மெழுகுவர்த்தியினதும் சுவாலையினதும் விம்பத்தின் இயல்பு காட்டப்படுகின்றது ?



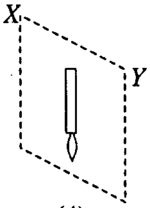
(1)



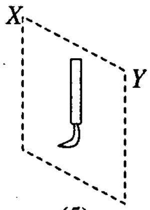
(2)



(3)

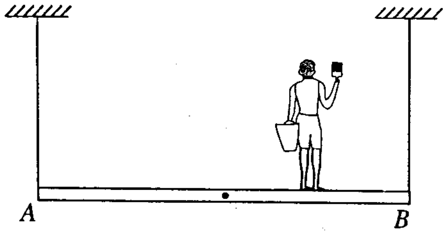


(4)



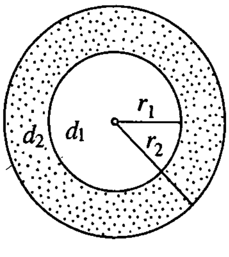
(5)

26. இரு சர்வசமக் கயிறுகளினால் கிடையாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு சீரான மரக் கைம்மரத்தின் மீது நிற்கும் 60 kg திணிவுள்ள மனிதன் ஒருவன் ஒரு சுவரில் தீந்தையைப் பூசுகின்றான். கைம்மரத்தின் திணிவு 20 kg ஆகும். மனிதன் பாதுகாப்பாக A யிற்கும் B யிற்குமிடையே செல்லத்தக்கதாக ஒவ்வொரு கயிறும் தாங்க வேண்டிய **குறைந்தபட்ச** இழுவை யாது ?



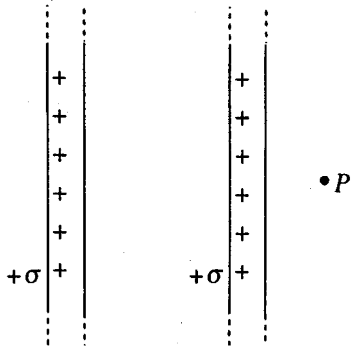
(1) 100 N (2) 400 N (3) 600 N
(4) 700 N (5) 800 N

27. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சேர்த்தித் திண்மக் கோளப் பொருளின் உட்கோளம் அடர்த்தி d_1 ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை சேர்த்திக் கோளத்தின் மீதிப் பகுதி அடர்த்தி d_2 ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. உட்கோளத்தின் ஆரை r_1 உம் சேர்த்திக் கோளத்தின் ஆரை r_2 உம் ஆகும். சேர்த்திக் கோளம் அடர்த்தி d_3 ஐ உடைய ஒரு திரவத்தில் முற்றாக அமிழ்ந்து மிதக்குமெனின்,



(1) $r_2^3 d_3 = r_1^3 d_1 + r_2^3 d_2 - r_1^3 d_2$ (2) $r_1^3 d_1 = r_2^3 d_2 - r_2^3 d_3 + r_1^3 d_2$
(3) $r_2^2 d_2 = r_1^2 d_1 + r_2^2 d_1 - r_2^2 d_2$ (4) $r_2^2 d_3 = r_1^2 d_1 + r_2^2 d_2 - r_1^2 d_2$
(5) $r_2^3 d_2 = r_1^3 d_1 + r_1^3 d_3 - r_1^3 d_2$

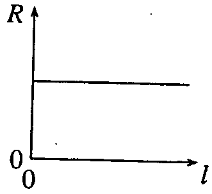
28. ஒவ்வொன்றினதும் ஒரு பக்கத்தில் சீரான பரப்பு ஏற்ற அடர்த்தி $+\sigma$ ஐ உடைய இரு பெரிய கடத்தாத் தளத் தகடுகள் உருவில் காணப்படுகின்ற வாறு ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக உள்ளன. ஒரு புள்ளி P யில் மின் புலச் செறிவு



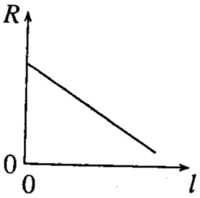
(1) $\frac{2\sigma}{\varepsilon_0}$ (2) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ (3) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$
(4) $\frac{\sigma}{4\varepsilon_0}$ (5) 0

29. மின் புலங்கள், சமவழுத்தப் பரப்புகள் என்பன பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைச் கருதுக.
(A) மின் புலக் கோடுகளும் சமவழுத்தப் பரப்புகளும் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை.
(B) ஒரு சமவழுத்தப் பரப்பு மீது உள்ள எல்லாப் புள்ளிகளிலும் மின் புலச் செறிவின் பருமன் சமமாக இருத்தல் வேண்டும்.
(C) ஒரு சமவழுத்தப் பரப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மின் புலச் செறிவின் பருமன் பூச்சியமாக இருக்கமாட்டாது.
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

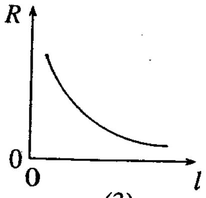
30. ஒரு சீரான கம்பித் துண்டு படிப்படியாக ஈர்க்கப்படும்போது பின்வரும் எவ்வரைபினால் அதன் நீளம் l உடன் தடை R இன் மாறல் சரியாகக் காட்டப்படுகின்றது ?



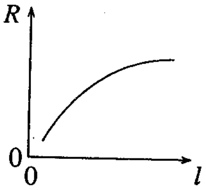
(1)



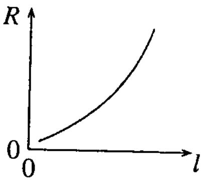
(2)



(3)

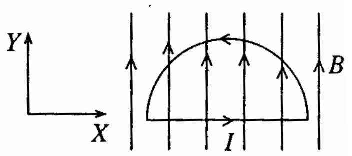


(4)



(5)

31. அரைவட்ட வடிவத்திற்கு வளைக்கப்பட்ட ஒரு கம்பி ஓர் அடைத்த தடத்தை ஆக்கும் அதே வேளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஓட்டம் I யைக் கொண்டு செல்கின்றது.
தடம் XY தளத்தில் இருக்கும் அதே வேளை Y திசை வழியே ஒரு சீரான காந்தப் புலம் உள்ளது. தடத்தின் வட்டப் பகுதி, நேரப் பகுதி ஆகியவற்றின் மீது காந்தப் புலம் காரணமாகத் தாக்கும் விசைகள் பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?



	வட்டப் பகுதி மீது உள்ள விசை	நேர்ப் பகுதி மீது உள்ள விசை
(1)	பூச்சியம் ஆகும்.	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.
(2)	பூச்சியம் ஆகும்.	தாளிலிருந்து வெளியே ஆகும்.
(3)	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.
(4)	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.	தாளிலிருந்து வெளியே ஆகும்.
(5)	தாளிலிருந்து வெளியே ஆகும்.	தாளுக்குள்ளே ஆகும்.

32. ஒரு கிண்ணத்தில் உள்ள நீர்ப் பரப்பு மீது சிறிதளவு மிளகுத் தூளைத் தூவி, நீர்ப் பரப்பு துப்புரவான உலர்ந்த விரல் நுனியினால் தொடப்பட்டது. அதன் பின்னர் விரல் நுனியில் சிறிதளவு சவர்க்காரத்தைப் பூசி அதே செயன்முறை மீண்டும் செய்யப்பட்டது. மேற்குறித்த செயன்முறைகளில் பின்வரும் எந்த அவதானிப்பை மேற்கொள்ளலாம் ?

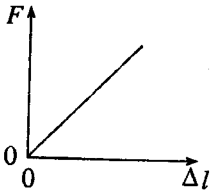
	துப்புரவான உலர்ந்த விரல் நுனி	சவர்க்காரம் உள்ள விரல் நுனி
(1)	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.
(2)	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.
(3)	மிளகுத் தூள் பரம்பலுக்கு எதுவும் நடைபெற மாட்டாது.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.
(4)	மிளகுத் தூள் பரம்பலுக்கு எதுவும் நடைபெற மாட்டாது.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியிலிருந்து அப்பால் செல்லப் பார்க்கும்.
(5)	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.	மிளகுத் தூள் விரல் நுனியைச் சுற்றிக் குவியப் பார்க்கும்.

33. ஓர் உலோகக் கம்பிக்குரிய பிரயோக விசை F, நீட்சி Δl இன் வளையி உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) தாழ்ந்த குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவை உடைய வேறொரு கம்பி ஏனைய பௌதிகப் பரமானங்களை மாற்றாமல் பயன்படுத்தப்பட்டால், ஒத்த வளையி உருவில் காணப்படும் வளையிக்கு மேலே விழும்.

(B) சர்வசமப் பரமானங்களை, ஆனால் பெரிய யங்கின் மட்டை உடைய ஒரு கம்பியைப் பயன்படுத்தினால், ஒத்த வளையி உருவில் காணப்படும் வளையிக்குக் கீழே விழும்.

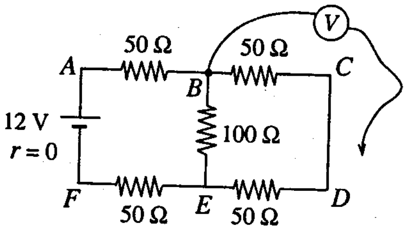
(C) ஒரு நீளமான கம்பியை ஏனைய பரமானங்களை மாற்றாமல் பயன்படுத்தினால, ஒத்த வளையி உருவில் காணப்படும் வளையிக்குக் கீழே விழும்.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

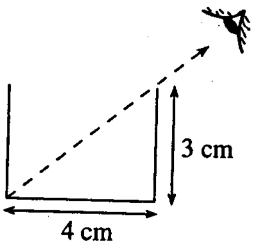
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

34. உருவில் காணப்படும் வோல்ற்றுமானி V யின் ஒரு முடிவிடம் புள்ளி B உடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஆங்கில எழுத்துகளின் மூலம் குறிக்கப்பட்டுள்ள ஏனைய எல்லாப் புள்ளிகளினதும் வோல்ற்றளவுகள் வோல்ற்றுமானியின் சுயாதீன முடிவிடத்தை அப்புள்ளிகளுடன் தொடுப்பதன் மூலம் அளக்கப்பட்டால், வோல்ற்றுமானியின் மூலம் காட்டப்படும் வாசிப்புகளுக்கு இருக்கத்தக்க பெறுமானங்களின் **பருமன்கள்**



(1) 0, 2V, 8V
(2) 4V, 6V, 8V, 12V
(3) 2V, 4V, 8V
(4) 0, 6V, 8V
(5) 4V, 8V, 12V

35. உருவில் முறிந்த கோட்டினால் காட்டப்படும் பாதை வழியே ஒரு வெறும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைப் பார்க்கும் ஒருவர் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் அடியின் இடது மூலையைக் காணலாம். கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் ஒரு தெளிந்த திரவத்தை நிரப்பிய பின்னர் அதே பாதை வழியே பார்க்கும்போது அவர் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் அடியின் நடுவைக் காணலாம். திரவத்தின் முறிவுச் சுட்டி ($\sqrt{13} = 3.6$ எனக் கொள்க)



(1) 1.11 (2) 1.22 (3) 1.33
(4) 1.44 (5) 1.55

36. அறை வெப்பநிலை θ_0 இல் கனவளவு Vயை உடைய ஓர் அடைத்த அறையின் தொடக்கத் தொடர்பு ஈரப்பதன் $X\%$ ஆகும். பின்னர் இந்த அறையின் வெப்பநிலையும் தொடர்பு ஈரப்பதனும் முறையே θ_1, $Y\%$ ஆக ஒரு வளிச்சீராக்கியின் மூலம் குறைக்கப்படுகின்றன. θ_0, θ_1 ஆகியவற்றின் ஒத்த பனிபடுநிலைகளில் வளியின் தனி ஈரப்பதன்கள் முறையே A_0, A_1 எனின், வளிச்சீராக்கியினால் அகற்றப்பட்ட நீராவியின் திணிவு

(1) $\left(\frac{XA_0V - YA_1V}{100}\right)$
(2) $\left(\frac{XA_0}{V} - \frac{YA_0}{V}\right)100$
(3) $\left(\frac{X}{A_0V} - \frac{Y}{A_1V}\right)\frac{1}{100}$
(4) $\left(\frac{XV}{A_0} - \frac{YV}{A_1}\right)100$
(5) $\left(\frac{A_0V}{X} - \frac{A_1V}{Y}\right)100$

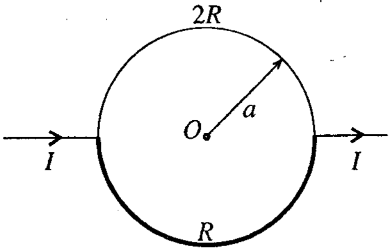
37. அறிந்த நீளமும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் உள்ள ஒரு சீரான கோலைக் காவற்கட்டிட்டு (இழுகிட்டு) வெப்பம் பாயும் வீதத்தையும் வெப்பநிலைப் படித்திறனையும் அளக்கும்போது, அக்கணியங்களைப் பயன்படுத்திக் கணிக்கப்பட்ட வெப்பக் கடத்தாறின் பெறுமானம் கோலின் திரவியத்திற்கான வெப்பக் கடத்தாறின் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்திலும் சிறிதாக இருக்கக் காணப்பட்டது. இது நடைபெறுவது

(A) கோலினூடாக உள்ள வெப்பப் பாய்ச்சல் வீதத்தின் அளந்த பெறுமானம் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்திலும் குறைவாக இருப்பினாகும்.
(B) கோலின் காவற்கட்டு நலிவாக இருப்பினாகும்.
(C) வெப்பநிலைப் படித்திறனின் அளந்த பெறுமானம் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்திலும் பெரிதாக இருப்பினாகும்.

மேற்குறித்த காரணங்களில்

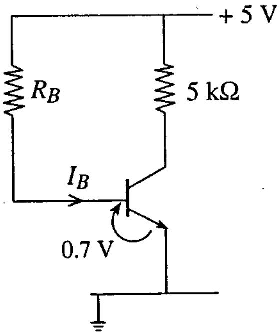
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

38. உருவில் காணப்படும் ஆரை a யை உடைய வட்டக் கம்பித் தடத்தின் கீழ் அரைவாசி தடை R ஐ உடைய ஒரு கம்பியினாலும் மேல் அரைவாசி தடை $2R$ ஐ உடைய ஒரு கம்பியினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. தடத்தின் மையம் (O) இல் உள்ள காந்தப் பாய அடர்த்தி



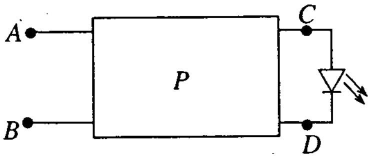
(1) $\frac{\mu_0 I}{4a}$ (2) $\frac{\mu_0 I}{6a}$ (3) $\frac{\mu_0 I}{12a}$
(4) $\frac{\mu_0 I}{16a}$ (5) $\frac{\mu_0 I}{18a}$

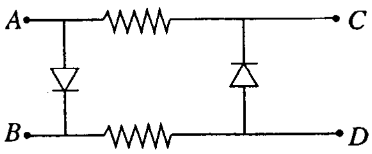
39. காணப்படும் சுற்றில் $I_B = 500\ \mu A$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை திரான்சிற்றருக்கு 100 என்னும் ஓர் ஓட்ட நயம் β உண்டு. 5 kΩ தடையியினூடாக உள்ள ஓட்டம் அண்ணளவாக



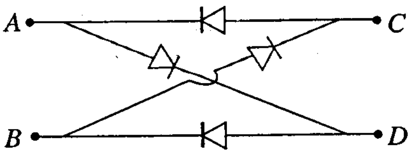
(1) 0.5 mA (2) 1.0 mA (3) 2.0 mA
(4) 5.0 mA (5) 50.0 mA

40. உருவில் காணப்படும் பெட்டி P யில் ஒரு சுற்று இருக்கும் அதே வேளை A யிற்கும் B யிற்குமிடையே ஒரு பற்றரி தொடுக்கப்படும்போது சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஒளி காலும் இருவாயி (LED) ஒளிர்கின்றது. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே பற்றரி முடிவிடங்கள் இடைமாற்றப்படும்போதும் பெட்டி P யினுள்ளே இருக்கும் பின்வரும் எந்தச் சுற்று / சுற்றுகள் ஒளி காலும் இருவாயியை ஒளிரச் செய்யும் ?

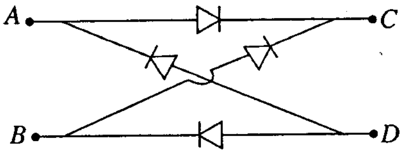




(X)



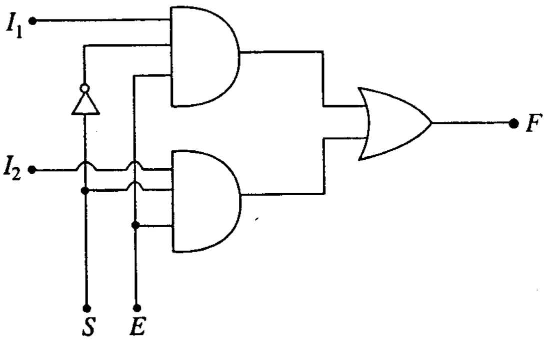
(Y)



(Z)

(1) X, Y ஆகியன மாத்திரம்
(2) Y, Z ஆகியன மாத்திரம்
(3) X, Z ஆகியன மாத்திரம்
(4) Y மாத்திரம்
(5) Z மாத்திரம்

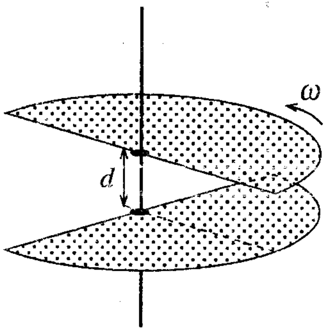
41. உருவில் காணப்படும் சுற்றுப் பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

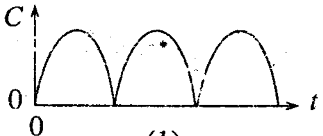


(A) $E = 1$ ஆகவும் $S = 0$ ஆகவும் இருக்கும்போது பயப்பு $F = I_1$.
(B) $E = 1$ ஆகவும் $S = 1$ ஆகவும் இருக்கும்போது பயப்பு $F = I_2$.
(C) $E = 0$ ஆக இருக்கும்போது S, I_1, I_2 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் எவையாக இருப்பினும் பயப்பு $F = 0$.

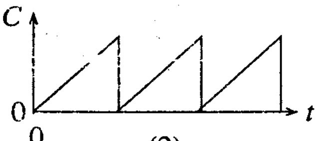
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

42. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒவ்வொரு தட்டினதும் மையங்களினூடாக அவற்றுக்குச் செங்குத்தாகச் செல்லும் பொது அச்சுப் பற்றிச் சுழலத்தக்க இரு சர்வசம அரைவட்ட உலோகத் தட்டுகளைக் கொண்டு ஒரு மாறும் சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவி செய்யப்பட்டுள்ளது. ஒரு தட்டுத் தொடர்பாக மற்றைத் தட்டு மாறாக் கோணக் கதி ω உடன் சுழலுமெனின், நேரம் t உடன் கொள்ளளவியின் கொள்ளளவம் C யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

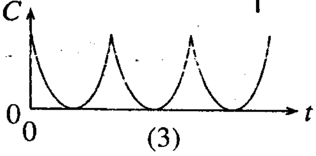




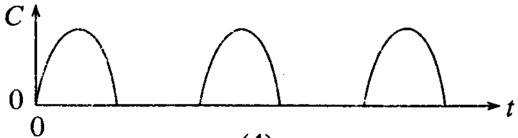
(1)



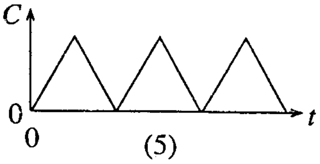
(2)



(3)

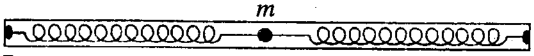


(4)



(5)

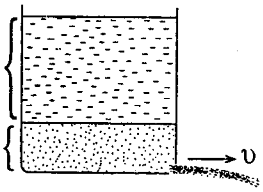
43. ஈர்க்கப்பட்டுள்ள இரு சர்வசம விற்களின் ஒவ்வொரு நுனியும் ஓர் அடைத்த குழாயின் இரு முனைகளிலும் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை விற்களின் மற்றைய நுனிகள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு திணிவு m உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தொகுதியின் பின்வரும் எந்த இயக்கத்தின்/ இயக்கங்களின் மூலம் திணிவு m இற்குக் குழாயின் மையத்திலிருந்து P யை நோக்கிய இடப்பெயர்ச்சி வழங்கப்படும் ?



(A) குழாயைக் கிடையாக வைத்துக்கொண்டு PQ வின் திசையில் குழாயின் சீரான ஆர்முடுகல்
(B) குழாயை ஒரு கிடைத் தளத்தில் வைத்துக்கொண்டு Q வினூடாகச் செல்லும் ஒரு நிலைக்குத்து அச்சுப் பற்றிக் குழாயின் சுழற்சி
(C) P யிற்குக் கீழே Q வை வைத்துக்கொண்டு ஈர்ப்பின் கீழே குழாயின் நிலைக்குத்து இயக்கம்

(1) (A) மாத்திரம் (2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம்
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் (4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம்
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம்

44. $d_1, d_2 (d_1 > d_2)$ என்னும் அடர்த்திகளை உடைய இரு கலக்குமியல்பில்லாத திரவங்கள் ஒரு மிகப் பெரிய விட்டமுள்ள ஓர் உருளைத் தொட்டியில் உள்ளன. தொட்டியின் அடிக்குக் கிட்ட ஒரு சிறிய துவாரம் உள்ளது (உருவைப் பார்க்க). ஒரு குறித்த கணத்தில் திரவங்களின் உயரங்கள் h_1, h_2 எனின், அக்கணத்தில் தொட்டியிலிருந்து வெளியே திரவம் செல்லும் கதி υ யாது ? பரப்பிழுவை விளைவுகளைப் புறக்கணிக்க. திரவங்கள் **பிசுக்குற்றவையெனக்** கொள்க.

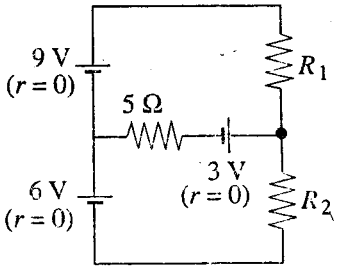


(1) $\upsilon = \sqrt{2gh_1}$ (2) $\upsilon = \sqrt{\frac{2gh_1d_1}{d_2}}$

(3) $\upsilon = \sqrt{2g(h_1 + h_2)}$ (4) $\upsilon = \sqrt{2g\left(\frac{d_1}{d_2}h_1 + h_2\right)}$

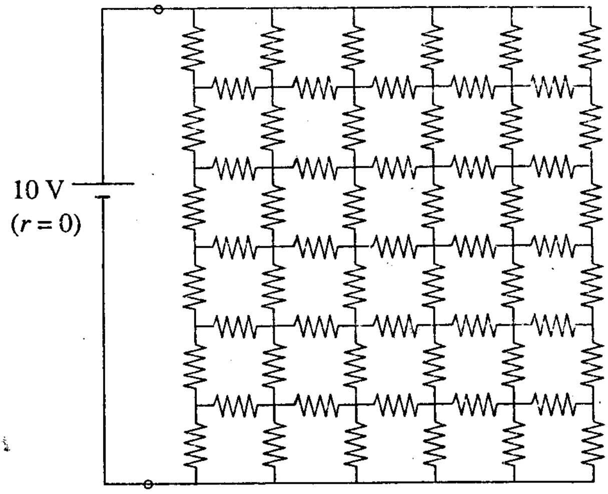
(5) $\upsilon = \sqrt{2g\left(h_1 + \frac{d_2}{d_1}h_2\right)}$

45. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் $5\,\Omega$ தடையியினூடாக ஓட்டம் எதுவும் **பாயாவிட்டால்,** விகிதம் $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$ இன் பெறுமானம் யாது ?



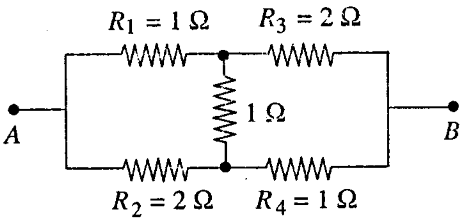
(1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{2}{3}$
(4) 1 (5) $\frac{3}{2}$

46. உருவில் காணப்படும் வலையமைப்பானது ஒவ்வொன்றினதும் பருமன் R ஆகவுள்ள சர்வசமத் தடையிகளைக் கொண்டுள்ளது. R ஆனது $50\,\Omega$ எனின், கலத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம்



(1) 0.01 A (2) 0.1 A (3) 0.2 A (4) 0.5 A (5) 1.0 A

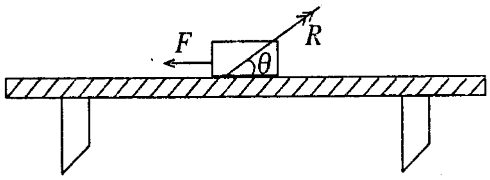
47. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே ஒரு குறித்த அழுத்த வித்தியாசம் V பிரயோகிக்கப்படும்போது R_1 இனூடாக 3 A ஓட்டமும் R_2 இனூடாக 2 A ஓட்டமும் பாய்கின்றன. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே உள்ள சமவலுத் தடை யாது ?

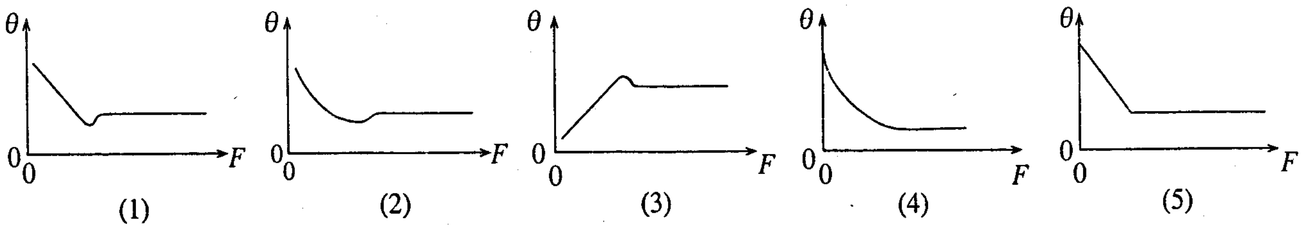


(1) $\frac{4}{3}\Omega$ (2) $\frac{7}{5}\Omega$ (3) $\frac{3}{2}\Omega$

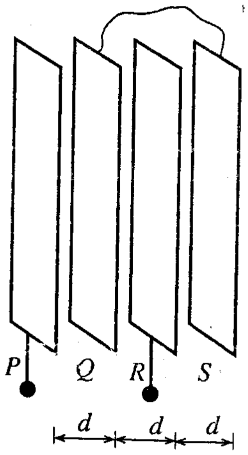
(4) 6Ω (5) 7Ω

48. ஒரு மேசையின் கரடான கிடைப் பரப்பு மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பெட்டி பருமன் F ஐ உடைய ஒரு மாறும் கிடை விசையினால் இழுக்கப்படுகின்றது. F இன் தரப்பட்டுள்ள ஒரு பெறுமானத்திற்குப் பரப்பினால் பெட்டி மீது உஞற்றப்படும் விளையுள் விசை R ஆனது உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கிடைத் திசையுடன் ஒரு கோணம் θ வை ஆக்குகின்றது. F உடன் θ வின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது





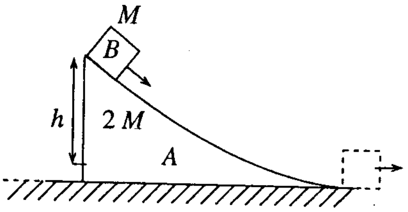
49. P, Q, R, S என்னும் நான்கு சர்வசமச் செவ்வக் உலோகத் தகடுகள், இரு அடுத்துவரும் தகடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் d ஆக இருக்குமாறு, ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தகட்டினதும் பரப்பளவு A ஆகும். ஒரு மெல்லிய உலோகக் கம்பியினால் Q, S ஆகிய இரு தகடுகளும் தொடுக்கப்பட்டிருப்பின், P, R ஆகிய தகடுகளுக்கிடையே உள்ள கொள்ளளவம் யாது ?



(1) $\frac{\varepsilon_0 A}{3d}$ (2) $\frac{2\varepsilon_0 A}{3d}$ (3) $\frac{3\varepsilon_0 A}{2d}$

(4) $\frac{2\varepsilon_0 A}{d}$ (5) $\frac{3\varepsilon_0 A}{d}$

50. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு திணிவு $2M$ ஐ உடைய ஒரு பொருள் A ஓர் ஒப்பமான கிடைப் பரப்பு மீது வைக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை திணிவு M ஐ உடைய ஒரு சிறிய குற்றி B அப்பொருளின் உச்சியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஓய்விலிருந்து தொடங்கிக் குற்றி B ஆனது A யின் ஒப்பமான பரப்பு வழியே கீழ்நோக்கி வழுக்குகின்றது. குற்றி B ஆனது A யிலிருந்து வெளியேறுங் கணத்தில் A யின் கதி υ யைத் தருவது



(1) $\upsilon = \sqrt{2gh}$ (2) $\upsilon = \sqrt{gh}$ (3) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{2}}$

(4) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{3}}$ (5) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{5}}$

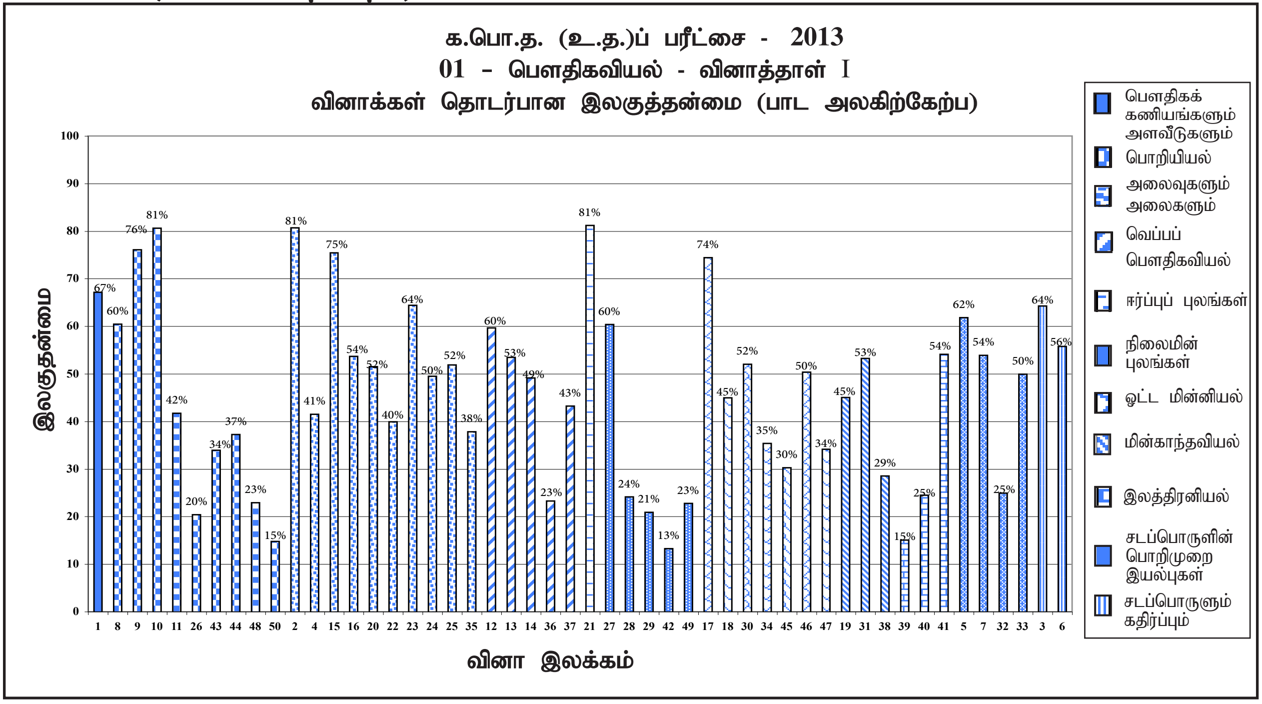
2.1.3 **வினாத்தாள் I - எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகளும் புள்ளி வழங்கும் திட்டமும்**

வினாத்தாள் I - புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

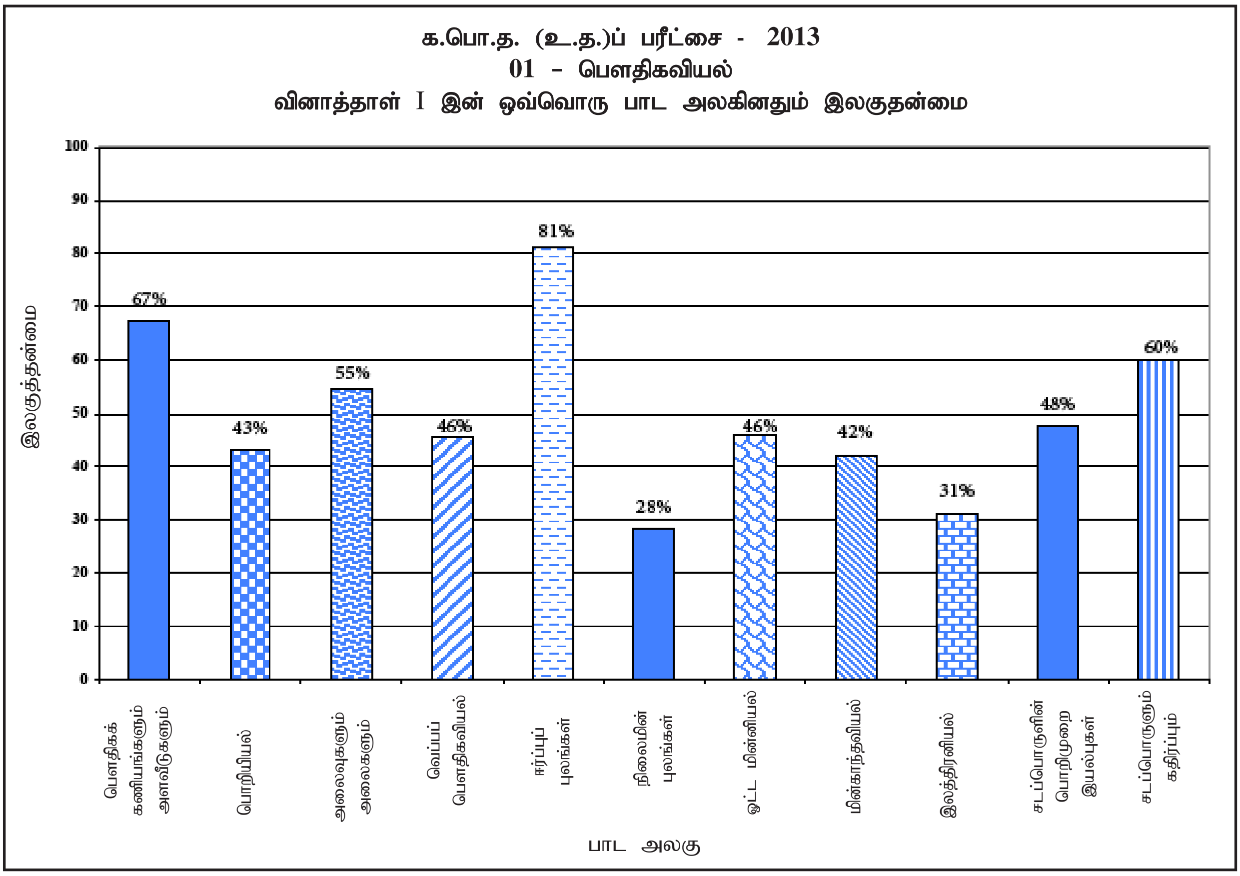
வினா இலக்கம்	விடை	வினா இலக்கம்	விடை
01.	2	26.	4
02.	3	27.	1
03.	4	28.	2
04.	3	29.	1
05.	2	30.	5
06.	3	31.	4
07.	2	32.	4
08.	5	33.	2
09.	1	34.	3
10.	4	35.	4
11.	1	36.	1
12.	1	37.	5
13.	3	38.	3
14.	1	39.	2
15.	5	40.	5
16.	2	41.	5
17.	4	42.	5
18.	3	43.	2
19.	4	44.	5
20.	5	45.	3
21.	1	46.	3
22.	3	47.	2
23.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

ஒரு விடைக்கு 02 புள்ளி வீதம் மொத்தப் புள்ளிகள் 100.

2.1.4 **வினாத்தாள் I இற்கு விடையளிக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றிய அவதானிப்புகள் (பாட அலகிற்கேற்ப)**



பாட அலகு		அதியுயர் இலகுத்தன்மை		மிகக் குறைந்த இலகுத்தன்மை	
		வினா	இலகுத்தன்மை	வினா	இலகுத்தன்மை
1. பௌதிகக் கணியங்களும் அளவீடுகளும்	1	1	67%	-	-
2. பொறியியல்	9	10	81%	50	15%
3. அலைவுகளும் அலைகளும்	10	2	81%	35	38%
4. வெப்பப் பௌதிகவியல்	5	12	60%	36	23%
5. ஈர்ப்புப் புலங்கள்	1	21	81%	-	-
6. நிலைமின் புலங்கள்	5	27	60%	42	13%
7. ஓட்ட மின்னியல்	7	17	74%	45	30%
8. மின்காந்தவியல்	3	31	53%	38	29%
9. இலத்திரனியல்	3	41	54%	39	15%
10. சடப்பொருளின் பொறிமுறை இயல்புகள்	4	5	62%	32	25%
11. சடப்பொருளும் கதிர்ப்பும்	2	3	64%	6	56%



வினாத்தாள் I இன் ஒவ்வோர் அலகினதும் இலகுத்தன்மையைக் கருதும்போது கூடுதலான இலகுத்தன்மையாகிய 81% ஈர்ப்புப் புல அலகிற்கு உரியது அதன் கீழ் வினாத்தாள் I இன் வினா 21 மாத்திரம் கேட்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அவ்வினாவும் ஓர் இலகுவான வினா ஆகையால் இலகுத்தன்மை ஓர் உயர் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குக் காரணமாகும்.

அவ்வாறே பௌதிகக் கணியங்களும் அளவீடுகளும் என்னும் அலகின் கீழும் சடப்பொருளும் கதிர்ப்பும் என்னும் அலகின் கீழும் ஓர் இலகுவான வினா வீதம் மாத்திரம் கேட்கப்பட்டிருப்பதனால் அவற்றின் இலகுத்தன்மை முறையே 67%, 60% ஆகும்.

ஏனைய பாட அலகின் கீழ் பெறப்பட்டுள்ள இலகுத்தன்மை 28% தொடக்கம் 55% வரையுள்ள ஆயிடையில் பரந்துள்ளது.

அலைவுகளும் அலையும் என்னும் அலகின் கீழ் கூடுதலான வினா எண்ணிக்கை அதாவது 10 வினாக்களும் பொறியியலின் கீழ் 9 இவ்வினாக்களும் இவ் வினாத்தாளில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வலகுப் பாடத்திட்டத்தில் முதலில் ஆராய்ந்த அலகுகளாக இருக்கும் அதே வேளை அவற்றுக்கு முறையே 55% , 43% இலகுத்தன்மை உண்டு.

மிகக் குறைந்த இலகுத்தன்மை நிலைமின் புல அலகிற்கு இருக்கும் அதே வேளை அது 28% ஆகும். அவ்வலகின் கீழ் 5 வினாக்கள் உள்ளன.

2.1.5 வினாத்தாள் I இற்கு விடையளித்தல் பற்றிய ஒட்டுமொத்தமான அவதானிப்புகள், முடிபுகள், யோசனைகள்

வினாத்தாள் I இன் இலகுத்தன்மையில் மிகவும் கூடுதலான சதவீதத்தைப் பெற்றிருந்த வினாக்கள் 2, 10,21 ஆகும். இவை 81% ஆக இருந்தன. இவ்வினா அடிப்படைக் கோட்பாடுகளின் மீது அமைந்திருந்த அதேவேளை மாணவர்கள் அக்கோட்பாடுகளைச் சரியாக உறுதிப்படுத்தல் மாணவர் அடைவு ஓர் உயர் மட்டத்தில் இருப்பதற்குக் காரணமாக இருந்தது. 9, 15, 17 ஆகிய வினாக்களுக்கும் மாணவர்களில் 70% இற்கு மேற்பட்டோர் சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுத்திருந்தனர். இவ்வினாக்களுக்கு அடிப்படைச் சூத்திரங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்தி எளிய கணிப்புகளின் மூலம் விடையைப் பெறத்தக்கதாக இருந்தமை அடைவு உயர் மட்டத்தில் இருப்பதற்கு ஏதுவாக இருக்கலாம்.

மாணவர்களின் குறைந்தபட்சச் சரியான துலங்கற் சதவீதம் வினா 42 இற்குக் கிடைத்தது. அது மாணவர்களில் 13% ஆகும் இங்கு மாறும் கொள்ளளவி ஒன்றின் கொள்ளளவு பலிதப் (பயன்படும்) பரப்பளவுக்கேற்ப மாறும் விதத்தை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்களில் பெரும்பாலோனோருக்குக் கடினமாக இருந்துள்ளது. அதாவது அவ்வினாவில் கீழ்த் தகடு தொடர்பாக மேல் தகடு மாறாக் கோண வேகத்துடன் சுழல்கின்றமையால் பலிதப் பரப்பளவு சீராக அதிகரித்துச் சீராக குறைவது விளங்கிக் கொள்ளப்படவில்லை. மாணவர்களில் 15% மாத்திரம் வினா 50 இற்குச் சரியாக விடை எழுதியிருந்தனர். B இயங்கும் போது பொருள் A யிற்கும் வேகம் கிடைக்கின்றது என்பதும் சக்திக் காப்புக் கோட்பாடு A, B ஆகிய இரு பொருள்களுக்கும் பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும் என்பதும் விளங்கிக் கொள்ளப்படாமை இதற்குக் காரணமாகும்.

வினா 26 இற்குச் சரியாக விடை எழுதிய மாணவர்களின் சதவீதம் 20% ஆகும். இங்கு வினா சரியாக விளங்கிக் கொள்ளப்படாமை அடைவு குறைந்த மட்டத்தில் இருப்பதற்குக் காரணமாகும். இங்கு ஓர் இழை உணரும் குறைந்தபட்ச இழுவையன்றி இரு இழைகளில் ஒன்றும் அறாமல் தாங்க வேண்டிய குறைந்த பட்ச இழுவையே கேட்கப்பட்டுள்ளது.

இலத்திரனியல் அலகிற்கு 39, 40, 41 ஆகிய வினாக்கள் உரியவை. அவற்றில் வினா 39 இற்குச் சரியான துலங்கலைக் காட்டிய மாணவர்களின் சதவீதம் 15% ஆகும். இங்கு திரான்சிற்றர் செயற்பாட்டு நிலைமையில் இருக்கின்றதெனக் கொண்டால் 5 kΩ தடையிற்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்த வீழ்ச்சி 250V ஆகும். இது இவ்வாறு இருக்க முடியாதாகையால் திரான்சிற்றர் செயற்பாட்டு நிலையிலன்றி நிரம்பல் நிலைமையில் இருக்கின்றது என்பதை விளங்கிக் கொள்வதற்குப் பெரும்பாலான மாணவர்களுக்கு முடியாமல் உள்ளது. இலத்திரனியல் அலகிற்குரிய வினா 40 இற்குச் சரியான துலங்கலைக் காட்டிய மாணவர்களின் சதவீதம் 25% ஆகும். இலத்திரன் சுற்றுகள் பற்றிய செய்முறை விளக்கம் நலிந்த நிலையில் இருத்தல் இதற்குக் காரணமாகும். செய்முறைப் பிரயோகங்களில் மாணவர்களின் கூடுதலான கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும். வினா 41 ஆனது தருக்க வாயில்கள் தொடர்பான பிரச்சினையாகும். இதற்குச் சரியாகத் துலங்கலைக் காட்டிய மாணவர்களின் சதவீதம் 54% ஆக இருப்பதனால் தருக்க வாயில்கள் தொடர்பாகப் பல மாணவர்கள் சாதாரண விளக்கத்தைக் கொண்டுள்ளனர் என்பது நிறுவப்படுகின்றது.

மாணவர்களில் 30% மாத்திரம் வினா 45 இற்குரிய சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். 5 Ω தடையினூடாக ஓட்டம் பாய்வதில்லை என்பதனையும் 3V கலத்திற்குக் குறுக்கே மின்னியக்க விசை இருக்கின்றது என்பதையும் பல மாணவர்கள் விளங்கிக் கொள்ளவில்லை. வினா 18 இற்கு இலகுதன்மை 45%ஆகும். ஒரு நிலைமாற்றியின் மூலம் வலுவை ஒருபோதும் விருத்தி செய்ய முடியாது என்பதைப் பெரும்பாலான மாணவர்கள் விளங்கிக் கொள்ளாமை இதற்குக் காரணமாகும். வினா 32 பரப்பிழுவை தொடர்பான வினாவாக இருக்கும் அதேவேளை அதன் இலகுத்தன்மை 25% ஆகும். விரல் நுனியில் சவர்க்காரத்தைப் பூசி மிளகு உள்ள நீர் மேற்பரப்பைத் தொடும்பேது மிளகு தூளின் மீது விளையுள் விசை விரல் நுனியில் இருந்து அப்பால் தாக்குகின்றது. இது தினசரி வாழ்வில் பெரும்பாலும் அனுபவப்படும் நிகழ்வாகும். தினசரி காணப்படும் இத்தகைய விடயங்களைக் கற்கும் விடயத்துடன் தொடர்புபடுத்திச் சிந்திப்பதன் மூலம் அத்தகைய வினாக்களுக்கு எளிதாக விடை எழுதலாம். 36, 48, 49 ஆகிய வினாக்களுக்குச் சரியான துலங்கலைக் காட்டிய மாணவர் சதவீதம் 23% ஆகும். இவ்வினாக்களைத் தீர்க்கும் போது கோட்பாடுகளையும் சமன்பாடுகளையும் சரியாகப் பயன்படுத்தாமை இலகுதன்மை குறைவதற்குக் காரணமாகும்.

வினாத்தாள் I இன் வினாக்களைச் சரியாக வாசித்து விளங்கிக் கொண்டு விடை எழுதுவதன் மூலம் அடைவு மட்டத்தை மேலே உயர்த்தலாம். ஒவ்வோர் அலகிற்கும் உரிய கோட்பாடுகளுக்கேற்ப பயிற்சிகளைச் செய்யப் பழக்குவதிலும் வரைபை வரையறுத்தல் பற்றிய விளக்கத்தை மாணவர்களுக்கு அளிப்பதிலும் மாணவர்களுக்கு ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டல் அவசியமாகும். மேலும் கேட்பாடுகளையும் முறையியல்களையும் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ள தொழினுட்ப உபகரணங்களை உதாரணங்களாகக் கொண்டு விடயங்களை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டல் வேண்டும்.

2.1.6 வினாத்தாள் I இல் ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடைகள் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள விதம் - சதவீத அடிப்படையில்

வினா இலக்கம்	சரியான விடை	ஒவ்வொரு விடையையும் தெரிந்தெடுத்துள்ள மாணவர்களின் சதவீதம்					
		1	2	3	4	5	Missing
1	2	24%	67%	5%	2%	2%	-
2	3	4%	7%	81%	5%	3%	-
3	4	5%	5%	15%	64%	10%	1
4	3	10%	10%	42%	15%	23%	-
5	2	5%	62%	8%	12%	13%	-
6	3	8%	32%	56%	3%	1%	-
7	2	6%	54%	16%	10%	13%	1
8	5	5%	10%	21%	4%	60%	-
9	1	76%	7%	4%	11%	1%	1
10	4	2%	9%	2%	81%	6%	-
11	1	42%	19%	19%	15%	5%	-
12	1	60%	21%	8%	5%	6%	-
13	3	20%	16%	54%	8%	1%	1
14	1	49%	7%	11%	29%	3%	1
15	5	4%	4%	11%	5%	75%	1
16	2	6%	54%	19%	8%	12%	1
17	4	5%	4%	5%	74%	12%	-
18	3	6%	5%	45%	9%	34%	1
19	4	16%	10%	20%	45%	8%	1
20	5	15%	7%	5%	21%	51%	1
21	1	81%	7%	3%	5%	3%	1
22	3	9%	23%	40%	22%	4%	2
23	4	4%	13%	14%	64%	4%	1
24	4	4%	6%	29%	50%	9%	2
25	5	4%	6%	36%	2%	52%	-
26	4	13%	51%	7%	20%	9%	-
27	1	60%	8%	9%	15%	7%	1
28	2	22%	24%	19%	8%	26%	1
29	1	21%	10%	39%	11%	18%	1
30	5	14%	5%	13%	16%	52%	-
31	4	6%	18%	9%	53%	13%	1
32	4	42%	8%	18%	25%	6%	1
33	2	10%	50%	16%	12%	11%	1
34	3	8%	20%	35%	20%	16%	1
35	4	6%	14%	34%	38%	7%	1
36	1	23%	22%	19%	14%	20%	2
37	5	5%	17%	15%	19%	43%	1
38	3	28%	28%	29%	10%	4%	1
39	2	14%	15%	10%	17%	43%	1
40	5	18%	17%	23%	16%	25%	1
41	5	13%	10%	11%	12%	54%	-
42	5	23%	12%	18%	33%	13%	1
43	2	18%	34%	17%	18%	12%	1
44	5	6%	10%	20%	26%	37%	1
45	3	5%	9%	30%	11%	44%	1
46	3	9%	19%	50%	15%	6%	1
47	2	11%	34%	37%	10%	6%	2
48	2	23%	23%	31%	17%	6%	-
49	2	8%	23%	34%	21%	13%	1
50	4	38%	14%	28%	15%	4%	1

2.2 வினாத்தாள் II உம் அதற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.2.1 வினாத்தாள் II - கட்டமைப்பு

நேரம் 03 மணித்தியாலங்கள். மொத்தம் 100 புள்ளிகள்

இவ்வினாத்தாள் **அமைப்புக் கட்டுரை, கட்டுரை** வகை என **இரண்டு** பகுதிகளைக் கொண்டது.

பகுதி A : **நான்கு** அமைப்புக் கட்டுரை வகை வினாக்கள். **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுத வேண்டும். ஒரு வினாவின் சரியான விடைக்கு 10 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தம் 40 புள்ளிகள்.

பகுதி B : **ஆறு** கட்டுரை வகை வினாக்கள். **நான்கு** வினாக்களுக்கு விடை எழுத வேண்டும். ஒரு வினாவுக்கு 15 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தம் 60 புள்ளிகள்.

மொத்தப் புள்ளியைக் கணித்தல் - பகுதி A = 40

பகுதி B = 60

வினாத்தாள் II இன் மொத்தப் புள்ளிகள் = 100

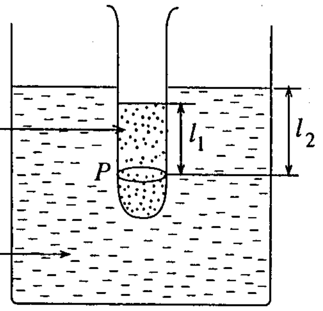
2.2.2 வினாத்தாள் II - எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகள், புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடையளித்தல் தொடர்பான அவதானிப்புகள், முடிவுகள், ஆலோசனைகள்

★ வினாத்தாள் II இற்கு விடையளித்தல் பற்றிய அவதானிப்புகள் **2,3,4.1,4.2, 4.3** என்னும் வரைபுகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

A அமைப்புக் கட்டுரை

1. ஆக்கிமிடீசின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு தரப்பட்ட எண்ணெயின் அடர்த்தியைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணியுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உருவிற் காணப்படுகின்ற வாறு எண்ணெயைக் கொண்டுள்ள ஒரு **மெல்லிய சுவருள்ள** கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாயையும் நீர் உள்ள ஓர் ஊடுகாட்டும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தையும் கொண்டுள்ள ஓர் ஒழுங்கமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சோதனைக் குழாய் நீரிலே நிலைக்குத்தாக மிதக்கின்றது. P யில் குழாயின் சுவரைச் சுற்றி ஒரு நிற வளையத்தைத் தெளிவாகக் குறித்து, அதனை உயரங்களை அளப்பதற்கான ஒரு மாட்டேற்றாகப் (reference) பயன்படுத்தலாம். ஒழுங்கமைப்புக்குரிய பல்வேறு பரமானங்களுக்குப் பின்வரும் குறியீடுகள் குறித்தொதுக்கப்பட்டுள்ளன. இக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

A - வளையத்திற்கு மேலே குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு
V - வளையத்திற்குக் கீழே குழாயின் கனவளவு
l_1 - வளையத்திற்கு மேலே எண்ணெய் நிரலின் உயரம்
l_2 - வளையத்திற்கு மேலே நீர் நிரலின் உயரம்
M - வெறுஞ் சோதனைக் குழாயின் திணிவு
d - எண்ணெயின் அடர்த்தி
d_w - நீரின் அடர்த்தி (தரப்பட்டுள்ளது)



(*a*) குழாயினுள்ளே இருக்கும் எண்ணெயின் நிறைக்கான ஒரு கோவையை V, A, l_1, d, g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$(V + Al_1)dg$$ (01 புள்ளி)

(*b*) எண்ணெயுடன் சோதனைக் குழாயின் மொத்த நிறை W இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

$$W = Mg + (V + Al_1)dg$$ (01 புள்ளி)

(*c*) சோதனைக் குழாய் மீது தாக்கும் மேலுதைப்பு U இற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

$$U = (V + Al_2)d_w g$$ (01 புள்ளி)

(*d*) (i) W இற்கும் U இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமை யாது ?

$$W = U$$ (01 புள்ளி)

(ii) வடிவம் $l_2 = ml_1 + c$ யில் ஒரு தொடர்புடைமையைப் பெறுவதற்கு மேலே (*d*) (i) இல் நீர் தந்த தொடர்புடைமையில் W, U ஆகியவற்றில் உள்ள பரமானங்களை ஒழுங்குபடுத்துக.

$$Mg + (V + Al_1)dg = (V + Al_2)d_w g$$

$$M + Vd + Al_1 d = Vd_w + Al_2 d_w$$

$$l_2 = \frac{d}{d_w} l_1 + \frac{M + Vd - Vd_w}{Ad_w}$$ (01 புள்ளி)

(iii) மேலே (d) (ii) இல் பெற்ற தொடர்புடைமையைப் பயன்படுத்தி ஓர் உகந்த வரைபு குறிக்கப்படுமெனின், அவ்வரைபைப் பயன்படுத்தி எண்ணெயின் அடர்த்தி d யை எங்ஙனம் துணிவீர் ?

d_w நீரின் அடர்த்தியால் (வரைபின்) படித்திறனை பெருக்குதல்

அல்லது $d =$ படித்திறன் d_w (01 புள்ளி)

(படித்திறன் என மட்டும் எழுதினால் புள்ளிகள் இல்லை)

(e) நீர் பயன்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் அளக்கும் உபகரணங்கள் உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளன: ஓர் அரை மீற்றர்க் கோல், ஒரு வேணியர் இடுக்கி, ஒரு நகரும் நுணுக்குக்காட்டி.

(i) தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்களில் l_1, l_2 ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு மிகவும் உகந்த உபகரணம் யாது ? சோதனைக் குழாயின் அமைவை மாற்றுவதற்கு நீர் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

நகரும் நுணுக்குக்காட்டி (01 புள்ளி)

(ii) மேலே (e) (i) இல் நீர் குறிப்பிட்ட உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி l_1, l_2 ஆகியவற்றை அளப்பதற்கு உரிய வாசிப்புகளை எங்ஙனம் பெறுவீர் ?

வளையம் / புள்ளி P யை நகரும் நுணுக்குக்காட்டியின் கிடைக் குறுக்குக் கம்பியில் குவித்தல் (வாசிப்பைப் பெறல்)

எண்ணெயினதும் நீரினதும் பிறையுரு / மேற்பரப்பு / மட்டம் நகரும் நுணுக்குக்காட்டியின் கிடைக் குறுக்குக் கம்பியில் குவித்தல் (வாசிப்பைப் பெறல்)

{இரண்டிற்கும்} (01 புள்ளி)

(f) சோதனைக் குழாயின் சுவர் மெல்லியதாக இருப்பதற்குப் பதிலாகத் தடிப்பாக இருந்தால், மேலே (d) (ii) இல் நீர் பெற்றுள்ள கோவையில் இருக்கும் m இற்கான ஒத்த கோவை $m = \frac{A_i d}{A_e d_w}$ எனப் பெறப்படும்; இங்கு A_i, A_e ஆகியன வளையத்திற்கு மேலே குழாயின் முறையே உட் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் வெளிக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் ஆகும்.

(i) A_i, A_e ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கு நீர் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை ?

A_i இற்கு: (குழாயின்) உள்/அக விட்டம் (x_i என்க)

A_e இற்கு: (குழாயின்) வெளி/புற விட்டம் (x_e என்க)

{இரண்டு விடைகளுக்கும்} (01 புள்ளி)

(ii) x_i, x_e ஆகிய அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு மேலே (e) இல் தரப்பட்டுள்ள அளக்கும் உபகரணங்களிலிருந்து தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட உகந்த உபகரணத்தை எங்ஙனம் பயன்படுத்துவீர் ?

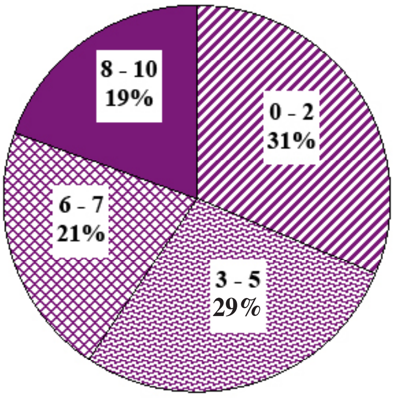
x_i ஐ அளப்பதற்கு: (வேணியர் இடுக்கிமானியின்) உள்/ அகத் தாடைகள் (ஐ பாவிக்க)

x_e ஐ அளப்பதற்கு: (வேணியர் இடுக்கிமானியின்) வெளி/ புறத் தாடைகள் (ஐ பாவிக்க)

{இரண்டு விடைகளுக்கும்} (01 புள்ளி)

1 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்.

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



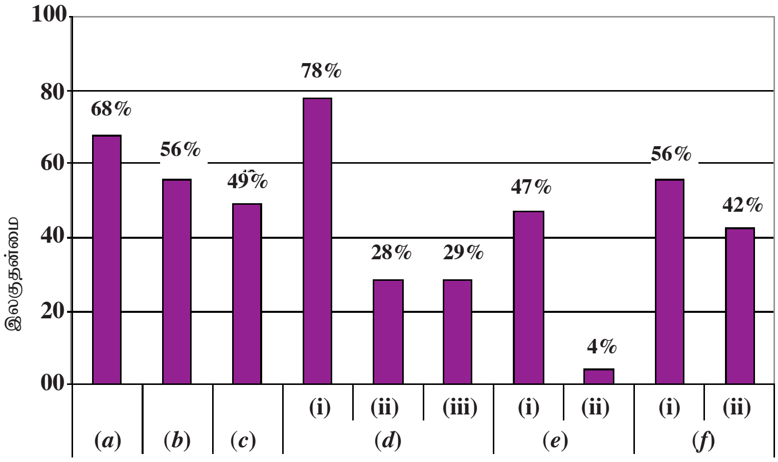
முதலாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 98% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 31%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 29%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 21%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 19%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 8 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 19% ஆனவர்கள் ஆவர். 31% ஆனவர்கள் 2 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் உபபகுதிகளுக்கான இலகுத்தன்மை



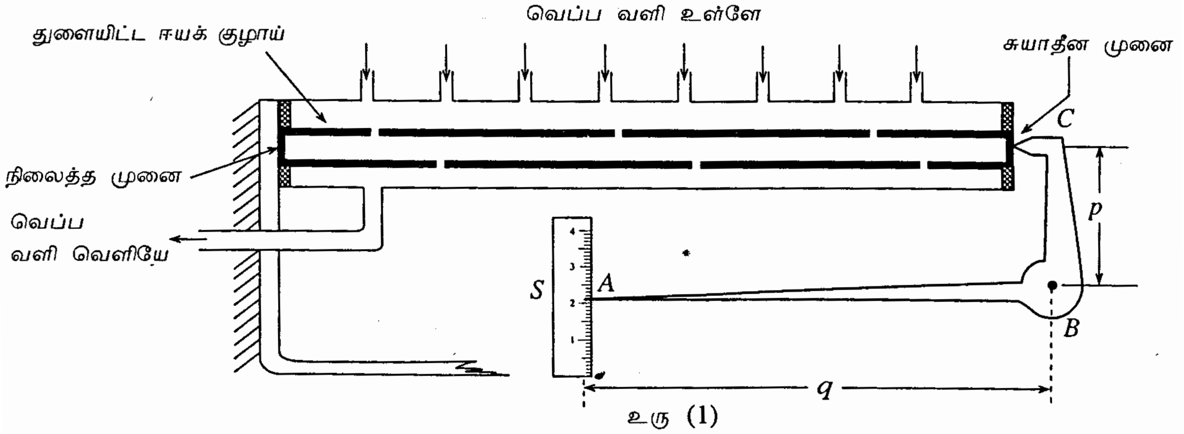
1 ஆம் வினாவின் உபபகுதிகள்

இவ்வினா 10 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 7 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 40% இலும் மேற்பட்டது. இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உப பகுதி (e) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 4% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உபபகுதி (d) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 78% ஆகும்.

வினா 1 இன் இலகுத்தன்மை கூடிய உபபகுதியாக d(i) இன் இலகுத்தன்மை 78% ஆக இருக்கும் அதேவேளை இலகுத்தன்மை குறைந்த உபபகுதியாகிய e(ii) இன் இலகுத்தன்மை 4% ஆகும். பகுதி (a) யின் இலகுத்தன்மை 68% ஆகும். அடர்த்தியின் வரைவிலக்கணத்தையும் நாப்பத்திற்கான தேவைகளின் பிரயோகத்தையும் பற்றிப் பல மாணவர்கள் வெற்றியீட்டி உள்ளனர். (b), (c) ஆகிய பகுதிகளுக்கு இலகுத்தன்மை முறையே 56% , 49% இருத்தலிலிருந்து மாணவர்களுக்கு மிதப்புக் கோட்பாடுகளும் அவற்றின் பிரயோகங்களும் பற்றிச் சாதாரண விளக்கம் உள்ளமை தெரிகின்றது. பகுதி (b) யில் W விற்கான கோவையை எழுதும்போது புவியீர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் g யை உட்படுத்த மறந்தமையால் இலகுத்தன்மை குறைந்த அதேவேளை உபபகுதி d(ii) இன் இலகுத்தன்மை 28% வரைக்கும் குறைவதற்கு அதுவும் காரணமாக இருந்தது. மேலும் பரிசோதனைக்குரிய மாறிகளை இனங்காண்பதற்கும் அதனை ஒத்த ஒரு வரைபை வரைவதற்கு ஒரு சமன்பாட்டைத் தயாரிப்பதற்கும் மாணவர்களிடம் போதிய விளக்கம் இல்லாமையால் d(ii), d(iii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் முறையே 28% , 29% வரைக்கும் குறைந்துள்ளது.

உபபகுதி e(i) இன் இலகுத்தன்மை 47% ஆகும். சோதனைக் குழாயின் அமைவை மாற்றுவதற்கு அனுமதி இல்லை என வினாவில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. வினாவை உகந்தவாறு வாசித்து விளங்காமையால் விடையாக அரை மீற்றர்கோலும் எழுதப்பட்டிருந்தது. இலகுத்தன்மை குறைந்த உபபகுதியாகிய e(ii) யில் அசையும் நுணுக்குக்காட்டியின் கிடைக் குறுக்குக் கம்பிக்குக் குவியப்படுத்தல் எனக் குறிக்காமை இலகுத்தன்மை குறைவதற்கு முக்கியமாகச் செல்வாக்குச் செலுத்தியது. f(i) , f(ii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் முறையே 56% , 42% ஆக இருந்தமையால் மாணவர்களின் அளவீட்டு உபகரணப் பயன்பாடு பற்றிய குறைபாடு தெளிவாகின்றது. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் உகந்தவாறு தக்க அளவீட்டு உபகரணங்களைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கும் உரிய அளவீடுகளைச் சரியாகப் பெறுவதற்கும் மாணவர்களை வழிப்படுத்தல் பொருத்தமானதாகும்.

2. இரு முனைகளிலும் அடைக்கப்பட்ட ஒரு மெல்லிய துளையிட்ட ஒரு மெல்லிய ஈயக் குழாயைப் பயன்படுத்தி ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறனைக் காண்பதற்கு ஒரு பரிசோதனை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் இருக்கும் வெப்ப வளியைப் பம்புவதன் மூலம் குழாயின் வெப்பநிலை படிப்படியாக அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஒரு வெப்பவிணையின் மூலம் குழாயின் வெப்பநிலை அளக்கப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையில் மாணவன் ஒருவன் ஓர் உகந்த முறையியலை வடிவமைத்து நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் குழாயின் நீளத்தில் ஏற்படும் நீள அதிகரிப்பை அளக்க எதிர்பார்க்கப்படுகின்றான்.



உரு (1)

(*a*) அறை வெப்பநிலையில் ஈயக் குழாயின் நீளம் l_0 எனக் கொள்வோம். குழாயின் வெப்பநிலை அறை வெப்பநிலையிலிருந்து ஓர் அளவு θ °C இனால் அதிகரிக்கப்படும்போது குழாயின் புதிய நீளம் l_1 ஆகும். ஈயத்தின் ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் α இற்கான ஒரு கோவையை l_0, l_1, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$a = \frac{(l_1 - l_0)}{(l_0 \theta)}$$

01 புள்ளி

(வேறு எவ்வடிவத்திற்கும் புள்ளியில்லை)

(*b*) மாணவன் நீளம் l_0 ஐ அளப்பதற்கு ஒரு மீற்றர்க் கோலைப் பயன்படுத்துவதை முன்மொழிகின்றான். l_0 அளவீட்டின் சதவீத வழுவை 0.2% இற்குச் சமமாக்குவதற்கு அல்லது குறைப்பதற்கு l_0 இற்கு இருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச நீளம் யாது ?

0.2% வீத வழுவிற்கு குறைந்ததும் சமனானதுமான l_0 பெறுமதியின் இழிவுப் பெறுமானம்

$(l_0)_{min}$ ஆயிருந்தால்

$$\frac{1 \text{ mm}}{(l_0)_{min}} \times 100 = 0.2$$

$(l_0)_{min} = 500 \text{ mm} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ (m)}$ ………… (01)

அல்லது

மீற்றர் சட்டத்தால் 0.5mm வரை அளக்க முடியுமாயின்

$$\frac{(0.5 \text{ mm})}{(l_0)_{min}} \times 100 = 0.2$$

$(l_0)_{min} = 250 \text{ mm} = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ (m)}$ ....(01)

(c) இப்பரிசோதனையில் ஒரு மெல்லிய துளையிட்ட குழாயைப் பயன்படுத்துவதன் **இரு** அனுகூலங்களைக் கூறுக.

- குழாய் விரைவாக/ சிறிதளவு வெப்பத்துடன் வெப்பச் சமனிலையை (அல்லது சமனிலை/ உறுதி வெப்பநிலையை) அடைவதற்கு அல்லது அது சிறிய வெப்பக் கொள்ளளவை கொண்டிருப்பதனால்

- குழாய் சீராக வெப்பமாக்கப்படும்/ குழாய் உள்ளேயும் வெளியேயும் ஒரே வெப்பநிலையை அடையும்

ஏதாவது இரு சரியான காரணங்களுக்கு (ஒவ்வொரு வகையிலிருந்தும் ஏதாவது ஒன்று)

(01 புள்ளி)

(d) குழாயின் நீள அதிகரிப்பு $(l_1 - l_0)$ ஐ அளப்பதற்கு மாணவன் மேற்குறித்த உரு (1) இல் உள்ள ஒழுங்கமைப்பை வடிவமைத்துள்ளான். குழாயின் ஒரு முனை ஒரு விறைத்த ஆதாரத்தைத் தொடுகின்றது. ABC என்பது B யில் சுழலையிடப்பட்ட ஒரு நெம்புத் தொகுதியாகும். நெம்புத் தொகுதியின் முனை C ஆனது குழாயின் இயங்கத்தக்க முனையை உறுதியாகத் தொடும் அதே வேளை கட்டமைப்பு ABC ஆனது B யில் நிலைப்படுத்திய சுழலை பற்றிச் சுழலத்தக்கதாகும். அளவிடை S **மில்லிமீற்றரில்** தரங்கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

X_0 = அறை வெப்பநிலையில் அளவிடை S மீது காட்டி A யினால் காட்டப்படும் வாசிபபு.

X = குழாயின் வெப்பநிலை ஓர் அளவு θ இனால் அதிகரிக்கப்படும்போது அளவிடை S மீது காட்டி A யினால் காட்டப்படும் வாசிப்பு

எனக் கொள்வோம்.

அப்போது $(l_1 - l_0)$ இற்கும் $(X - X_0)$ இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமை

$$(l_1 - l_0) = \frac{p}{q}(X - X_0) \quad \text{........... ①}$$

என்னும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றது. இந்த ஒழுங்கமைப்புக்கு $p = 2$ cm, $q = 10$ cm ஆகும்.

(i) இந்த ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தி அளக்கத்தக்க நீள அதிகரிப்பு $(l_1 - l_0)$ இன் குறைந்தபட்சப் பெறுமானம் யாது ?

$$(X - X_0) = \frac{10}{2}\ (l_1 - l_0)$$

$$1\ \text{mm} = 5\ (l_1 - l_0)$$

∴ இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பாவித்து அளவிடக்கூடிய இழிவு பெறுமதி $(l_1 - l_0)$

$$= 0.2\ \text{mm} = 0.02\ \text{cm} = 2 \times 10^{-4}\ (\text{m})$$ .... (01 புள்ளி)

அல்லது

அளவிடை 0.5 mm வரை அளக்கப் பயன்படுத்த முடியுமெனின்

$$(X - X_0) = 5\ (l_1 - l_0)$$

$$0.5\ \text{mm} = 5\ (l_1 - l_0)$$

∴ இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பாவித்து அளவிடக்கூடிய $(l_1 - l_0)$ இன் இழிவு பெறுமதி

$$= 0.1\ \text{mm} = 0.01\ \text{cm} = 10^{-4}\ (\text{m})$$ ....(01 புள்ளி)

(ii) சமன்பாடு ① இல் $(l_1 - l_0)$ இற்குத் தரப்பட்டுள்ள கோவையை மேலே (a) இல் α இற்கு நீர் எழுதியுள்ள கோவையில் பிரதியிட்டு, θ உடன் X இன் ஒரு வரைபைக் குறிப்பதற்கு ஓர் உகந்த சமன்பாட்டைப் பெறுக.

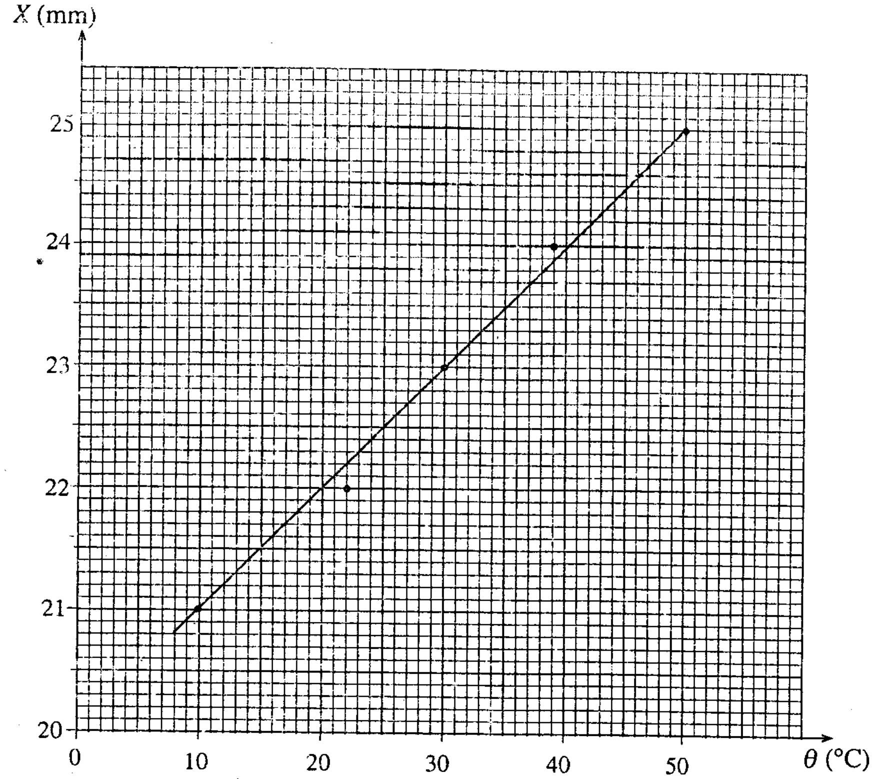
$$\alpha = \frac{(X - X_0)}{5l_0\theta}$$

$X = 5\alpha l_0\theta + X_0$ ....(01 புள்ளி)

அல்லது

$X = \left(\frac{ql_0\alpha}{p}\right)\theta + X_0$ ....(01 புள்ளி)

(e) நீளம் $l_0 = 80.0$ cm ஆக இருக்கும்போது பெறப்பட்ட வாசிப்புகளைக் கொண்டு θ உடன் X ஐக் குறித்து வரைந்த ஒரு வரைபு உரு (2) இல் காணப்படுகிறது.



உரு (2)

(i) வரைபின் படித்திறனைக் காண்க.

வரைபின் படித்திறன் = 0.1 mm °C-1 = 10-4 (m °C-1) (01 புள்ளி)

....

(*f*) மாணவன் புயம் *ABC* யை அமைப்பதற்கு மிகத் தாழ்ந்த வெப்பக் கடத்தாற்றை உடைய ஒரு திரவியத்தைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளான். அவனுடைய தெரிவுடன் இணங்குகிறீரா ? காரணங்களைத் தருக.

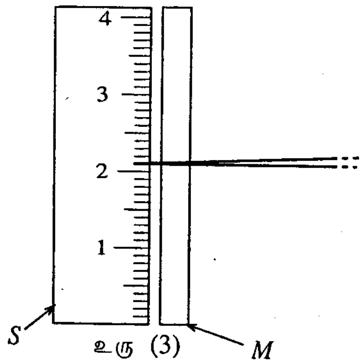
இணங்குகின்றேன் / ஆம்

புயம் யுடீஊ தாழ்ந்த வெப்பக் கடத்தாறு உடையதாக தெரிவு செய்தற்கான காரணம்:

- புயம் ABC இன் விரிவு சிறிதாக / புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருக்கும்
  அல்லது
- புயம் ABC இன் வெப்பநிலை உயர்ச்சி சிறிதாக இருக்கும்
  அல்லது
- விகிதம் (p/q) மாறுபடாது (தரப்பட்ட பெறுமதியிலிருந்து)
  அல்லது
- புயத்தினாலான வெப்ப உறிஞ்சல் சிறியது
  அல்லது
- வெப்பப்படுத்தப்பட்ட புயத்தினால் விரிவில் மேலதிக பங்களிப்பு இல்லை

(விடையுடன் ஏதாவது ஒரு காரணத்திற்கு) (01 புள்ளி)

(*g*) அளவிடை *S* இலிருந்து வாசிப்புகளை எடுப்பதில் உள்ள வழுவைக் குறைப்பதற்கு மாணவன் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு அளவிடை *S* இற்குக் கிட்ட ஓர் ஒடுக்கமான தள ஆடிக் கீற்று (*M*) ஐப் பொருத்துமாறு முன்மொழிகின்றான். இம்மாற்றமைப்புக்குப் பின்னர், அளவிடை *S* இலிருந்து வாசிப்புகளை எடுக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறை யாது ?



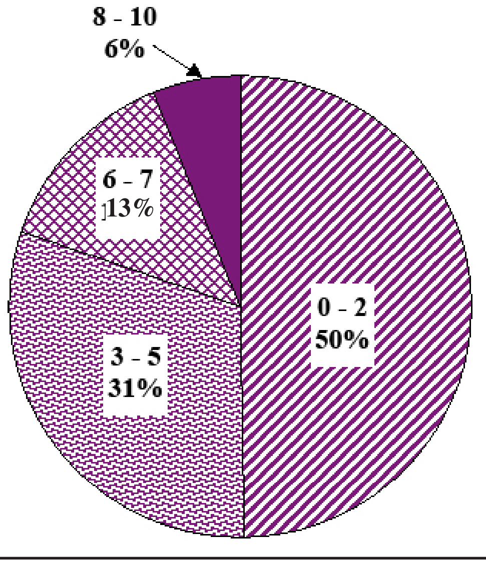
உரு (3)

மேலிருந்து பார்த்து உங்கள் கண்ணை அசைத்து காட்டி அதன் விம்பத்திற்கு மேல் இருக்கும்போதுள்ள வாசிப்பைப் பெற வேண்டும். .... (01)

(இடமாறு தோற்றவழு என்பதற்கு புள்ளி இல்லை)

2 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்

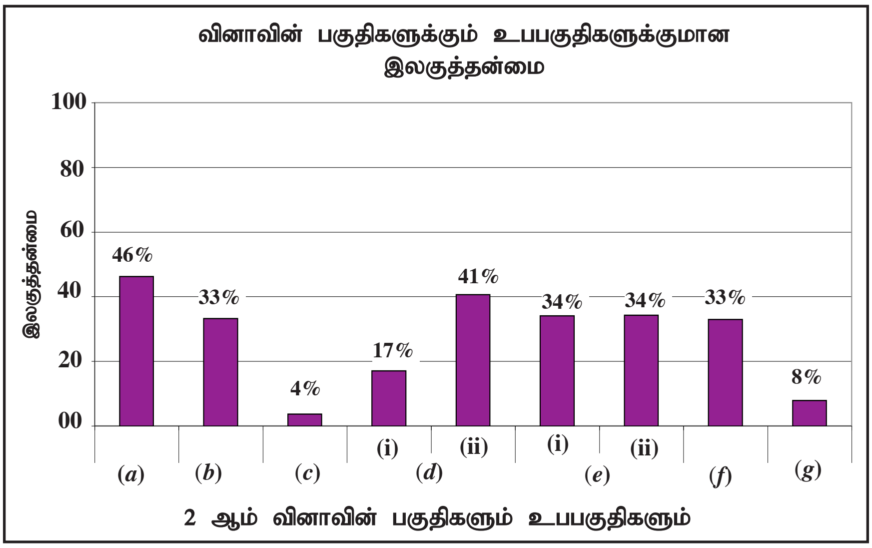


இரண்டாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 99% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 50%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 31%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 13%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 6%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 7 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 6% ஆனவர்கள் ஆவர். 50% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 9 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 7 பகுதிகளினதும் உ ப ப கு த ி க ளி ன து ம் இலகுத்தன்மை 40% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) யின் முதலாவது உபபகுதி ஆகும். அதன் இலகுத்தன்மை 46% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (c) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 4% ஆகும்.

வினா 2 இன் ஒவ்வோர் உபபகுதியினதும் இலகுத்தன்மை 50% இலும் பார்க்கக் குறைவாக இருத்தல் ஒரு சிறப்பியல்பாகும். பகுதி (a) இல் ஏகபரிமாண விரிகைத் திறன்களுக்கான ஒரு கோவையை எழுதக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு வரைவிலக்கணமாக இருந்தாலும் அப்பகுதியின் இலகுத்தன்மை 46% ஆகும். சதவீத வழு பற்றிய விளக்கம் குறைவாக இருந்தமையால் பகுதி (b) யின் இலகுத்தன்மை 33% வரைக்கும் குறைந்துள்ளது. பகுதி (c) யின் இலகுத்தன்மை 4% ஆகும். இங்கு குழாய் துளையைக் கொண்டும் மெல்லியதாகவும் இருத்தல் என்னும் இரு விடயங்கள் தொடர்பாகவும் இரு அனுகூலங்களை எழுதாமையால் இலகுத்தன்மை குறைந்தது.

பகுதி (d) யில் சமன்பாட்டை வழங்கித் தேவையான தரவுகளைப் பிரதியிடும் போது எளிதாக விடை கிடைக்கின்ற போதிலும் அப்பகுதியின் இலகுத்தன்மை 17%ஆக இருப்பதனால் ஒரு வினாவை வாசித்து விளங்கிக் கொள்வதன் இடர்ப்பாடு தெளிவாகின்றது. e(i) , e(ii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 34% ஆகும். ஒரு தரப்பட்டுள்ள வரையின் படித்திறனை காண்பதன் மூலம் ஈயத்தின் ஏகபரிமான விரிகைத்திறனைக் காண்பதற்குக் குறித்திருந்த இப்பகுதியிலும் வரையின் படித்திறனைக் காண்பதற்குப் பெரும்பாலான மாணவர்களுக்குக் கடினமாக உள்ளது. ஆய்கூடப் பரிசோதனைகளிலிருந்து பின்னர் அத்தரவுகளை வரைபுப்படுத்தி அதன் படித்திறனையும் வெட்டுத்துண்டையும் கொண்டு உரிய கணியங்களைக் காண்பதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்தல் முக்கியமானதாகும். மேலும் படித்திறனைக் காணும் போது அலகுகள் தொடர்பாகக் கவனமாக இராமை இலகுத்தன்மை குறைவதற்குக் காரணமாக இருந்தது. பகுதி (g) யின் இலகுத்தன்மை 8%ஆக இருத்தல் ஒரு குறித்த உபகரணத்திலிருந்து சரியாக உரிய வாசிப்புகளை எடுக்கையில் மாணவர்கள் கொண்டுள்ள குறைபாட்டை எடுத்துக்காட்டுகின்றது. ஆய்கூடத்தில் இதற்காக மாணவர்களை நிதமும் வழிப்படுத்தல் உகந்ததாகும்.

3. வளியில் ஒலியின் கதி (v) யையும் குழாயின் முனைத் திருத்தம் (e) ஐயும் துணிவதற்கு ஒரு கண்ணாடிக் குழாய், நீர் உள்ள ஓர் அளக்கும் உருளை, ஒரு மீற்றர் வரைகோல், மீடிறன் (f) 512 Hz ஐ உடைய ஓர் இசைக் கவை ஆகியன தரப்பட்டுள்ளன. கண்ணாடிக் குழாய் நீரில் முற்றாக அமிழ்த்தப்பட்டுப் பின்னர் படிப்படியாக உயர்த்தப்படும்போது நீர் மட்டத்திற்கு மேலே குழாயின் உயரங்கள் முறையே $l_1 = 0.169$ m, $l_2 = 0.509$ m ஆக இருக்கையில் பரிவுகளைக் கேட்கலாம்.

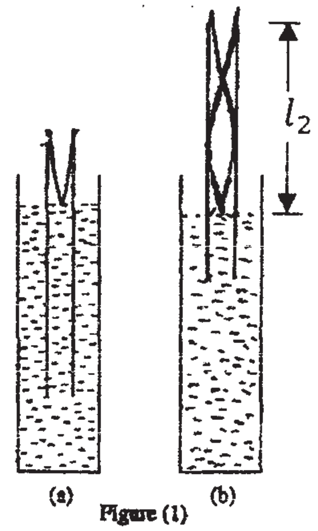


Figure (1)

(*a*) (i) முதல் தடவை கேட்கும் பரிவுக்கான அலை வடிவத்தை உரு 1(a) இல் வரைக.

(ii) இரண்டாம் தடவை கேட்கும் பரிவுக்கான குழாய், நீர் மட்டம், அலைவடிவம் ஆகியவற்றை உரு 1(b) இல் வரைக.

(iii) உயரம் l_2 இற்கு நீர் பெறும் அளவீட்டை உரு 1(b) இல் தெளிவாகக் குறிக்க.

(i) முனைத் திருத்தத்துடன் சரியான வரைபடம் (01)

(ii) முனைத் திருத்தத்துடன் சரியான வரைபடம், முதலாம் வகையை விட நீர் மட்டத்திற்கு மேல் குழாயின் நீளம் அண்ணளவில் மூன்று மடங்காக இருக்க வேண்டும் (01 புள்ளி)

(iii) நீர் மட்டத்திலிருந்து குழாயின் திறந்த முனை வரைக்குமான உயரத்தை சரியாக குறித்தல் (01 புள்ளி)

(*b*) (i) முதல் தடவை கேட்கும் பரிவைக் கருதுவதன் மூலம் ஒலியின் கதி v யிற்குரிய ஒரு கோவையை e, f, l_1 ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

$\lambda = 4(l_1 + e)$ ....(01)

$v = f\lambda$

$v = 4f(l_1 + e)$------(A) ....(01)

(ii) இரண்டாம் தடவை கேட்கும் பரிவைக் கருதுவதன் மூலம் ஒலியின் கதி v யிற்குரிய ஒரு கோவையை e, f, l_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$\lambda = 4/3\,(l_2 + e)$ .... (01 புள்ளி)

$v = \frac{4f}{3}(l_2 + e)$--------(B) .... (01 புள்ளி)

(iii) மேலே (*b*)(i) இலும் (*b*)(ii) இலும் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி v யிற்குரிய ஒரு கோவையை l_1, l_2, f ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

$$(A) \rightarrow \frac{v}{4f} = l_1 + e$$

$$(B) \rightarrow \frac{3v}{4f} = l_2 + e$$

$$\frac{2v}{4f} = l_2 - l_1$$

$v = 2f\,(l_2 - l_1)$..(01)

(iv) இதிலிருந்து, v யையும் e யையும் கணிக்க.

$$v = 2f\,(l_2 - l_1) = 2 \times 512\,(0.509 - 0.169)$$

$$v = 348.16 \text{ m s}^{-1} = 348.2 \text{ ms}^{-1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(01)$$

$$(A) \rightarrow e = \frac{v}{4f} - l_1 = \frac{348.2}{4\times512} - 0.169$$
$$= 0.001 \text{ m} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(01)$$

(c) மாணவன் ஒருவன் இசைக் கவையுடன் குழாயின் பல பரிவு நிலைகளுக்கு அளவீடுகளை எடுத்து v யையும் e யையும் துணிவதற்கான ஒரு வரைபு முறையைத் தெரிவித்தான். அத்தகைய ஒரு பரிசோதனையைச் செய்வதில் போதிய எண்ணிக்கையில் அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு வெவ்வேறு இயல்புள்ள **இரு** இடர்ப்பாடுகளை எழுதுக.

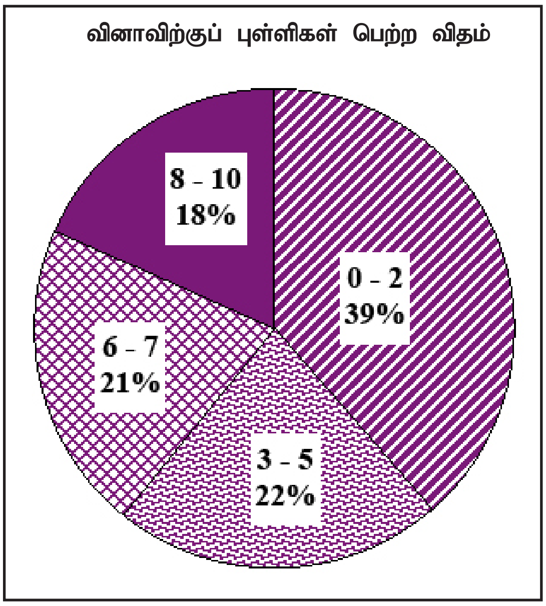
(1) தேவையான குழாயின் (இனதும் /அல்லது அளவுசாடியின் உயரம்) நீளம் கூடியதாக இருக்க வேண்டும் **அல்லது** குழாயின் (அல்லது அளவுசாடியின் உயரம்) நீளம் தேவையானளவில் இல்லை

(2) போதுமான பரிவு நிலையை கேட்பதற்கான ஒலியின் செறிவு (அல்லது உரத்த ஒலி) மிகக்குறைவு (அல்லது போதுமான பரிவு நிலையைக் கேட்பது கடினமாகும்)

இரண்டும் சரியாயின் (01)

(ஒரு காரணம் குழாய் / அளவுசாடி தொடர்பாகவும் மற்றையது ஒலியின் செறிவு தொடர்பாகவும் இருத்தல் வேண்டும்)

3 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

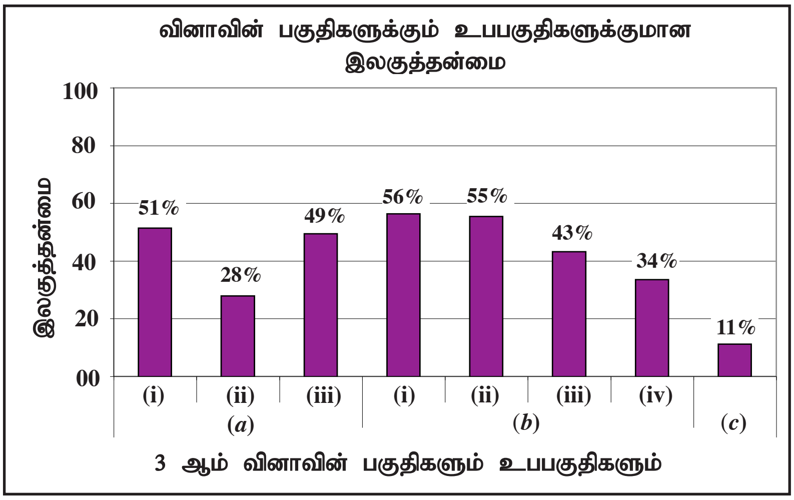


மூன்றாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 98% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 39%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 22%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 21%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 18%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 8 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 18% ஆனவர்கள் ஆவர். 39% ஆனவர்கள் 2 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

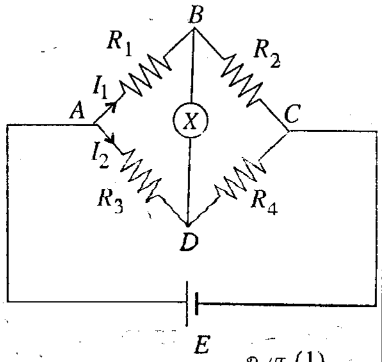


இவ்வினா 8 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 40% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (b)(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 56% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (c) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 11% ஆகும்.

பரிவுக் குழாய்கள் தொடர்பான ஒரு வினாவாகிய இது அடிக்கடி கேட்கப்படும் ஒரு வினாவாகும். எனினும் இவ்வினாவின் பகுதிகளின் உயர்ந்த பட்ச இலகுத்தன்மை 56% ஆகும். அது உபபகுதி b(i) இற்காகும். உபபகுதி a(i) யின் இலகுத்தன்மை 51% ஆகும். ஒரு பரிவுக்குழாயில் அலை வடிவத்தை வரையும் போது முனைத்திருத்தத்தையும் சேர்த்து அலை வடிவத்தை வரைவதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்தல் வேண்டும். உபபகுதி a(ii) யின் இலகுத்தன்மை 28% ஆகும். இங்கு அடிப்படையுடன் ஒப்பிட்டு ஓர் அடிப்படைக்கேற்ப முதலாம் மேற்றொனியை ஒத்து அலைவடிவத்தை வரையாமையும் முனைத்திருத்தத்தைப் புறக்கணித்தமையும் இப்பகுதியின் இலகுத்தன்மை குறைவதற்குக் காரணமாகும். உபபகுதி a(iii) இல் 1 ஆம் மேற்றொனிச் சந்தர்ப்பத்தில் குழாயின் நீளம் l_2 ஆனது உருவில் குறித்த விதம் பற்றிக் கேட்கப்பட்டிருந்தாலும் இங்கும் அப்பகுதியின் இலகுத்தன்மை 49% ஆகும். மாணவர்களின் செய்முறைத் திறன்களை விருத்திசெய்வதற்கு வழிகாட்டலும் வாய்ப்பளித்தலும் நடைபெறுதல் வேண்டும்.

b(i) , b(ii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை முறையே 56% , 55% ஆகும். அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் சமன்பாடுகளை உருவாக்குவதற்கு வகுப்பறையில் மாணவர்களுக்கு பயிற்சியளித்தல் வேண்டும். பகுதி c யின் இலகுத்தன்மை 11%ஆனது மிகக் குறைவான ஒரு பெறுமானமாகும். பல பரிவுச் சந்தர்ப்பங்களைப் பெறும்போது ஒன்றிலிருந்தென்று வேறுபட்ட இரு இடர்பாடுகளைக் குறிப்பிடுதல் வேண்டும். இந்த ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபட்ட இரு இடர்ப்பாடுகளும் சரியாக இருந்தால் மாத்திரம் புள்ளி வழங்கல் இலகுத்தன்மை மிகவும் குறைந்த ஒரு பெறுமானமாக இருப்பதற்கு ஏதுவாக உள்ளது. தர்க்க ரீதியாகச் சிந்திப்பதற்கும் செய்முறைப பரீட்சைகள் செய்து உரிய அளவீடுகளைச் சரியாக எடுப்பதற்கும் மாணவர்களுக்குப பயிற்சியளித்தல் வேண்டும்.

4. உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றில் R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகியன தடைகளையும் E ஆனது கலத்தின் மி. இ. வி. யையும் வகைகுறிக்கின்றன.



உரு (1)

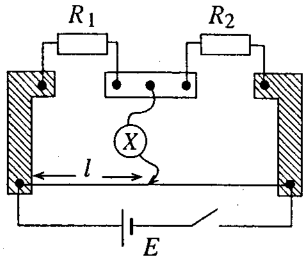
(*a*) B யில் உள்ள அழுத்தம் D யில் உள்ள அழுத்தத்திற்குச் சமனெனின், R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

$$\left.\begin{aligned} I_1R_1 &= I_2R_3 \\ I_1R_2 &= I_2R_4 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (01)$$

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ (அல்லது வேறு ஏதாவது வடிவம்) (01 புள்ளி)

(*b*) R_3, R_4 ஆகியவற்றை ஒத்த தடையிகளை உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சீரான தடைக் கம்பியினால் பிரதிவைப்பதன் மூலம் ஓர் அறியாத் தடையியின் (R_2 என்க) பெறுமானத்தை அளப்பதற்கு மேற்குறித்த சுற்றைப் பயன்படுத்தலாம். எல்லாத் தடையிகளும் தடைக் கம்பியும் அகன்ற செப்புக் கீற்றுகளைப் பயன்படுத்தி இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தடைக் கம்பியின் நீளம் செப்பமாக **1m** ஆகும்.

உபகரணத் தொகுதியின் இணைப்பிற்கு இணைப்புக் கம்பிக்குப் பதிலாக அகன்ற செப்புக் கீற்றுகள் பயன்படுத்துவதன் முக்கிய காரணம் யாது?



உரு (2)

தொகுதியின் இணைப்புக்களுக்கிடையில் தடையைக் குறைத்தல்

அல்லது

இணைப்புக் கம்பிகளினால் ஏற்படும் தடையைக் குறைக்க

அல்லது

இணைப்புக் கம்பிகளின் காரணமாக தடைகளில் ஏற்படும் வழுவை குறைக்க

(*c*) சுற்றில் உள்ள உருப்படி X ஐத் **திட்பமாக** இனங்காண்க.

மையப்பூச்சிய கல்வனோமானி (01 புள்ளி)

(*d*) ஒரு வரைபைக் குறிப்பதன் மூலம் R_2 இன் அறியாப் பெறுமானம் துணியப்பட வேண்டுமெனின், நீர் R_1 இற்காக ஒரு தடைப் பெட்டியையா, ஓர் இறையோதற்றையா பயன்படுத்துவீரெனக் கூறுக. உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

தடைப்பெட்டி

காரணம்:

- வரைபை வரைவதற்கு தேவையான தடையின் (R_1) பெறுமதியை பெற
  அல்லது
- தடைப்பெட்டி தடையின் பெறுமதியை (R_1) வழங்கும்
  அல்லது
- தடையின் எண் பெறுமானம் வரைபை வரைவதற்கு தேவைப்படும்
  அல்லது
- இறையோதற்றானது தடை (R_1) இனது பெறுமதியை தராது.
  (விடைக்கும் காரணத்திற்கும்) (01 புள்ளி)

(*e*) (i) R_1, R_2, சமநிலைப்படுத்திய நீளம் l ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l}{1-l}$$ (1 இற்காக 100 என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளவும்) (01 புள்ளி)

(ii) சாரா மாறி R_1 இன் நிகர்மாற்றாகிய $\left(\frac{1}{R_1}\right)$ ஐ X- அச்சாகக் கொண்டு ஒரு வரைபைக் குறித்தல் உகந்ததாக இருப்பதற்கு மேலே (*e*) (i) இல் தரப்பட்ட கோவையில் உள்ள மாறிகளை மீளவொழுங்குபடுத்துக.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1-l}{l}$$ (1 இற்காக 100 என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளவும்)

$$\therefore \frac{1}{l} = R_2 \frac{1}{R_1} + 1$$ அல்லது $$\frac{1}{l} = \frac{R_2}{100}\frac{1}{R_1} + \frac{1}{100}$$ (01 புள்ளி)

(iii) வரைபிலிருந்து R_2 ஐ எங்ஙனம் காண்பீர்? (01 புள்ளி)
படித்திறனிலிருந்து அல்லது படித்திறன் $\times 100$

(மேலுள்ள தொடர்பில் படித்திறன் R_2 அல்லது $\frac{R_2}{100}$ ஆயிருந்தால் மட்டும் இப்புள்ளியை வழங்கவும்)

(*f*) l இற்குச் சிறிய பெறுமானங்களைத் தரும் R_1 பெறுமானங்களைத் தெரிந்தெடாமைக்கு **இரு** காரணங்களைத் தருக.

சிறிய l பெறுமதியை தெரிவு செய்திருந்தால்,

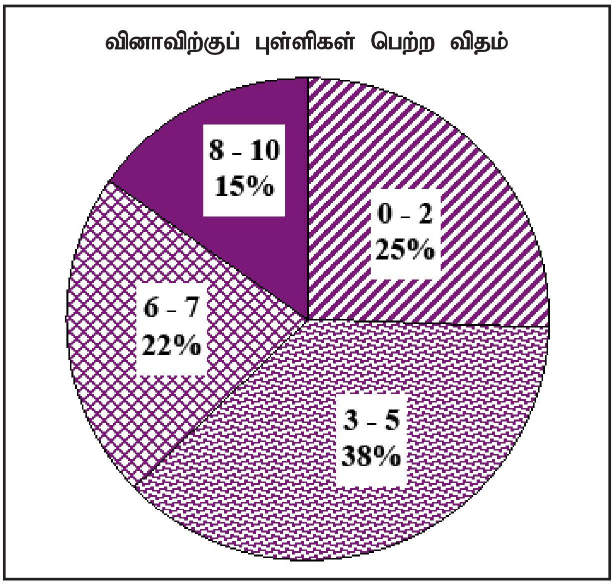
(1) முனைத்திருத்தத்தின் காரணமாக (பின்ன/சதவீத) வழு பெரிதாக இருக்கும்

(2) l அளவீட்டின் காரணமாக பின்ன/சதவீத வழு பெரிதாக இருக்கும்

(3) நடுப்புள்ளியில் வாசிப்பை எடுக்கும்போது கல்வனோமானி உயர் உணர்திறனைக் கொண்டிருக்கும்.

(மேலுள்ள ஏதாவது இரண்டிற்கு, ஒவ்வொன்றிற்கும் 01 புள்ளி வீதம் (02 புள்ளிகள்)
(மறுதலையான விடைகளையும் ஏற்றுக் கொள்ளவும்)

4 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

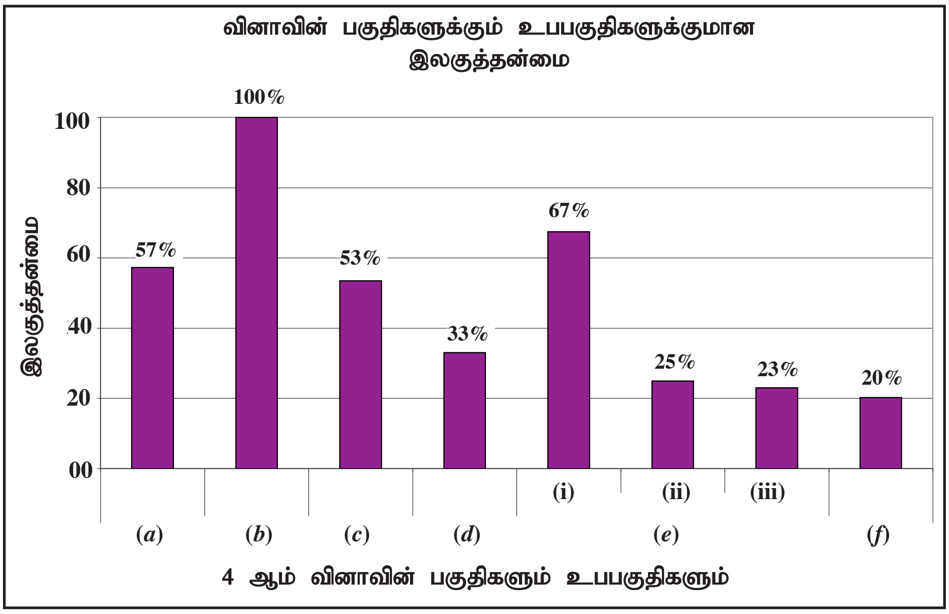


நான்காம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 98% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 25%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 38%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 22%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 15%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 8 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 15% ஆனவர்கள் ஆவர். 25% ஆனவர்கள் 2 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



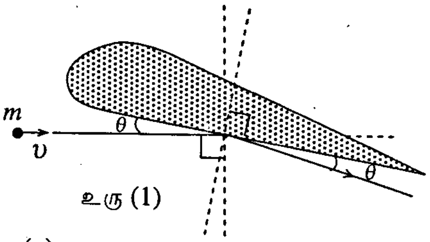
இவ்வினாவில் 8 பகுதிகளும் உபபகுதிகளும் இருக்கும் அதே வேளை அவற்றில் 4 பகுதிகளினதும் உபபகுதிகளினதும் இலகுத்தன்மை 40% இலும் பார்க்கக் குறைவாகும். இவ்வினாவின் பகுதி (b) இற்கு எப்போதும் சுதந்திரமான புள்ளி உரியதாகும். ஆகவே அதன் இலகுத்தன்மை 100% ஆகும். இலகுத்தன்மை குறைந்தபகுதி (f) ஆகும். அதன் இலகுதன்மை 20% ஆகும்.

வீற்ஸ்ரன் பாலக் கோட்பாட்டுக்குரிய ஒரு வினாவாகிய இதில் (a), (c) ஆகிய பகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் முறையே 57% , 53% வீதமாக இருக்கும் அதேவேளை பகுதி (d) இன் இலகுத்தன்மை 33% ஆனது ஒரு குறைந்த பெறுமானமாகும். செய்முறைப் பரீட்சையில் தடையை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் பற்றி இப்பகுதியின் மூலம் மாணவர்களின் தருக்க ஆற்றல் அளக்கப்படும். தருக்கரீதியாக இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களை விளங்குவதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்தல் வேண்டும். e(ii), e(iii) ஆகிய உபபகுதிகளில் ஒரு பரிசோதனையில் உரிய மாறிகளை இனங்கண்டு ஒரு வரைபைப் பெறுவதற்கு தரப்பட்டுள்ள ஒரு சமன்பாட்டை உருவாக்குவதையும் அச்சமன்பாட்டிலிருந்து அறியாக் கணியங்களின் பெறுமானத்தைக் கணிப்பதையும் செய்தல் வேண்டும். இவ்வுபபகுதிகளின் இலகுதன்மை 25%, 23% ஆகும். மாணவர்களுக்கு இதற்காகப் பயிற்சியளித்தல் வேண்டும்.

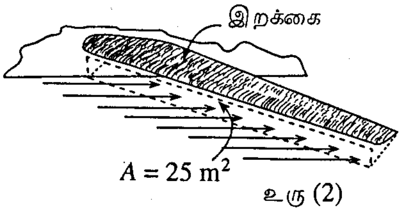
பகுதி (f) இன் இலகுத்தன்மை 20% வரைக்கும் குறைவதன் மூலம் முனை, வழு ஆகியன பற்றி மாணவர்களின் விளக்கம் நலிவானதெனக் காணப்படுகின்றது. செய்முறைப் பரீட்சைகளைச்செய்து மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்துவதற்கும் பரிசோதனையின் குறைபாடுகள் தொடர்பாக கலந்தாலோசித்து இவ்வாறான வினாக்களுக்கு விடையெழுதுவதற்கும் மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குவதன் மூலம் இவ்வாறான குறைபாடுகளை நீக்கலாம்.

பகுதி B - கட்டுரை

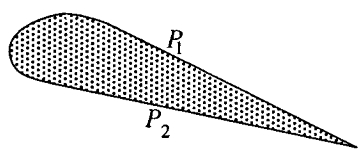
5. ஓர் ஆகாய விமானம் நிலத்திலிருந்து எழத் தேவையான நிலைக்குத்து விசை (எழுப்பம்) **இரு விசைகளினால்** வழங்கப்படுகின்றது. ஒரு விசை பேணுயீ விளைவு காரணமாக உண்டாகும் அதே வேளை மற்றையது விமானத்தின் இறக்கைகளின் மீது வளி மூலக்கூறுகள் மோதுகின்றமையால் உண்டாகின்றது. விமானம் நிலத்திலிருந்து எழுவதற்கு ஓடுபாதை வழியே செல்லும்போது அதன் ஓர் இறக்கையின் திசையளியும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றமும் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன. இங்கு இறக்கையின் அடிப் பரப்பு கிடைத் திசையுடன் கோணம் θ வை ஆக்குகின்றது.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(a) ஒரு குறித்த கணத்தில் ஓடுபாதை மீது விமானத்தின் கதி $\upsilon\,(\mathrm{m\,s^{-1}})$ எனவும் புவி தொடர்பாக வளி மூலக்கூறுகள் அசையாமல் உள்ளன எனவும் கொள்க. அத்துடன் ஒவ்வொரு வளி மூலக்கூறும் ஒரே திணிவு m ஐ உடையது எனவும் கொள்க. இறக்கையுடன் ஒரு வளி மூலக்கூறின் ஒரு முழுமையான மீள்தன்மை மோதுகையைக் கருதுக [உரு (1) ஐப் பார்க்க]. விமானம் தொடர்பாக வளி மூலக்கூறின் கதி உருவில் காணப்படுகின்றது.

(i) இறக்கையின் அடிப் பரப்பிற்குச் **செங்குத்தான** திசையில்வளி மூலக்கூறின் உந்தத்தில் உள்ள மாற்றத்திற்கான ஒரு கோவையை m, υ, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) ஒரு செக்கனின்போது இறக்கையில் மோதும் வளி மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை N எனின், மேலே (a) (i) இல் உள்ள பேறைப் பயன்படுத்தி இறக்கை மீது உள்ள வளி மூலக்கூறுகளின் மோதுகைகளினால் பிறப்பிக்கப்படும் **நிலைக்குத்து** விசைக்கான ஒரு கோவையை m, υ, θ, N ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(b) விமானம் இயங்கும்போது ஓர் இறக்கை ஒரு பலிதப் (பயன்படும்) பரப்பின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A யை வாருகின்றது [உரு (2)]. ஆகவே, ஒரு செக்கன் காலத்தின்போது ஒரு கனவளவு $A\upsilon$ யில் உள்ள மூலக்கூறுகள் இறக்கை மீது மோதுகின்றன. வளியின் அடர்த்தி d எனக் கொள்க.

(i) ஒரு செக்கனின்போது இறக்கையில் மோதும் வளி மூலக்கூறுகளின் மொத்தத் திணிவை A, υ, d ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) இதிலிருந்து, N ஐ A, υ, d, m ஆகியவற்றின் சார்பில் எடுத்துரைக்க.

(iii) **இரு இறக்கைகளின் மீதும்** வளி மூலக்கூறுகளின் மோதுகைகளின் காரணமாகப் பிறப்பிக்கப்படும் மொத்த நிலைக்குத்து விசைக்கான (F_c எனக் கொள்க) ஒரு கோவையை A, υ, d, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iv) $\theta = 10°$, $A = 25\,\mathrm{m^2}$, $d = 1.2\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ எனின், F_c யின் பெறுமானத்தை υ யின் சார்பில் பெறுக. ($\theta = 10°$ இற்கு $\sin\theta = 0.2$ எனவும் $\cos\theta = 1$ எனவும் கொள்க).

(c) (i) இறக்கையின் வடிவம் காரணமாக இறக்கைக்குச் சற்று மேலேயும் சற்றுக் கீழேயும் விமானம் தொடர்பாக வளி அருவிகளின் சராசரிக் கதிகள் முறையே $\dfrac{7\upsilon}{6}, \dfrac{5\upsilon}{6}$ எனக் கொள்க. அமுக்கம் இறக்கைக்குச் சற்று மேலே P_1 எனவும் இறக்கைக்குச் சற்றுக் கீழே P_2 எனவும் கொண்டு [உரு (3)] பேணுயீ விளைவு காரணமாக இறக்கைக்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசம் $(P_2 - P_1) = \dfrac{2}{5}\upsilon^2$ இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

(ii) ஓர் இறக்கையின் பலிதப் (பயன்படும்) பரப்பின் பரப்பளவு $120\,\mathrm{m^2}$ எனின், மேற்குறித்த அமுக்க வித்தியாசம் காரணமாக **இரு இறக்கைகளின்** மீதும் உள்ள மொத்த நிலைக்குத்து விசையை (F_b என்க) υ யின் சார்பில் காண்க ($\cos 10° = 1$ எனக் கொள்க).

(d) விமானத்தின் திணிவு $4.32 \times 10^4\,\mathrm{kg}$ எனின், விமானம் நிலத்திலிருந்து எழத் தேவையான குறைந்தபட்சக் கதியைக் கணிக்க.

(e) ஓடுபாதை மீது விமானத்தின் உயர்ந்தபட்ச இயல்தகு ஆர்முடுகல் $0.9\,\mathrm{m\,s^{-2}}$ ஆகும். விமானம் சீராக ஆர்முடுகின்றதெனக் கொண்டு, நிலத்திலிருந்து எழுவதற்கு இருக்க வேண்டிய ஓடுபாதையின் குறைந்தபட்ச நீளத்தைக் கணிக்க.

(f) விமான வலவன்கள் (விமான ஓட்டிகள்) இயன்றபோதெல்லாம் காற்றின் திசைக்கு எதிரே ஆர்முடுக்குவதன் மூலம் விமானங்களை நிலத்திலிருந்து எழச் செய்வர். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

5. (*a*) (i) இறகுகளுக்கு செங்குத்தான வளி மூலக்கூறுகளின் உந்தமாற்றம்

$= 2\,mv\sin\theta$ .... (01 புள்ளி)

(ii) N மூலக்கூறுகளின் மோதுகையினால் பிறப்பிக்கப்படும் நிலைக்குத்து விசை

$= 2\,mv\sin\theta \times \cos\theta \times N$ .... (01 புள்ளி)

[(a) (i) ஐ $\cos\theta \times N$ இனால் பெருக்குவதற்கு]

(*b*) (i) ஒரு செக்கனில் இறகை அடிக்கும் மூலக்கூறுகளின் திணிவு $= Avd$ . ... (01 புள்ளி)

(ii) ஒரு செக்கனில் இறகை அடிக்கும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $N = \dfrac{Avd}{m}$.

(தொடர்பு (b)(i) ஐ m இனால் வகுப்பதற்கு) .... (01 புள்ளி)

(iii) இறகுகளின் மீது வளி மூலக்கூறுகளின் மோதுகையினால் இரு இறகுகளில் செயற்படும் நிலைக்குத்து விசை

$$F_C = 2mv\sin\theta\cos\theta \times \frac{Avd}{m} \times 2$$ .... (01 புள்ளி)

[(a)(ii)இல் N இற்கு பிரதியிடுவதுடன் 2 இனால் பெருக்குவதற்கும்]

$$= 4Adv^2\sin\theta\cos\theta$$

(iv) $A = 25\ \text{m}^2,\ d = 1.2\ \text{kgm}^{-3},\ \sin\theta = 0.2,\ \cos\theta = 1$ எனின்

$$F_c = 4 \times 25 \times 1.2 \times 0.2 \times v^2$$

$$= 24v^2$$ .... (01)

(*c*) (i) பேணூலியின் சமன்பாடு, $P + \frac{1}{2}\rho v^2 =$ மாறிலி .... (01 புள்ளி)

(சமன்பாட்டில் $h\rho g$ என்னும் உறுப்பு இருந்தாலும் இப்புள்ளியை வழங்கவும்)

$$P_1 + \frac{1}{2}d\left(\frac{7v}{6}\right)^2 = P_2 + \frac{1}{2}d\left(\frac{5v}{6}\right)^2$$ .... (01 புள்ளி)

$$P_2 - P_1 = \frac{d}{2}\left[\left(\frac{7v}{6}\right)^2 - \left(\frac{5v}{6}\right)^2\right] = \frac{dv^2}{2}\left[\frac{49}{36} - \frac{25}{36}\right]$$ .... (01 புள்ளி)

$$= \frac{dv^2}{3} = \frac{1.2}{3}v^2$$ .... (01 புள்ளி)

$$\therefore\ P_2 - P_1 = \frac{2}{5}v^2$$ (இதற்குப் புள்ளிகள் இல்லை.)

(ii) பேணூலியின் விளைவு காரணமாக இரு இறகுகளின் மீது மொத்த நிலைக்குத்து விசை

$$F_b = 120 \times 0.4v^2 \times \cos 10^o \times 2 = 48v^2 \times 2$$

$$F_b = 96v^2$$

.... (01 புள்ளி)

(*d*) ஆகாய விமானத்தின் மீது மொத்த நிலைக்குத்து விசை,

$$F_c + F_b = 24v^2 + 96v^2 = 120v^2$$

.... (01 புள்ளி)

(இரு விசைகள் Fc , Fb இனதும் கூட்டலுக்கு)

மட்டுமட்டாக எழும்போது,

$$120v^2 = 432000$$

$$\therefore v^2 = 3600$$

$$v = 60 \text{ m s}^{-1}$$

.... (01 புள்ளி)

(*e*) ஓடுபாதை மீது விமானத்தின் உயர்ந்தபட்ச இயல்தகு ஆர்முடுகல் 0.9 m s^{-2} ஆகும். விமானம் சீராக ஆர்முடுகுகின்றதெனக் கொண்டு, நிலத்திலிருந்து எழுவதற்கு இருக்க வேண்டிய ஓடுபாதையின் குறைந்தபட்ச நீளத்தைக் கணிக்க.

ஆரம்ப வேகம் $= u = 0$, இறுதி வேகம் $v = 60 \text{ m s}^{-1}$, ஆர்முடுகல் $= 0.9 \text{ m s}^{-2}$

$v^2 = u^2 + 2as$ ஐ பாவிக்க.

$$(60)^2 = 0 + 2 \times 0.9 \times s$$

$$s = \frac{3600}{1.8} \text{ m} = 2000 \text{ m} = 2 \text{ km}$$

தேவைப்படும் குறைந்த பட்ச ஓடுபாதையின் நீளம் $= 2$ km.......... (01)

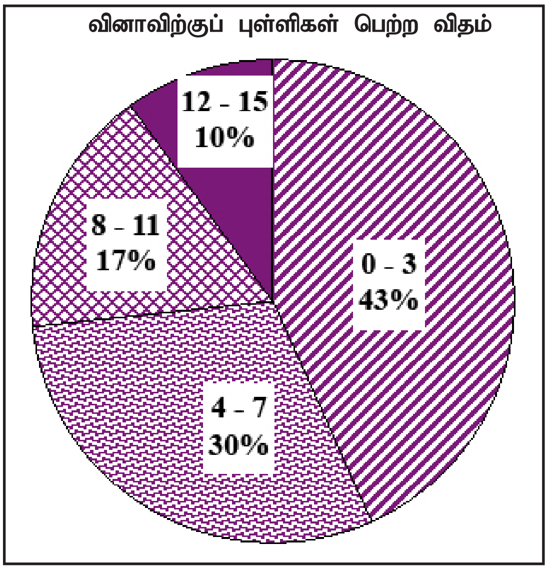
(*f*) விமான வலவன்கள் (விமான ஓட்டிகள்) இயன்றபோதெல்லாம் காற்றின் திசைக்கு எதிரே ஆர்முடுக்குவதன் மூலம் விமானங்களை நிலத்திலிருந்து எழச் செய்வர். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

உயர் உயர்த்து விசையை பெறுவதற்க்கான உயர் V பெறுமதியை அடைய, ஆகாயவிமானத்தை காற்றின் எதிர் திசையில் ஆர்முடுக்கி விமானிகள் விமானங்களை நிலத்திலிருந்து எழச்செய்வர், (ஆகாய விமானங்கள் தொடர்பாக வளி மூலக்கூறுகளின் கதி V) (எனவே ஆகாய விமான இயந்திரங்களினால் பெறப்படும் தேவையான வலு குறைவாக இருக்கும்)

அல்லது

ஆகாய விமானம் குறைந்த கதியில் மேலெழ முடியும்
(பூமி தொடர்பாக) .... (01)

5 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

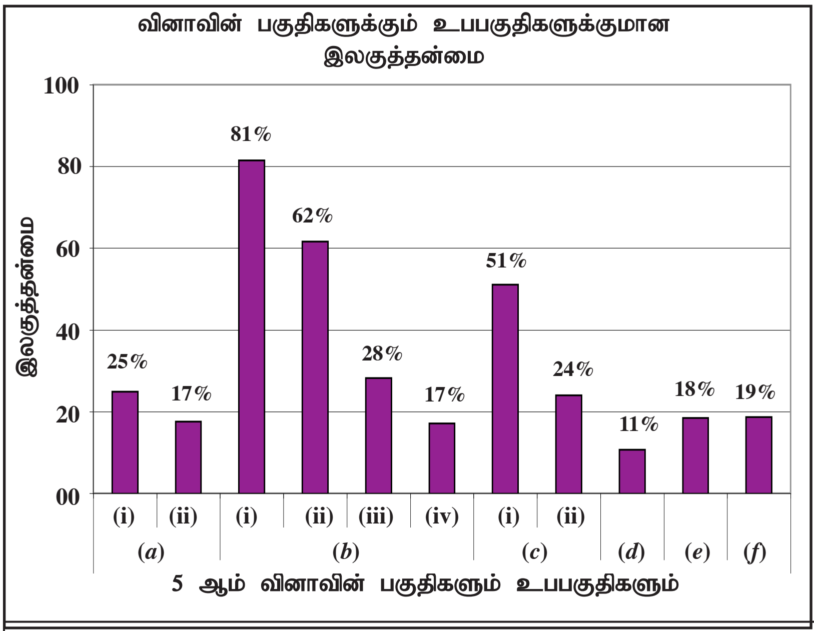


ஐந்தாம் வினாவை 46% ஆனவர்களே தெரிந்தெடுத்துகள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 43%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 30%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 17%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 10%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 10% ஆனவர்கள் ஆவர். 43% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



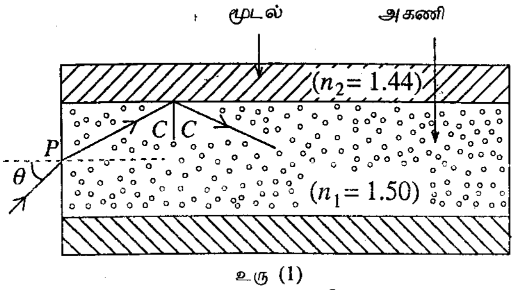
இவ்வினா 11 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 5 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 20% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (b)(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 81% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (d) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 11% ஆகும்.

மாணவர்களில் 46% ஆனோர் தெரிந்தெடுத்திருந்த இவ்வினா பொறியியல் அலகில் ஏகபரிமாண உந்தத்தையும் பேணுயீ கோட்பாட்டையும் அடிப்படையாய்க் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு கூடுதலான இலகுதன்மை ஆகிய 81% ஆனது b(i) உபபகுதிக்கு உரியதாக இருக்கும் அதே வேளை குறைந்த இலகுதன்மையாகிய 11% ஆனது பகுதி d யிற்குக் கிடைத்துள்ளது. a(i), a(ii) ஆகிய பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 25%, 17% ஆகும். ஓர் இறக்கை மீது மோதும் வளி மூலக்கூறின் உந்த மாற்றத்திற்கான ஒரு கோவையை எழுதி அதன் மூலம் உண்டாக்கும் நிலைக்குத்து விசையைக் காணல் பெரும்பாலான மாணவர்களுக்கு கடினமாக உள்ளது. b(iii), b(iv) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 28%, 17% ஆகும். ஆகாயவிமானத்தின் இரு இறக்கைகள் மீதும் தாக்கும் விசையைக் காணும் போது a(i) , a(ii) ஆகிய உபபகுதிகளில் பெற்ற 2 கோவைகளைப் பெருக்காமையால் சரியான கோவையைப் பெறுகின்றமையும் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை பிரதியிட்டு விமானத்தின் இரு இறக்கைகளின் மீதும் உள்ள விசையைக் காணுகின்றமையும் பெரும்பாலான மாணவர்களுக்குக் கடினமாக இருந்துள்ளது. c(i), c(ii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 51%, 24% வீதமாகும். c(i) யில் பேணுயீ சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்திய மாணவர்கள் கூட உபபகுதி c(ii) இல் அவ்வாறு பெற்ற கோவைக்குத் தந்துள்ள பெறுமானங்களைச் சரியாகப் பிரதியிடுவதற்கு இடரப்பட்டுள்ளனர்.

குறைந்தபட்ச இலகுதன்மை உள்ள பகுதி d யின் இலகுதன்மை 11% ஆகும். இங்கு பேணுயீ கோட்பாட்டிற்கேற்ப உண்டாகும் விசைக்கு மேலதிகமாக வளி மூலக்கூறுகள் இறக்கைகளில் மோதுவதனால் உண்டாகும் விசையும் உயர்த்து விசைக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் என்பதை மாணவர்கள் விளங்கிக் கொள்ளவில்லை. e, f ஆகிய உபபகுதிகளுக்கான இலகுதன்மைகள் முறையே 18%, 19% ஆகும். பகுதி d யின் இறுதி விடையைச் சரியாகப் பெறாத மாணவர்கள் உபபகுதி e யில் புள்ளிகளைப் பெறமுடியவில்லை. தொடர்பு வேகம் பற்றிய விளக்கம் குறைவாகையால் பகுதி f இன் இலகுதன்மை குறைந்துள்ளது. செய்முறைச் சந்தர்ப்பங்களைப் பொருத்தமாக்கிக் கொண்டு கோட்பாடுகளை உறுதிப்படுத்தல் உகந்தது.

6. தற்கால உலகில் ஒளியியல் நார்கள் தொலைத்தொடர்பு, மருத்துவம் போன்ற பல துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படிமுறைச் சுட்டி நார் எனப்படும் ஒளியியல் நாரின் குறுக்குவெட்டு உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது.

அகணி எனப்படும் நாரின் உட்பகுதி முறிவுச் சுட்டி 1.50 ஐ உடைய ஓர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினாலானது. மூடல் (cladding) எனப்படும் நாரின் வெளிப் படை முறிவுச் சுட்டி 1.44 ஐ உடைய வேறோர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினாலானது.



உரு (1)

(a) உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு வளியில் செல்லும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் படுகைக் கோணம் θ உடன் நாரின் ஒரு நுனியில் புகுந்து அகணிக்குள்ளே முறிவடைகின்றது. பின்னர் அகணி - மூடல் இடைமுகத்தின் மீது கதிர் அவ்விடைமுகத்தின் அவதிக் கோணம் C ஐ ஒத்த ஒரு கோணத்தில் படுகின்றது [$\sin 16° = 0.28; \sin 25° = 0.42; \sin 74° = 0.96$].

(i) C யின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(ii) இதிலிருந்து, θ வின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(iii) கதிர் அகணி - மூடல் இடைமுகத்திலிருந்து முழு அகத் தெறிப்படைந்து நார் வழியே ஊடுகடத்தப் படுவதற்கு θ வின் பெறுமானங்களின் வீச்சைக் காண்க.

(iv) தொலைத்தொடர்பாடலில் அத்தகைய நார்களைப் பயன்படுத்துவதன் ஒரு பிரதான அனுகூலத்தை எழுதுக.

(v) (1) தெறிப்புகளின் ஒற்றை எண்ணிக்கைக்கும் (2) தெறிப்புகளின் இரட்டை எண்ணிக்கைக்கும் நாரின் மற்றைய நுனியிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர்களின் பாதைகளை வரைக.

(vi) இருக்கும் படுகதிருடன் உரு (1) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, P யில் பட்டுப் பின்னர் அகணி - மூடல் இடைமுகத்தில் விழும், ஆனால் முழு அகத் தெறிப்புக்கு **உட்படாத** ஒரு கதிரின் முழுமையான பாதையைக் காட்டுக.

(b) 3 km நீளமுள்ள ஒரு நேர் ஒளியியல் நாரின் ஒரு நுனிக்குள்ளே அதற்குச் செங்குத்தாக இரு குறுகிய சிவப்பு, நீல ஒளித் துடிப்புகள் ஒரே வேளையில் அனுப்பப்படுகின்றன. மற்றைய நுனியில் வெளிப்படும்போது சிவப்பு, நீல ஒளித் துடிப்புகளுக்கிடையே உள்ள நேர ஆயிடையைக் கணிக்க. வளியில் ஒளியின் கதி $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ உம் நீல, சிவப்பு ஒளிக்கான முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.53, 1.48 உம் ஆகும்.

(c) (i) ஒளிச் சைகைகளை மேலும் திறமையாக ஊடுகடத்துவதற்கு நாரின் நடுவிலிருந்து (அச்சு) புறப் பரப்புக்கு முறிவுச் சுட்டி படிப்படியாகவும் தொடர்ச்சியாகவும் குறையுமாறு சில ஒளியியல் நார்கள் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை ஒளியியல் நார் தரப்படுத்திய சுட்டி நார் எனப்படும். இரு முழு அகத் தெறிப்புகளின் நேர வீச்சில் இத்தகைய ஒரு நார் வழியே ஊடுகடத்தப்படும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் பாதையை வரைக.

(ii) படுகதிர் ஒருநிறத்திற்குப் பதிலாக நீல, சிவப்பு நிறங்களைக் கொண்டிருப்பின், அவை நாரினுள்ளே ஒரே பாதை வழியே செல்லுமா ? உமது விடையை ஒரு வரிப்படத்தின் துணையுடன் விளக்குக.

6. (a) (i) $1.5 \sin C = 1.44$ ....(01 புள்ளி)

$\sin C = \dfrac{1.44}{1.5} = 0.96$

$C = 74°$ ....(01 புள்ளி)

(ii) முதல் மேற்பரப்பில் முறிகோணம் $(r) = 90° - C$ ....(01 புள்ளி)

($90°$இலிருந்து C ஐ கழிப்பதற்கு)

$\sin \theta = 1.5 \sin r$ ($\sin 16°$) ....(01 புள்ளி)

$\sin \theta = 1.5 \times 0.28 = 0.42$

$\theta = 25°$ ....(01 புள்ளி)

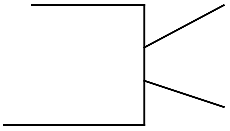
(iii) θ இன் வீச்சு: $0 < \theta \leq 25°$ அல்லது $-25° \leq \theta \leq 25°$ ....(01 புள்ளி)

(θ இலிருந்து $25°$ வரை என்பதும் ஏற்றுக் கொள்க)

(iv) அனுகூலம் - புற மின்காந்த அலைகளில் இருந்து தலையீடு இல்லை அல்லது புற மின் இரைச்சலுக்கான தலையீடு தவிர்க்கப்படும் அல்லது பெரிய அகலப்பட்டை இருக்கும் அல்லது குறைந்த ஊடுகடத்தல் இழப்பு இழிவாகும் அல்லது வெப்ப பிறப்பிப்பு இழிவாகும் அல்லது குறுக்குப் பேச்சு இல்லை

(ஏதாவது அனுகூலங்களுக்கு) ....(01 புள்ளி)

(v)

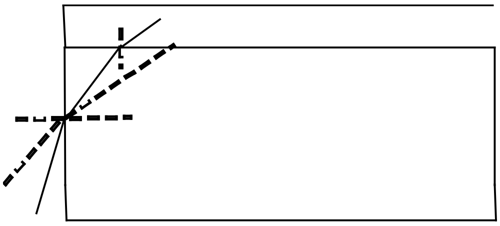


..............(01 புள்ளி)

..............(01 புள்ளி)

(வெளிப்படு கதிர்களின் நிலைகளை புறக்கணிக்க, திசைகளை மட்டும் பார்க்க)

(vi)



.... (01 புள்ளி)

(இப்புள்ளியை பெறுவதற்கு படுகதிர்க் கோணமானது θ ஐ விட பெரிதாக இருக்க வேண்டும். அத்துடன் முதலாவது முகத்தில் முறிவடையும் கதிரானது தாளில் இடது பக்கமாக கீறுதல் வேண்டும்.)

(*b*) ஒளியியல் நாரில் நீல ஒளிக்கான கதி $= \dfrac{3 \times 10^8}{1.53}$

அல்லது

ஒளியியல் நாரில் சிவப்பு ஒளிக்கான கதி $\dfrac{3 \times 10^8}{1.48}$ .... (01 புள்ளி)

(வளியில் ஒளியின் கதியை முறிவுச்சுட்டியால் வகுத்தல்)

நீல ஒளிக்கு எடுக்கும் நேரம் $\dfrac{3 \times 10^3}{3 \times 10^8} \times 1.53$

அல்லது

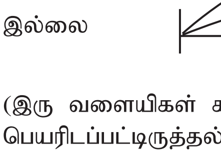
சிவப்பு ஒளிக்கு எடுக்கும் நேரம் $\dfrac{3 \times 10^3}{3 \times 10^8} \times 1.48$ .... (01 புள்ளி)

(நீளத்தை ஒளியியல் நாரில் ஒளியின் கதியால் பிரிப்பதற்கு)

நேர வித்தியாசம் $= 1.53 \times 10^{-5} - 1.48 \times 10^{-5}$

$= 0.05 \times 10^{-5}\, \text{s}\ (0.5\ \mu\text{s})$ .... (01 புள்ளி)

(*c*) (i)



.... (01 புள்ளி)

(மேலே காட்டப்பட்ட வடிவிற்கு ஒத்த வளையிக்கு இப்புள்ளியை வழங்கவும்)

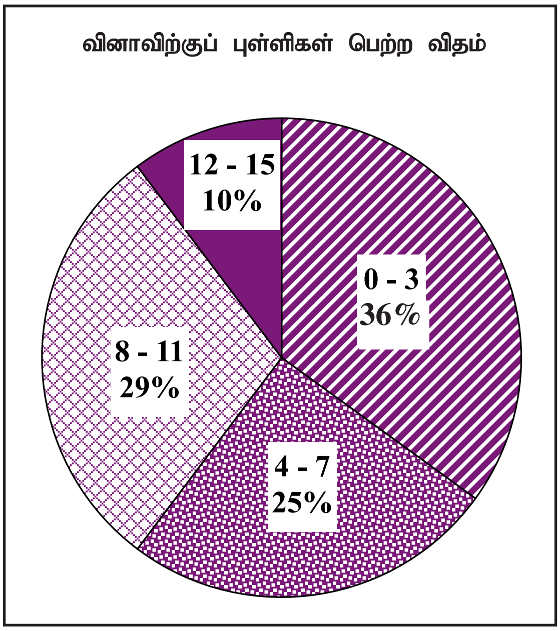
(ii) இல்லை

.... (01 புள்ளி)

(இரு வளையிகள் காட்டப்பட்டு அதிலொன்றாவது பெயரிடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்)

நீல, சிவப்பினதும் கதிகள் / முறிவுச் சுட்டிகள் / அலைநீளங்கள் ஒளியியல் நாரினுள் வெவ்வேறாகும்.

6 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

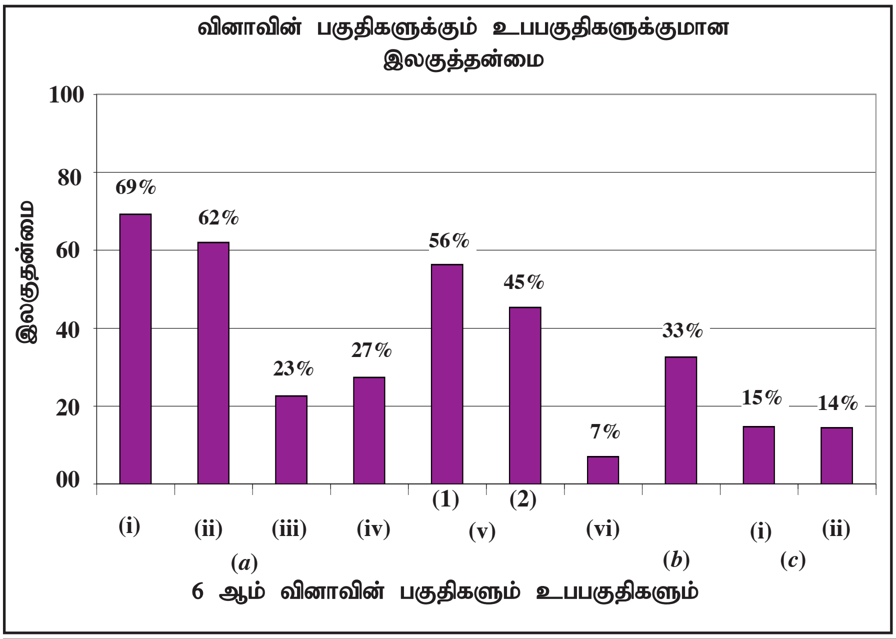


ஆறாம் வினாவை 47% ஆனவர்களே தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 36%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 25%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 29%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 10%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 12 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 10% ஆனவர்கள் ஆவர். 36% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

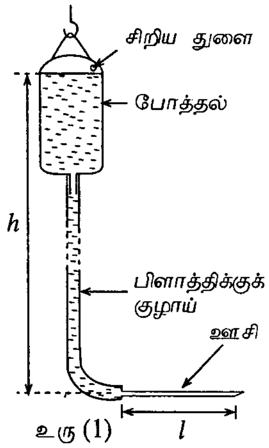


இவ்வினா 10 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 50% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 69% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (a) (vi) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 7% ஆகும்.

மாணவர்களில் 47% ஆனோர் தெரிந்தெடுத்த இவ்வினா அலைவுகளும் அலைகளும் என்னும் அலகின் தளப் பரப்புகளில் உள்ள முறிவின் பிரயோகமாகும். இவ்வினாவின் உயர்ந்தபட்ச, குறைந்தபட்ச இலகுதன்மைகளாகிய 69%, 7% முறையே (a)(i), (a)(vi) ஆகிய உபபகுதிகளுக்குக் கிடைத்துள்ளன. உபபகுதி (a)(iii) இல் முழு அகத்தெறிப்புக்குப் படுகைக்கோணம் θ இற்கு இருக்க வேண்டிய பெறுமான வீச்சைக் காண்பதற்குப் பெரும்பாலான மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டுள்ளனர். இவ்வுபபகுதியின் இலகுதன்மை 23% ஆகும். ஒளியில் நார்களின் ஒரு முக்கிய பயன்பாடு பற்றிக் கேட்கப்பட்டுள்ள உபபகுதி (a)(iv) இன் இலகுத்தன்மை 27% ஆகும். தினசரி பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பப் பிரயோகங்கள் பற்றிய ஒரு விளக்கத்தைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்த வேண்டும். இலகுதன்மை 7% ஆன உபகுதி (a)(vi) இல் முழு அகத்தெறிப்புக்கு உட்படாத ஒரு படுகதிர் செல்லும் பாதையை சரியாக வரைவதற்குப் பெரும்பாலான மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டுள்ளனர். (c)(i) , (c)(ii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் 15% , 14% ஆகும். முறிவுச் சுட்டி தொடர்ச்சியாகப் படிப்படியாகக் குறையும்போது ஒரு கதிர் செல்லும் பாதை நேர்கோடன்று வளைந்தது என்பதை மாணவர்கள் விளங்கிக்கொள்ளவில்லை.

செய்முறைச் சந்தர்ப்பங்களைப் பொருத்தமாக்கிக் கொண்டு வகுப்பறையில் கற்கும் கோட்பாடுகளை உறுதிப்படுத்துவதன் மூலம் மாணவர் அடைவை மேம்படுத்தலாம்.

7. மருத்துவமனைகளில் மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சை நடைமுறைகளில் நோயாளிகளின் நாளத் தொகுதியினுள்ளே சேலைன், நுண்ணுயிர்கொல்லிகள், இன்சுலின் போன்ற பாய்மங்களை நெடுங்காலத்திற்குச் செலுத்த வேண்டும். இதற்காகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் முறை பாய்மத்தை ஈர்ப்பின் கீழ் நோயாளிக்குச் செலுத்தலாகும். இங்கு செலுத்தப்பட வேண்டிய பாய்மத்தை ஒரு போத்தலில் இட்டு, போத்தலுடன் ஒரு மெல்லிய குழாய் வடிவத்தில் உள்ள ஓர் உலோக ஊசி உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பிளாத்திக்குக் குழாயினால் தொடுக்கப்படும். ஊசியை நோயாளியின் நாளத்தினுள்ளே புகுத்துவதன் மூலம் பாய்மம் செலுத்தச் செய்யப்படும்.



உரு (1)

(*a*) உரு (1) இல் காணப்படும் ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு நோயாளிக்குச் சேலைன் கரைசலைச் செலுத்த வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க.

(i) $r =$ ஊசியின் உள்ளாரை, $l =$ ஊசியின் நீளம்,
$Q =$ ஊசியினூடாகச் சேலைன் கரைசலின் கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம்,
$\eta =$ சேலைன் கரைசலின் பிசுக்குமை, $\Delta P =$ ஊசிக்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசம் எனின், ஊசி கிடையாக வைக்கப்படும்போது ΔP யிற்கான ஒரு கோவையை r, l, Q, η ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) $r = 2\times10^{-4}\,\mathrm{m}$ ஆகவும் $l = 3\times10^{-2}\,\mathrm{m}$ ஆகவும் உள்ள ஓர் ஊசி பயன்படுத்தப்படும்போது, நோயாளியினுள்ளே புகுத்தப்படுமுன்பாக ஊசியினூடாக உள்ள கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் $Q = 1.5\times10^{-7}\,\mathrm{m^3\,s^{-1}}$ ஆகும். இந்நிலைமைகளில் உரு (1) இல் காணப்படும் உயரம் h ஐக் கணிக்க. உமக்குப் பின்வரும் தரவுகளும் வழங்கப்பட்டுள்ளன. சேலைன் கரைசலின் அடர்த்தி $= 1.2\times10^3\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$; $\eta = 2\times10^{-3}\,\mathrm{Pa\,s}$ ஆகும். $\pi = 3.0$ எனக் கொள்க.

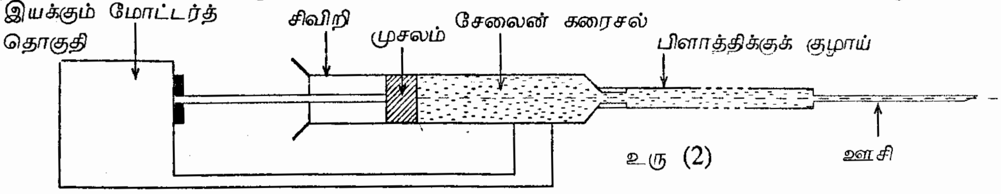
(iii) நோயாளியின் நாளக் குருதி அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்திற்கு மேலே $3\times10^3\,\mathrm{N\,m^{-2}}$ ஆக இருக்கும் ஓர் இடத்தினுள்ளே ஊசியைப் புகுத்திய பின்னர் ஊசியினூடாக உள்ள **தொடக்கக்** கனவளவுப் பாயச்சல் வீதத்தை மேலே (*a*) (ii) இல் தரப்பட்ட அதே பெறுமானத்தில் பேண விரும்பினால், உயரம் h எவ்வளவினால் அதிகரிக்கப்பட வேண்டும் ?

(iv) சேலைன் போத்தலின் நீளம் $0.2\,\mathrm{m}$ எனின், ஒரு முழுமையாக நிரம்பியுள்ள சேலைன் போத்தல் அனேகமாக வெறிதாகும்போது ஊசியினூடாக உள்ள கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் எவ்வளவினால் மாறும் ?

(v) இதிலிருந்து, ஊசியினூடாக உள்ள கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தின் சராசரிப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(vi) ஒரு சேலைன் போத்தலில் $1.104\times10^{-3}\,\mathrm{m^3}$ சேலைன் கரைசல் இருக்குமெனின், மேலே (a) (v) இல் பெற்ற பேறைப் பயன்படுத்தி ஒரு போத்தல் சேலைனை நோயாளிக்கு முழுமையாகச் செலுத்துவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

(*b*) மாறாச் செலுத்தல் வீதத்தைப் பேணல் முக்கியமாக இருக்கும்போது ஈர்ப்பின் கீழ்ச் செலுத்தல் ஒரு மிகச் சிறந்த முறையன்று. இச்சந்தர்ப்பத்தில் செலுத்தற் பொறிகளைப் பயன்படுத்தல் மிக உகந்ததாகும். அத்தகைய ஒரு செலுத்தற் பொறியின் உரிய பகுதியின் பரும்படி வரிப்படம் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது.



உரு (2)

இங்கு ஒரு சிவிறியில் பாய்மம் நிரப்பப்பட்டு, அப்பாய்மம் ஓர் ஆளத்தக்க மோட்டர்த் தொகுதியினால் மிக மெதுவாக இயக்கப்படத்தக்க ஒரு முசலத்தைப் பயன்படுத்தி அமுக்கப்படுகின்றது. மேலே (*a*) (ii) இல் விவரிக்கப்பட்ட ஊசி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இப்பொறியுடன் கிடையாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. மேலே (*a*) (iii) இல் விவரிக்கப்பட்டவாறு நோயாளிக்கு $Q = 1.5\times10^{-7}\,\mathrm{m^3\,s^{-1}}$ என்னும் அதே கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தில் சேலைன் கரைசலைச் செலுத்துவதற்கு இப்பொறி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(i) சிவிறியின் உட்குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $1.2\times10^{-3}\,\mathrm{m^2}$ எனின், முசலம் எவ்வளவு விரைவாக இயக்கப்பட வேண்டும் ?

(ii) சிவிறிக்கும் பிளாத்திக்குக் குழாய்க்கும் குறுக்கே உள்ள சேலைன் கரைசலின் அமுக்க வித்தியாசங்கள் [உரு (2) ஐப் பார்க்க] புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிற்குச் சிறியதாக இருப்பின், முசலத்தினால் சேலைன் கரைசலின் மீது உஞற்றப்படும் மாறா விசையைக் கணிக்க.

(iii) முசலத்தின் மீது இயக்கும் மோட்டர்த் தொகுதியினால் செய்யப்படும் வேலையின் வீதத்தைக் கணிக்க.

7. (*a*) (i) அமுக்க வித்தியாசம் = $\Delta P = \dfrac{8\eta l}{\pi r^4} Q$ .... (01 புள்ளி)

(ii) தரப்பட்டுள்ளவை: $r = 2 \times 10^{-4}$ m, $l = 3 \times 10^{-2}$ m, $Q = 1.5 \times 10^{-7}$ m^3 s^{-1}

$$\Delta P = \frac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times (2 \times 10^{-4})^4} \times 1.5 \times 10^{-7} \text{ N m}^{-2}$$ .... (01 புள்ளி)

$$\Delta P = 1.5 \times 10^4 \text{ N m}^{-2}$$

∴ இவ்வமுக்கத்தை பேணுவதற்கு தேவைப்படும் h பெறுமதி

$$hdg = \Delta P = 1.5 \times 10^4$$

சமப்படுத்துவதற்கு ΔP to hdg .... (01 புள்ளி)

$$h = \frac{1.5 \times 10^4}{1.2 \times 10^3 \times 10}$$

h = 1.25 m .... (01 புள்ளி)

(iii) ஊசியின் சுயாதீன முனையில் 3×10^3 N m^{-2} இனால் வளிமண்டல அமுக்கத்தை விட அமுக்கம் அதிகரிக்கப்படின் சேலைன் நிரலின் உயரம் h^1 இனால் அதிகரிக்குமெனில்,

$$h'dg = 3 \times 10^3$$

$$h' = \frac{3 \times 10^3}{1.2 \times 10^3 \times 10}$$ .... (01 புள்ளி)

$h' = 0.25$ m .... (01 புள்ளி)

(iv) பாய்ச்சல் வீத மாற்றம் ΔQ ஆகியிருந்தால், மாற்றத்திற்கு ஒத்த உயரம் Δh ஆயின்

$$(\Delta h)dg = \frac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times (2 \times 10^{-4})^4} \times (\Delta Q)$$

$$(\Delta h)dg = 10^{11}(\Delta Q)$$

$$(\Delta Q) = \frac{(\Delta h)dg}{10^{11}}$$

$$= \frac{20 \times 10^{-2} \times 1.2 \times 10^3 \times 10}{10^{11}}$$ .... (01 புள்ளி)

(சரியான பிரதியிடலுக்கு)

$= 2.4 \times 10^{-8}$ m^3 s^{-1} .... (01 புள்ளி)

அல்லது

போத்தல் முற்றாக வெறுமையாகும்போது, இழிவுக் கனவளவு பாய்ச்சல் வீதம் Q_{min}
[i.e. h = (1.5 – 0.2) m = 1.3 m] தரப்படின்,

$$1.3 \times 1.2 \times 10^3 \times 10 - 3 \times 10^3 = \frac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times (2 \times 10^{-4})^4} \times Q_{min}$$

$\therefore Q_{min} = 1.26 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ....(01 புள்ளி)

சராசரி கனவளவு பாய்ச்சல் வீதம் $= 1.5 \times 10^{-7} - 1.26 \times 10^{-7}$

$= 2.4 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ....(01 புள்ளி)

(v) (போத்தல் முற்றாக நிரம்பியிருக்கும்போது,) உயர் பாய்ச்சல் வீதம்

$= 1.5 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

(போத்தல் முற்றாக வெறுமையாகும்போது,) இழிவுப் பாய்ச்சல் வீதம்

$= (1.5 \text{ x } 10^{-7} - 2.4 \text{ x } 10^{-8}) \text{ m}^3\text{s}^{-1}$

$= 1.26 \text{ x } 10^{-7} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$

சராசரி கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதம் $= \frac{1.5 + 1.26}{2} \times 10^{-7} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$

$= 1.38 \text{ x } 10^{-7} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ .... (01 புள்ளி)

(vi) 1104 cm^3 சேலைனை முற்றாக செலுத்துவதற்கு தேவைப்படும்

$$= t = \frac{1104 \times 10^{-6}}{1.38 \times 10^{-7}}$$

$t = 8000 \text{ s}$ .... (01 புள்ளி)

(b) (i) முசலம் அசைக்கப்படும் கதி v ஆயிருந்தால், $1.5 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ எனும் அதே கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தை பெறுவதற்கு

$v \times$ சிவிறியின் உட்குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $= 1.5 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

$$v = \frac{1.5 \times 10^{-7}}{12 \times 10^{-4}}$$

$v = 1.25 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) தரப்பட்ட பாய்ச்சல் வீதத்தை மாறாது பேணுவதற்கு தேவைப்படும் அமுக்கம் $= 1.8 \times 10^{4}\ \text{N m}^{-2}$

∴ சேலைன் கரைசலின் மீது முசலத்தினால் உஞற்றப்படும் விசை

$F = 1.8 \times 10^{4} \times 12 \times 10^{-4}$ .... (01 புள்ளி)

$F = 21.6\ \text{N}$ .... (01 புள்ளி)

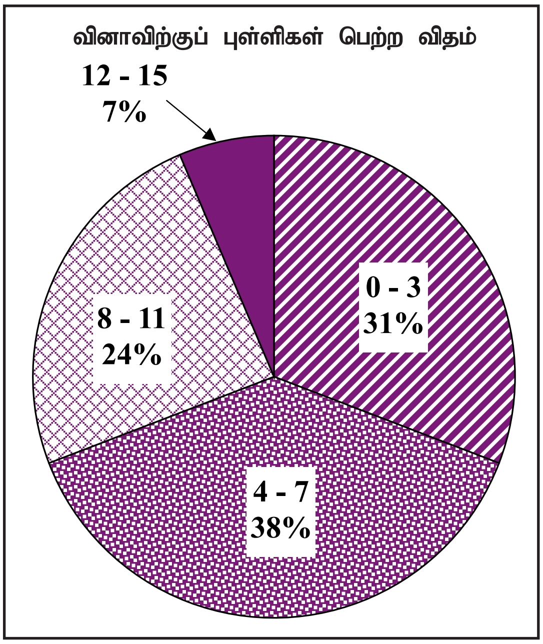
(iii) வலு = விசை × வேகம் $= 21.6 \times 1.25 \times 10^{-4}$ .... (01 புள்ளி)

$= 2.7 \times 10^{-3}\ \text{W} = 2.7\ \text{mW}$ .... (01 புள்ளி)

அல்லது

வலு $= P\Delta V = 1.8 \times 10^{4} \times 1.5 \times 10^{-7}$ .... (01 புள்ளி)
$= 2.7 \times 10^{-3}\ \text{W} = 2.7\ \text{mW}$ .... (01 புள்ளி)

7 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

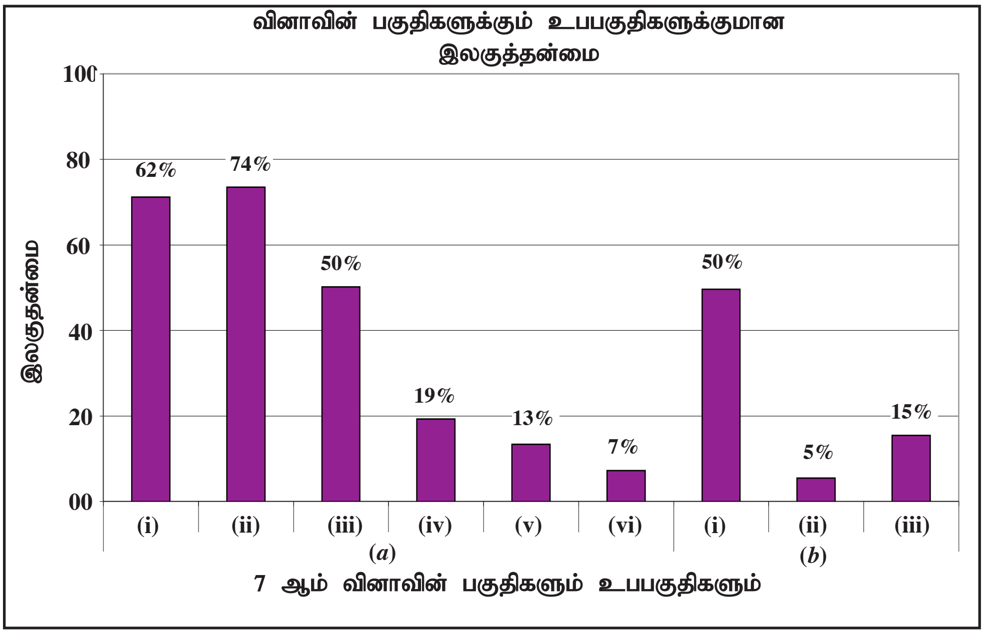


ஏழாம் வினாவை 60% ஆனவர்களே தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 31%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 38%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 24%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 7%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 12 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 7% ஆனவர்கள் ஆவர். 31% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



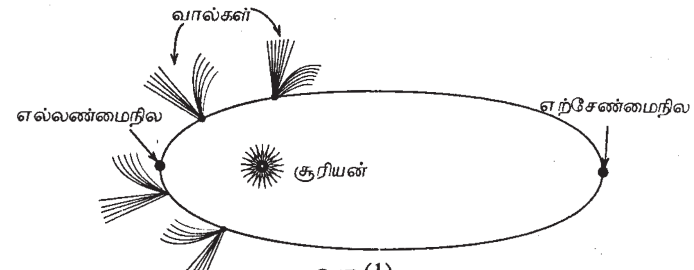
இவ்வினா 9 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் ஒரு உபபகுதி மாத்திரமே இலகுத்தன்மை 20% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 74% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 5% ஆகும்.

மாணவர்களில் 60% ஆனோர் தெரிந்தெடுத்துள்ள சடப்பொருளின் இயல்புகள் என்னும் அலகிற்குரிய பிசுக்குமை என்னும் பகுதி தொடர்பாகக் கேட்கப்பட்டுள்ள இவ்வினாவின் பகுதிகளில் கூடுதலான இலகுதன்மை 74% ஆக இருக்கும் அதேவேளை குறைந்த இலகுதன்மை 5% ஆகும். இங்கு (a)(i), (a)(ii) , (a)(iii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 71%, 74% , 50% வீதமாகும். உபபகுதி (a)(iv) இன் இலகுதன்மை 19% ஆக இருக்கும் அதே வேளை இங்கு உயரத்தின் ஒரு குறித்த மாற்றத்தை ஒத்துக் கனவளவு வீதத்தின் மாற்றம் கேட்கப்பட்டுள்ளது. வினாவை உகந்தவாறு விளங்கிக்கொள்ளாமையும் நெடுங்கணிப்புகளுக்கு வழிப்படுத்தப்பட்டுவதும் இவ்வுபகுதியின் இலகுதன்மை ஒரு குறைந்த மட்டத்தில் இருப்பதற்குக் காரணங்களாகும். (a)(v) , (a)(vi) என்னும் உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 13% , 7% வீதமாகும். உபபகுதி (a)(v) இல் போத்தல் நிரம்பியிருக்கும் போதும் வெறிதாவதற்கு அண்மையில் இருக்கும் போதும் வீதத்தைக் கண்டு அவற்றின் இடைப் பெறுமானத்தைக் காண வேண்டும். ஆனால், குறைந்தபட்ச வீதத்தைக் காண்பதற்கு இடர்ப்பட்டமையால் இலகுதன்மை குறைந்துள்ளது. உபபகுதி (a)(v) இற் பெற்ற பெறுமானம் உபபகுதி (a)(vi) இன் விடையில் நேர-டியாகச் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமையால் இவ்வுபகுதியின் இலகுதன்மை மேலும் குறைந்துள்ளது.

(b)(ii), (b)(iii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 5% , 15% வீதமாகும். தரப்பட்டுள்ள பாய்ச்சல் வீதத்தைப் பேணத் தேவையான அமுக்கத்தைக் காணும்போது ஏற்பட்ட பிழையான கணிப்புகள் இவ்வுபகுதிகளின் இலகுதன்மை குறைவதற்குக் காரணமாகும். பிரச்சினையின் தொடக்கத்திலேயே எண்ணக்கருக்களைச் சரியாக இனங்கண்டு உரிய சூத்திரங்களைப் பிரயோகிப்பதற்கும் அவற்றைப் பிரதியிட்டுத் தேவையான பெறுதிகளைப் பெறுவதற்கும் வகுப்பறையில் மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்துவதன் மூலம் மாணவர் அடைவை மேம்படுத்தலாம்.

8. பின்வரும் பந்திகளை வாசித்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

தூமகேதுகள் சூரியனைச் சுற்றி அதிகமாக நீள்வளைய மண்டிலங்களில் இயங்கும் சிறிய வானியற் பொருள்களாகும் [உரு (1) ஐப் பார்க்க]. சில மண்டிலங்கள் கோள் தொகுதிக்கு அப்பால் ஏறத்தாழ ஓர் ஒளியாண்டிற்குப் பரந்திருக்கும். தூமகேது மீது தாக்கும் பிரதான விசை சூரியனுக்கான ஈர்ப்புக் கவர்ச்சியாகும். கரு, கோமா, வால்கள் ஆகியன தூமகேதுவின் பிரதான கூறுகளாகும். தூமகேதுவின் திண்மப் பொருளாகிய கரு பொதுவாக அளவில் 50 km இலும் குறைவானதாக இருக்கும் அதே வேளை கோமா சூரியனிலும் பார்க்கப் பெரிதாக இருக்கலாம். வால்கள் 150 மில்லியன் கிலோமீற்றருக்கு மேற்பட்ட அளவிற்குப் பரந்திருக்கலாம்.



உரு (1)

தூமகேதுகள் முக்கியமாக உறைந்த காபனீரொட்சைட்டு, மெதேன், நீர் (பனிக்கட்டி) உள்ள தூசி, பல்வேறு வகைக் கனிப்பொருள்கள் ஆகியவற்றினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. தூமகேது உட்கோள்களை அடைந்து சூரியனுக்குக் கிட்ட இயங்கும்போது சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்ப்பு அமுக்கம் காரணமாக அதன் புறப் படை ஆவியாகின்றது. அதிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் தூசியும் வாயுக்களும் தூமகேதுவின் கருவைச் சுற்றி ஆக்கும் அதன் பரந்த வளிமண்டலம் கோமா எனப்படும். கோமா மீது தாக்கும் ஞாயிற்று (சூரிய)க் கதிர்ப்பு அமுக்கமும் ஞாயிற்று (சூரிய)க் காற்றும் அயன்களின் ஒரு நீல நிற வாலை உண்டாக்குகின்றன. ஞாயிற்றுக் காற்றினால் வாயு வலிமையாகப் பாதிக்கப்படுகின்றமையால் இவ்வால் நேராகவும் சூரியனிலிருந்து அப்பால் வழிப்படுத்தப்பட்டும் இருக்கும். தூமகேதிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் தூசி தூமகேதுக்குப் பின்னால் வேறொரு வெண்ணிற, சிறதளவில் வளைந்த வாலை ஆக்குகின்றது.

தூமகேதுவின் கதி சூரியனிலிருந்து மிகத் தொலைவில் உள்ள (எற்சேண்மைநிலை) புள்ளியில் அதன் குறைந்தபட்சப் பெறுமானத்திலிருந்து சூரியனுக்கு மிகவும் கிட்ட உள்ள (எல்லண்மை நிலை) புள்ளியில் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானத்திற்கு வேறுபடுகின்றது. உதாரணமாகத் திணிவு 2.0×10^{14} kg ஐ உடைய ஹலியின் தூமகேது சூரியனிலிருந்து தூரம் 5.0×10^{12} m இல் உள்ள அதன் எற்சேண்மை நிலையில் அதன் $12.0\ \mathrm{km\,s^{-1}}$ என்னும் மிகக் குறைந்த கதியை அடைகின்றது.

புற வெளியிலிருந்து வளிமண்டலத்தினுள்ளே புகுந்த சிதைவுகள் ஆகாயக்கற்போலிகள் (meteoroids) எனப்படும். பெரும்பாலான ஆகாயக்கற்போலிகள் அவற்றின் ஏகபரிமாண இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும் சுழற்சி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும் செலவிட்டு உராய்வினூடாகப் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தின் விளைவாக வளிமண்டலத்தில் ஒளியைக் கான்றுகொண்டு எரிகின்றன. அவை ஆகாயக்கற்கள் (meteors) எனப்படும். புவியின் வளிமண்டலம் தூமகேதுவின் பாதை வழியே விடப்பட்டுள்ள சிதைவைக் கடந்து செல்லும்போது ஆகாயக்கற் பொழிவுகளைக் காணலாம். சில ஆகாயக்கற்போலிகள் புவியின் பரப்பில் விழுகின்றன. அவை எரிந்தவாகாயக்கற்கள் (meteorites) எனப்படும்.

ஓர் ஆகாயக்கற்போலி அதன் உருகுநிலையை விரைவாக அடையும்போது அது வெள்ளொளிர்வுள்ளதாகின்றது. சுற்றி உள்ள அணுக்கள் அயனாகி இலத்திரன்களுடன் விரைவாக மீளச்சேர்ந்து ஒளிக் காலலை உண்டாக்கும்போது ஆகாயக்கற்போலி ஒரு பெரிய கோள வளித் திணிவை உண்டாக்கும். இது ஒரு தீப்பந்து போல் தோன்றும். தீப்பந்துகளாகக் காணப்படும் சில ஆகாயக்கற்போலிகள் பல ஆகாயக்கல் துண்டுகளாக வெடிக்கலாம். அண்மையில் ரூசியாவில் நிகழ்ந்ததைப் போன்று வெடிப்பைப் பார்த்துச் சில செக்கன்களுக்குப் பின்னர் ஆகாயக்கற்போலியின் துண்டுகளினால் உண்டாக்கப்படும் அதிர்ச்சி அலைகள் நிலத்தை அடைந்து, நிலத்தை உடைக்கும் ஒலிகளை உண்டாக்கலாம்.

(a) தூமகேதுவின் பிரதான கூறுகள் யாவை ?

(b) தூமகேதுவின் வால்களின் இரு வகைகளுக்குமிடையே உள்ள **மூன்று** பிரதான வேறுபாடுகளை எழுதுக.

(*c*) ஹலியின் தூமகேது எற்சேண்மை நிலையில் இருக்கும்போது அதன் மீது தாக்கும் ஈர்ப்பு விசையைக் கணிக்க (சூரியனின் திணிவு $= 2 \times 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}).

(*d*) ஹலியின் தூமகேது சூரியனிலிருந்து அதன் தூரம் 8.0×10^{10} m ஆக உள்ள எல்லண்மை நிலையில் இருக்கும்போது அத்தூமகேதுவின் கதியைக் காண்க.

குறிப்பு : தூமகேதுவின் வேகம் எல்லண்மைநிலை, எற்சேண்மைநிலை ஆகிய இரண்டிலும் ஆரைத் திசைக்குச் செங்குத்தானது. திணிவு மாறாமல் உள்ளதெனக் கொள்க.

(*e*) புவியின் வளிமண்டலம் தூமகேதுவின் மண்டிலத்தைக் கடக்கும்போது ஏன் ஆகாயக்கற் பொழிவுகள் உண்டாகின்றன ?

(*f*) ஆகாயக்கற்களுக்கும் எரிந்தவாகாயக்கற்களுக்குமிடையே உள்ள வேறுபாடு யாது ?

(*g*) எரியும் ஆகாயக்கற்போலிகளில் எந்தச் சக்திகள் வெப்பச் சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றன ?

(*h*) ஆகாயக்கற்போலி தீப்பந்தாகத் தோற்றுவதற்கு ஒளியைப் பிறப்பிக்கும் பொறிநுட்பம் யாது ?

(*i*) கதி 200 m s^{-1} உடன் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி விழுகின்ற ஓர் ஆகாயக்கற்போலி இரு துண்டுகளாக வெடிக்கின்றது. ஆகாயக்கற்போலியின் திணிவின் $\frac{3}{5}$ திணிவுள்ள ஒரு துண்டு கிடைத் திசையில் கதி 600 m s^{-1} உடன் செல்லுமெனின், மற்றைய துண்டின் கதியைக் காண்க.

(*j*) அதிர்ச்சி அலையை ஆக்குவதற்கு ஓர் ஆகாயக்கற்போலித் துண்டின் கதியினால் திருப்தியாக்கப்பட வேண்டிய நிபந்தனை யாது ?

(*k*) ஒரு வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி ஓர் அதிர்ச்சி அலையின் உருவாக்கத்தை விளக்குக.

8. **(a) (i)** கரு, கோமா, வால்கள் (மூன்றுமிருப்பின்) .... (01 புள்ளி)

(b)

	அயன் வால்	தூசு வால்
1	நீல நிறம்	வெள்ளை நிறம்
2	நேரானது	(சிறிதளவு) வளைந்தது
3	எப்போதும் சூரியனிலிருந்து அப்பால் நேராக	தூமகேதுவிற்கு பின்புறம்
4	பெரும்பாலும் அயன்கள்	பெரும்பாலும் தூசுக்கள்

(ஒழுங்கு மாறியிருப்பினும் ஏதாவது மூன்று ஒத்த கூற்றுக்களும் அதற்கான ஒத்த சரிநேரும் சரியாயின் இப்புள்ளியை வழங்கவும்) .... (01 புள்ளி)

(c)

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

$$= \frac{6.7 \times 10^{-11} \times 2 \times 10^{30} \times 2 \times 10^{14}}{(5 \times 10^{12})^2}$$ .... (01 புள்ளி)

$$= 1.07 \times 10^{9} \text{ N}$$ .... (01 புள்ளி)

(*d*)

$$2 \times 10^{14} \times 8.0 \times 10^{10} \times v = 2 \times 10^{14} \times 5 \times 10^{12} \times 12.0 \times 10^{3}$$

$$v = 7.5 \times 10^{5} \text{ m s}^{-1}$$ .... (01 புள்ளி)

அல்லது

$$2 \times 10^{14} \times 8.0 \times 10^{10} \times v = 2 \times 10^{14} \times 5 \times 10^{12} \times 12.0$$

$$v = 7.5 \times 10^{2} \text{ km s}^{-1}$$ .... (01 புள்ளி)

(*e*) புவிமண்டலத்தை தூமகேதுவின் பாதை வழியே விடப்பட்டுள்ள சிதைவுகள் கடக்கும்போதும் உராய்வினூடாக பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தினால் எரியும்போது ஒளியைக் காலும்
.... (01 புள்ளி)

(*f*) ஆகாயக்கற்கள்:- வளிமண்டலத்தில் முற்றாக எரிந்து ஒளியைக் காலுவது

எரிந்தவாகாயக்கற்கள்:- பகுதியாக எரிந்து மீதி புவி மேற்பரப்பில் விழுதல்
.... (01 புள்ளி)

(*g*) ஏகபரிமாண, சுழற்சி இயக்க சக்திகள் .... (01 புள்ளி)

(*h*) ஆகாயக்கற் போலியை சூழ உள்ள அணுக்கள் அயனாகி இலத்திரன்களுடன் விரைவாக மீளச் சேர்ந்து ஒளியைக் காலும்போது தீப்பந்து தோற்றுவிக்கப்படுகிறது .... (01 புள்ளி)

(*i*) ஆகாயப்போலி திணிவு (M) இன் 2/5 பகுதி திணிவைக் கொண்ட துண்டின் கிடை நிலைக் வேகக் கூறுகள் $v_1 > v_2$ ஆயிருப்பின் உந்தக்காப்புத் தத்துவப்படி

$$\longrightarrow \quad v_1 \times \frac{2M}{5} = 600 \times \frac{3M}{5}$$ .... (01 புள்ளி)

$$v_1 = 900 \text{ m s}^{-1}$$

$$\downarrow \quad v_2 \times \frac{2M}{5} = 200 \times M$$ .... (01 புள்ளி)

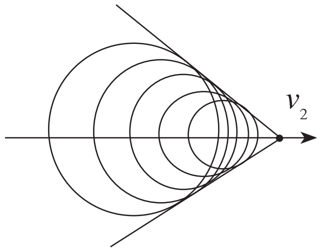
$$v_2 = 500 \text{ m s}^{-1}$$

$$v = (500^2 + 900^2)^{1/2}$$

$$= \sqrt{106} \times 10^2 \text{ m s}^{-1} = 1030 \text{ m s}^{-1} \ (1020 - 1040)$$ .... (01 புள்ளி)

(*j*) துண்டின் கதி > ஒலியின் கதி .... (01 புள்ளி)

(*k*)



சரியான வரைபடம் சூழியுடன் (அலைமுகத்திற்கு வெளியே அலைச் சூழியின் கூம்பு இருக்கவேண்டும்).
.... (01 புள்ளி)

கோள அலைமுக சூழினால் உருவாக்கப்படும் கூம்பு அதிர்ச்சி அலையாகும் அல்லது கோள அலைமுக சூழினை அதிர்ச்சி அலை என குறித்தல்
.... (01 புள்ளி)

பழைய பாடத்திட்டம் [பகுதி (j)]

$$\Delta E = \frac{1}{2} M v_1^2 - \frac{1}{2}\frac{M}{2} v_2^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 - \frac{GM_E M}{R_1} + \frac{GM_E M}{2R_E}$$

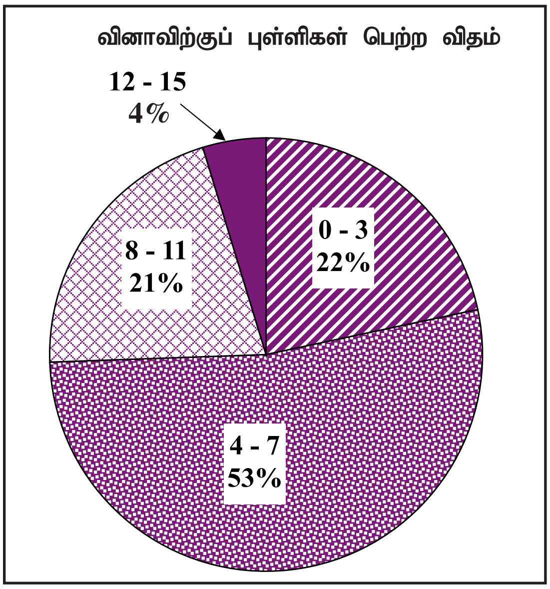
சரியான கூற்றுக்கு:

இடப்பெயர்ச்சி இயக்க சக்தி இழப்பு .... (01)

சுழற்சி இயக்க சக்தி இழப்பு .... (01)

அழுத்த சக்தி இழப்பு .... (01) }

8 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

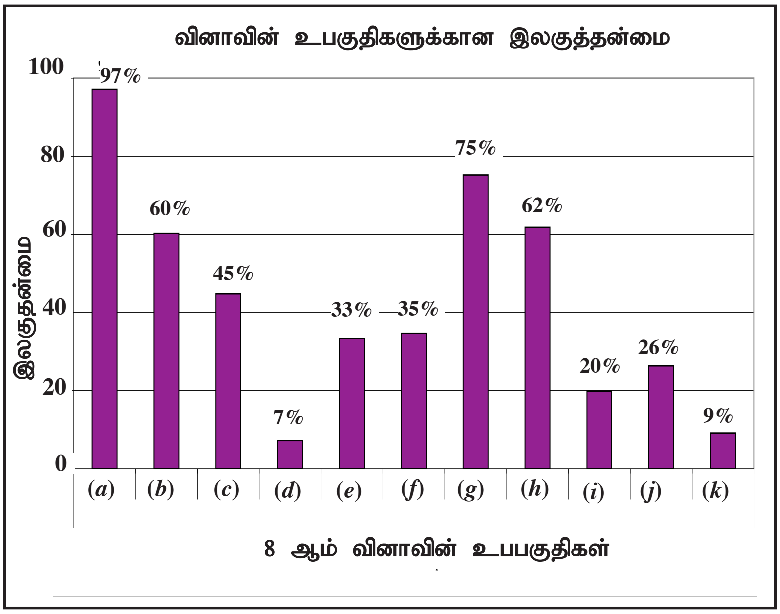


எட்டாம் வினாவை 84% ஆனவர்களே தெரிந்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 22%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 53%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 21%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 4%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 12 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 4% ஆனவர்கள் ஆவர். 75% ஆனவர்கள் 7 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



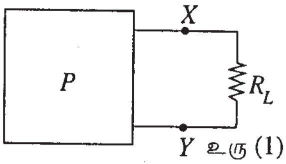
இவ்வினா 11 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 4 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 97% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (d) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 7% ஆகும்.

கூடுதலான மாணவர்களின் சதவீதம், அதாவது 84% ஆனோர் இவ்வினாவைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இந்த (a) , (b) ஆகிய பகுதிகளுக்குரிய விடைகளைப் பந்தியில் இடம்பெறும் தகவல்களைக் கொண்டு வழங்கலாம். ஆகையால், இலகுதன்மை ஓர் உயர்ந்த மட்டத்தில், அதாவது 97% , 60% வீதம் உள்ளது. குறைந்தபட்ச இலகுதன்மை அதாவது 7% ஆனது பகுதி (d) இற்கு பெறப்பட்டுள்ளது. கோண உந்தக் காப்பு விதியைக் கொண்டு வால்வெள்ளியின் கதியைக் காணவேண்டி இருந்தாலும் வட்ட இயக்கத்திற்குரிய சமன்பாடுகளைக் கொண்டு கதியை காண்பதற்குச் செல்லல் இலகுதன்மை ஒரு கீழ் மட்டத்தில் இருப்பதற்குக் காரணமாகும். வால் வெள்ளி செல்லும் பாதை ஒரு நீள்வளையம் ஆகையால், வட்ட இயக்கத்திற்குச் சமன்பாடுகளைப் பிரயோகிக்க முடியாது என்பதை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டுள்ளனர். (e) , (f) ஆகிய பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 33% , 35% வீதமாகும். ஆகாயக்கற்களுக்கும் எரிந்த ஆகாயக்கற்களுக்குமிடையே உள்ள வேறுபாட்டை விளங்கிக் கொள்ள முடியாமை இலகுதன்மை குறைவதற்குக் காரணமாகும்.

(i), (j), (k) ஆகிய பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 20%, 26% , 9% வீதமாகும். பகுதி (i) இல் ஏகபரிமாண உந்தக் காப்பு விதியை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு திசைகளில் பிரயோகிப்பதன் மூலம் ஆகாயக்கற்போலியின் கதியைக் காண வேண்டியிருந்தது. ஆனால் மாணவர்கள் இவ்விதியைக் கிடைத் திசையில் மாத்திரம் பிரயோகித்திருந்தனர். நிலைக்குத்துத் திசையிலும் தொடக்க உந்தம் இருந்தது என்பது விளங்கிக்கொள்ளப்படவில்லை. (j) , (k) ஆகிய பகுதிகளில் அதிர்ச்சி அலைகள் உண்டாவதற்கு ஆகாயக்கற்போலித் துண்டின் கதி ஒலியின் கதியைக் கடந்து செல்ல வேண்டிய அதேவேளை பகுதி (k) இல் சூழியை அதிர்ச்சி அலையாகப் பெயரிடாமை இலகுதன்மை குறைவதற்குக் காரணமாகும். பந்தியிலிருந்து பெயர்த்தெடுத்த விடை எழுதப்படத்தக்க உபபகுதிகளின் இலகுதன்மை அதிகரித்திருக்கும் அதேவேளை மற்றைய பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் குறைந்துள்ளன.

9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு விடை எழுதுக.

(A) உரு (1) இற் காணப்படும் பெட்டி P யினுள்ளே கலங்களையும் தடைகளையும் மாத்திரம் கொண்ட ஒரு சிக்கலான மின் சுற்று உள்ளது. உரு (2) இற் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மி.இ.வி. E யைக் கொண்ட ஒரு தனிக் கலத்தினதும் ஒரு தனித் தடை R_0 இனதும் ஒரு தொடர்ச் சேர்மானத்தினால் பெட்டியினுள்ளே இருக்கும் முழுச் சுற்றும் பிரதிவைக்கப்படலாமெனக் கொள்க.



உரு (1)

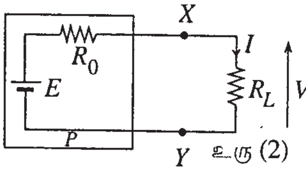
(a) ஒரு புறத் தடை R_L ஐ உரு (2) இல் முடிவிடங்கள் XY யிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கும்போது P யில் உள்ள சுற்றிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஓட்டம் I யிற்கான ஒரு கோவையை E, R_0, R_L ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

கீழே (b) இலும் (c) இலும் காட்டிய இரு முறைகளையும் பயன்படுத்தி, மேலே குறிப்பிட்ட E, R_0 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைப் பரிசோதனை முறையாகத் துணியலாம்.

(b) தடை R_L ஐ **அகற்றிய பின்னர்** R_0 இலும் பார்க்க மிகப் பெரிய அகத் தடையை உடைய ஒரு வோல்ற்றுமானியினால் முடிவிடங்கள் XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு அளக்கப்படுகின்றது. வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு V_0 எனக் கொள்க.

பின்னர் ஒரு குறுகிய காலத்திற்கு முடிவிடங்கள் XY யைக் குறுஞ்சுற்றாக்கிப் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஓர் அம்பியர்மானியினால் சுற்றில் உள்ள ஓட்டம் அளக்கப்படுகின்றது. அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I_s எனக்கொள்க.

மேலே பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தி E, R_0 ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக.



உரு (2)

(c) இரண்டாம் முறையைப் பயன்படுத்தி E, R_0 ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்பதற்கு உரு (2) இல் உள்ள R_L இற்காக வெவ்வேறு பெறுமானங்களை உடைய இரு தடையிகளைப் பயன்படுத்தி R_L இற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவுகள் V_L ஆனவை R_L பெறுமானங்களுடன் ஒப்பிடும்போது மிகப் பெரிய அகத் தடையை உடைய ஒரு வோல்ற்றுமானியினால் அளக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய ஓர் அளவீட்டில் பெற்ற பெறுமானத் தொடை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$R_L = 1\,\text{k}\Omega$ ஆக இருக்கும்போது $V_L = 75\,\text{mV}$

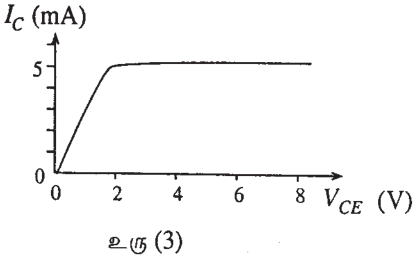
$R_L = 100\,\text{k}\Omega$ ஆக இருக்கும்போது $V_L = 5\,\text{V}$

மேற்குறித்த அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி E, R_0 ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

(d) (i) பொதுவாக R_L உடன் ஒப்பிடப்படும்போது R_0 மிகப் பெரிதாக இருந்தால், சுற்றில் உள்ள ஓட்டம் I அனேகமாக R_L இன் பெறுமானத்தைச் சாராதது எனவும் அது E, R_0 ஆகியவற்றை மாத்திரம் சார்ந்தது எனவும் காட்டுக. மேலே (a) இல் I யிற்குப் பெற்ற கோவையை நீர் இதற்குப் பயன்படுத்தலாம் (இந்நிலைமையின் கீழ் E, R_0 ஆகியவற்றைக் கொண்ட P யில் உள்ள சுற்றை மாறா ஓட்ட முதலாகக் கருதலாம்).

(ii) மேலே (d) (i) இல் குறிப்பிட்ட நிலைமைகளின் கீழ் R_L இற்குக் குறுக்கே தோற்றும் வோல்ற்றளவு V_L எனின், ஓட்டம் I ஆனது V_L உடன் எங்ஙனம் மாறுகின்றதெனக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக (x அச்சிற்கு V_L ஐப் பயன்படுத்துக).

(e) பொதுக் காலி ஆகாரத்தில் (வகையில்) தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஓர் npn திரான்சிற்றரின் பயப்பு I–V சிறப்பியல்பின் ஒரு பகுதி [உரு (3) ஐப் பார்க்க] நீர் மேலே (d) (ii) இல் வரைந்த பரும்படிப் படத்தைப் பெரும்பாலும் ஒத்தது. இதிலிருந்து நீர் திரான்சிற்றரின் சேகரிப்போனுக்கும் காலிக்குமிடையே உள்ள தடையின் பருமனைப் பற்றி எதனை ஊகிக்கலாம் ? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.



உரு (3)

9. (A) (a) $I = \dfrac{E}{R_0 + R_L}$ .... (01)

(b) $E = V_0$ .... (01)

$I_S = \dfrac{E}{R_0}$ .... (01)

$\therefore\ R_0 = \dfrac{V_0}{I_S}$ .... (01)

(*c*) $V_L = IR_L$ பிரயோகிக்க

$$= \frac{ER_L}{R_0 + R_L}$$ .... (01 புள்ளி)

அல்லது

ஓம் இனதும் கிர்க்கோபினதும் (Kirchhoff's) விதிகளை சுற்றிற்கு சரியாக பாவிப்போமாயின்

$$I = \frac{V_L}{R_L}$$

$$\therefore E = IR_0 + IR_L$$ .... (01)

$$= \frac{1 \times 10^3 E}{R_0 + 1 \times 10^3} = 75 \times 10^{-3}$$ (01 புள்ளி)

$$= \frac{100 \times 10^3 E}{R_0 + 100 \times 10^3} = 5$$ (01 புள்ளி)

மேலுள்ள இரு சமன்பாடுகளையும் சுருக்குவோமாயின் நாம் பெறுவது

$$E = 75 \times 10^{-6} R_0 + 75 \times 10^{-3}$$

$$E = 5 \times 10^{-5} R_0 + 5$$

$$\therefore 25 \times 10^{-6} R_0 = 4925 \times 10^{-3}$$

$R_0 = 197 \times 10^3\ \Omega$ or $197\ \mathrm{k}\Omega$ .... (02) **(02 அல்லது 00)**

$E = 985 \times 10^{-2} + 5$

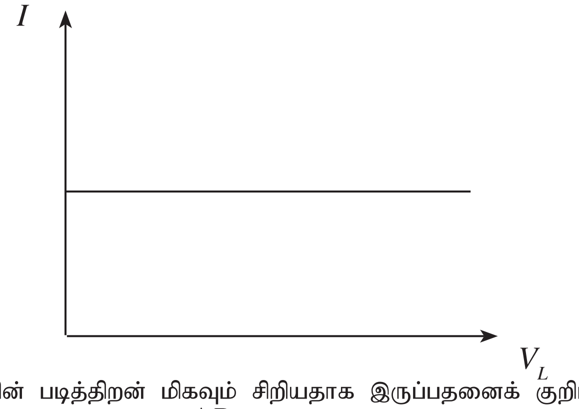
$= 14.85$ V .... (02) **(02 அல்லது 00)**

(*d*) (i) $R_0 >> R_L$ ஆகும்போது, $I = \frac{E}{R_0 + R_L}$

$I \approx \frac{E}{R_0}$ அல்லது $\frac{E}{R_0}$ .... (01 புள்ளி)

அல்லது விடையை சொற்களில் வாதிட்டால்

(ii)



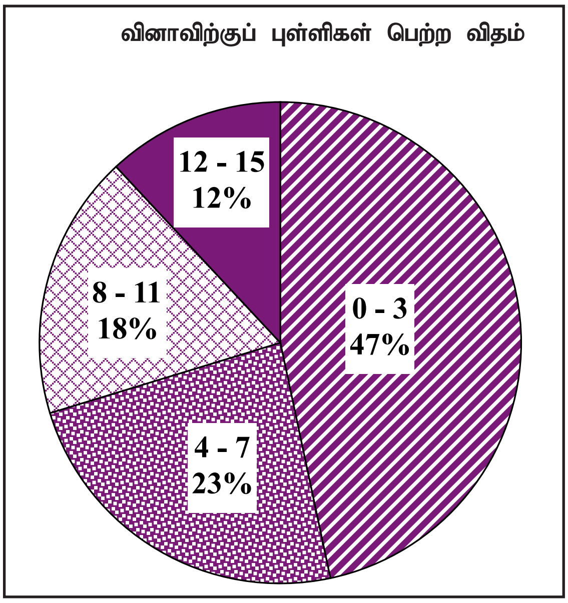
.... (01 புள்ளி)

மேலுள்ள வரைபின் படித்திறன் மிகவும் சிறியதாக இருப்பதனைக் குறிப்பது யாதெனின், அதனுடனான தடை $\left(\frac{\Delta R_L}{\Delta I}\right)$ மிகப் பெரியது. எனவே திரான்சிஸ்ரரின் தடை மிகப் பெரியது. .... (01 புள்ளி)

அல்லது

மேலுள்ள வரைபானது பெரி உட்தடையைக் (R_0) கொண்ட சுற்றினால் பெறப்பட்டது. எனவே திரான்சிஸ்ரரின் (உட்) தடையும் பெரியது. .... (01 புள்ளி)

9(A) வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

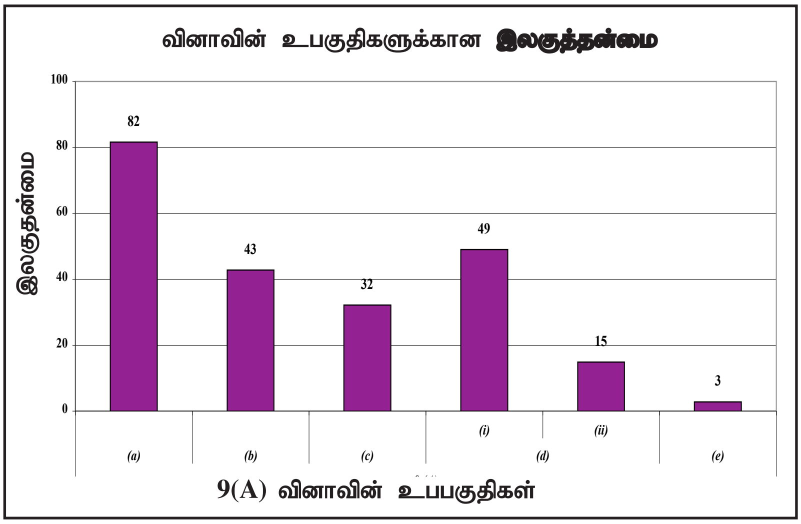


9(A) வினாவை 29% ஆனவர்களே தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 47%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 23%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 18%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 12%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 12% ஆனவர்கள் ஆவர். 47% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 6 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 2 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 82% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (e) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 3% ஆகும்.

இவ்வினாவை மாணவர்களில் 29% ஆனோர் மாத்திரம் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். கூடுதலான இலகுதன்மையாகிய 82% ஆனது பகுதி (a) இற்குக் குறைந்த இலகுதன்மையாகிய 3% ஆனது பகுதி (e) இற்கும் கிடைத்தன. பகுதி (a) இல் ஓட்டம் I யிற்கான ஒரு கோவையை எழுத வேண்டியிருந்தும், I யை எழுவாயாக்காமையால் சில மாணவர்களுக்குப் புள்ளிகள் கிடைக்கவில்லை. இது தொடர்பாக மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்த வேண்டும். பகுதி (b) இல் $E = V_O$ என எடுத்துரைக்காமல் ஒரே தடவையில் $R_O = \frac{V_O}{I_O}$ என எடுத்துரைத்தமையால் புள்ளிகள் வழங்கப்படவில்லை. வினாவை நன்றாக வாசித்து, உரிய கணியங்களைத் தொடர்புபடுத்தி விடையெழுதுவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்த வேண்டும். பகுதி (c) இன் இலகுதன்மை 32% இற்குக் குறைவதற்குக் கிர்க்கோப், ஓம் விதிகளைச் சரியாகப் பிரயோகித்திருந்தும் சுருக்கல்களைச் சரியாகச் செய்யாமை காரணமாகும். உபபகுதி (d)(i) இற்குரிய நியாயித்தலைச் சரியாக உருவாக்காமையால் இலகுதன்மை 49% ஆக இருக்கும் அதேவேளை அதனால் உபபகுதி (d)(ii) இன் வரைபைச் சரியாக வரையமுடியாமை இலகுதன்மை 15% இற்குக் குறைவதற்குக் காரணமாக இருந்தது. ஒரு கோட்பாட்டைச் செய்முறைச் சந்தர்ப்பமாக மாற்றுவதற்கு உள்ள இடர்ப்பாடு காரணமாகப் பகுதி (e) இன் இலகுதன்மை 3% இற்குக் குறைந்துள்ளது.

(B) ஒரு படிகுறை நிலைமாற்றி 240 V, 50 Hz ac முதலி (mains) வோல்ற்றளவிலிருந்து 18 V (உச்சப் பெறுமானம்) என்னும் ஒரு பயப்பு வோல்ற்றளவை உற்பத்தி செய்கின்றது.

(*a*) மேற்குறித்த நிலைமாற்றியின் உரிய முடிவிடங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பாலச் சீராக்கியின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(*b*) பின்வரும் பயப்புக் கட்டங்களில் பயப்புகளுக்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு தடையிக்குக் குறுக்கே உண்டாகும் வோல்ற்றளவு அலைவடிவங்களை வரைக. வரைபுகளின் அச்சுகளைக் குறித்து வோல்ற்றளவின் உச்சப் பெறுமானங்களையும் (வோல்ற்றில்) அலை வடிவங்களின் ஆவர்த்தன காலத்தையும் (செக்கனில்) தெளிவாகக் குறிக்க.

சீராக்கியில் பயன்படுத்தப்படும் சிலிக்கன் சீராக்கி இருவாயிகள் 1 V என்னும் ஒரு முன்முகக் கோடல் வோல்ற்றளவை உடையனவெனக் கொள்க.

(i) நிலைமாற்றிப் பயப்பு

(ii) சீராக்கிப் பயப்பு (ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவி இல்லாமல்)

(iii) ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவியுடன் சீராக்கிப் பயப்பு. நீர் (a) இல் வரைந்த சுற்றில் கொள்ளளவித் தொடுப்பைக் காட்டுக.

(iv) வோல்ற்றளவை ஒழுங்காக்குவதற்கு ஒரு சேனர் இருவாயியைத் தொடுத்த பின்னர் பயப்பு. நீர் (a) இல் வரைந்த சுற்றில் சேனர் இருவாயித் தொடுப்பைக் காட்டுக.

(*c*) (i) ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவிக்கு ஒரு சிறிய கொள்ளளவப் பெறுமானத்திற்குப் பதிலாக ஒரு பெரிய பெறுமானத்தைத் தெரிந்தெடுப்பின் அனுகூலம் யாது ?

(ii) ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவி உரிய இடத்தில் இருக்கும்போது ஓர் இருவாயிக்குக் குறுக்கே தோற்றத்தக்க உயர்ந்தபட்சப் புறமாற்றுக் கோடல் வோல்ற்றளவு யாது ?

(*d*) மேலே (b) (iv) இல் பயன்படுத்திய சேனர் இருவாயிக்குப் பின்வரும் விவரக்கூற்றுகள் இருப்பின், சேனர் இருவாயியைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுத்த வேண்டிய காப்புத் தடையியின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

சேனர் வோல்ற்றளவு $= 10\,V$

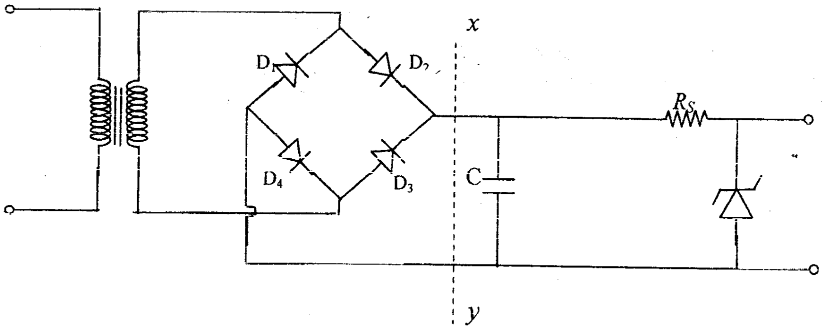
சேனர் இருவாயியினூடாக அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஓட்டம் $= 200\,mA$

(உமது கணிப்புகளுக்கு உரிய உச்சப் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்துக.)

(*e*) மாணவன் ஒருவன் ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவியைக் கொண்ட (ஆனால் சேனர் ஒழுங்காக்கல் இல்லாத) ஒரு சீராக்கிய சுற்றை ஒரு பொதுக் காலி விரியலாக்கியைச் செயற்படுத்தத் தேவையான நேரோட்ட (dc) வலு வழங்கலாகப் பயன்படுத்தத் தீர்மானித்தான்.

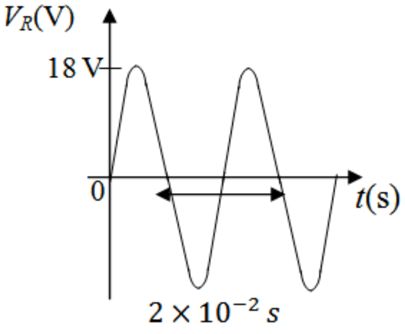
(i) ஒரு பொதுக் காலி விரியலாக்கியின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) வலு வழங்கலின் வோல்ற்றளவு மாறல் (குற்றலை வோல்ற்றளவு) காரணமாக விரியலாக்கியின் அடியிலும் பயப்பிலும் வோல்ற்றளவுகளில் நீர் எதிர்பார்க்கும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக.

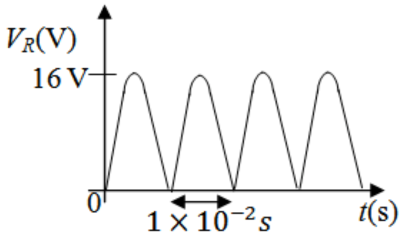


இடப்பக்கத்திலிருந்து கோடு *xy* வரையிலான சரியான வரைபடத்திற்கு .... (01 புள்ளி)

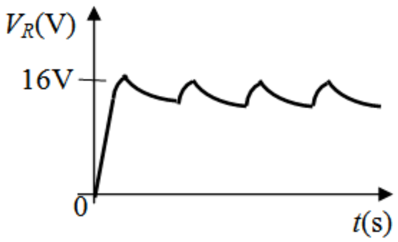
(i)



(ii)

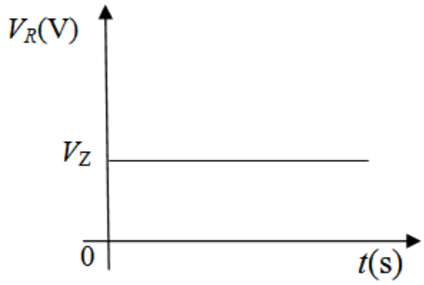


(iii)



(iv) வரைபுக்கு ஆரம்ப அதிகரிப்பு காட்டப்படத் தேவையில்லை)

(iv)



மேலுள்ள வரைபுகளின் வடிவம், அச்சுகளைப் பெயரிடல் என்பவற்றுக்காக ஒவ்வொன்றுக்கும் 1 புள்ளி வீதம் வழங்கவும்

(மொத்தமாக 4 புள்ளிகள்)

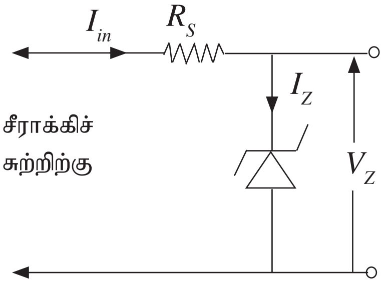
18 V உம் 16 V உம் ஏதாவது ஒரு இடத்தில் சரியாக குறிக்கப்பட்டிருந்தால் . ...(01 புள்ளி)

வரிபடத்தில் அலைவடிவங்களின் ஆவர்த்தன காலங்களை 2×10^{-2} s , 1×10^{-2} s முறையே சரியாக (சரியாக குறிப்பிடப்பட்ட அச்சில்) குறிப்பதற்கு . ...(01 புள்ளி)

(*c*) (i) பெரிய கொள்ளளவி குற்றலை வோல்ற்றளவை சிறியதாக்கும்
அல்லது dc கூறு பெரியது அல்லது வோல்ற்றளவு மேலும் ஒப்பமானது அல்லது குற்றலைக் காரணி சிறியது அல்லது பயப்பை மேலும் dc ஆக்க .... (01 புள்ளி)
(ஏதாவதொரு காரணத்திற்கு)

(ii) இருவாயியிக்குக் குறுக்கே பின்முகக் கோடல் அழுத்தவேறுபாடு 17V ....(01 புள்ளி)

(*d*)

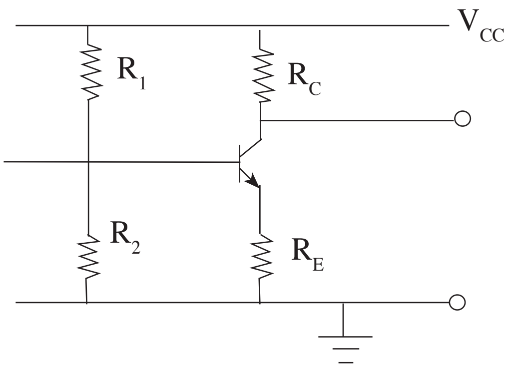


$\frac{16-10}{R_S}$ அல்லது $\leq 200 \times 10^{-3}$ ....(01 புள்ளி)

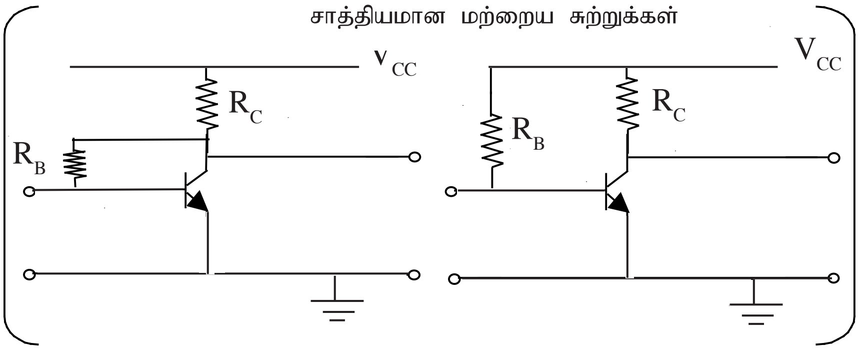
$R_S = \frac{6}{200 \times 10^{-3}}$

$R_S = 30\Omega \ (\geq 30\ \Omega)$ ....(01 புள்ளி)

(*e*) (i)



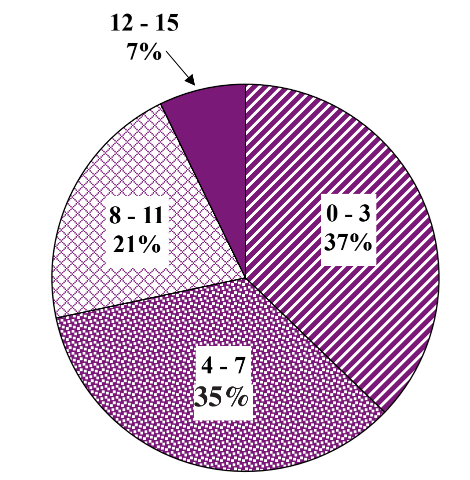
.... (01 புள்ளி)



(*e*) (ii) குற்றலை வோல்ற்றளவுக்கேற்ப அடி வோல்ற்றளவு மாறும் இது அடியில் சைகை மாறுபாடாக தோற்றமளிப்பதுடன் சேகரிப்பானில் சைகை விரியலாக்கத்தை (நேர்மாறு) பிறப்பிக்கும் ....(01 புள்ளி)

9(B) வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



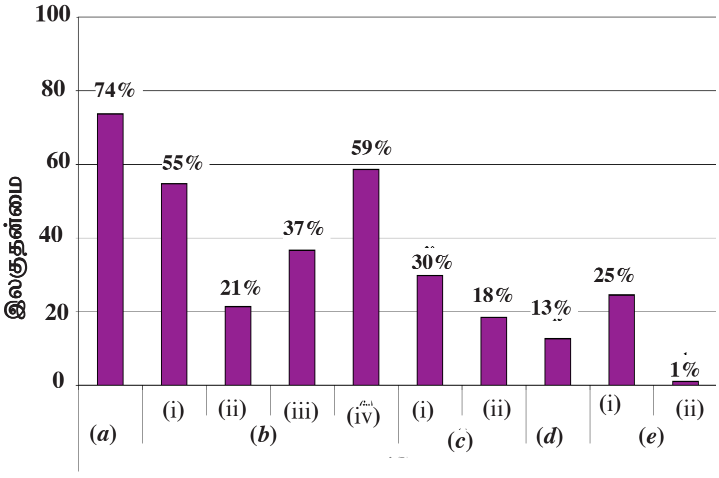
9(B) வினாவை 19% ஆனவர்களே தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 37%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 35%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 21%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 7%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 12 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 7% ஆனவர்கள் ஆவர். 37% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்குமான இலகுத்தன்மை



9(B) வினாவின் பகுதிகளும் உபபகுதிகளும்

இவ்வினா 10 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 6 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 74% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (e) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 1 % ஆகும்.

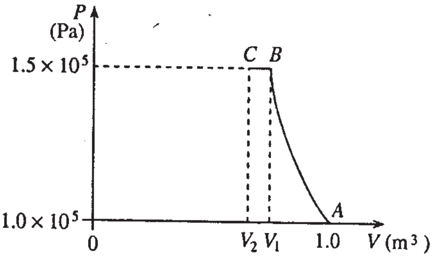
இலத்திரனியல் அலகிற்குரிய இவ்வினாவைக் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான மாணவர்கள், அதாவது 19% ஆனோர் மாத்திரம் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவில் சுற்றை வரைதல், ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவி, சேனர் இருவாயி ஆகியவற்றைச் சுற்றிற் சேர்த்தல் (a)(iii) ஐக் கருதும்போது ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவியைச் சரியான இடத்தில் இணைக்காமையால் அவ்வுபகுதிக்குக் குறைந்த இலகுதன்மை காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு ஒவ்வோர் உபகரணத்தையும் பல்வேறு இடங்களில் சேர்க்கும்போது பயப்புக்கு என்ன நடைபெறுகின்றது என்பது பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி விளங்க வைத்தல் முக்கியமாகும். பகுதி (b) இல் பயப்புக் கட்டத்தில் உண்டாகும் வோல்ற்றளவு அலை வடிவத்தை வரையும்போது உரிய வரைபுகளை சரியாக வரைவதற்குப் பரிச்சயப்படுத்தலும் அச்சுகளைப் பெயரிடுதலிலும் மாணவர்களைப் பரிச்சய்படுத்தலும் வேண்டும்.

உச்ச வோல்ற்றளவுகளாகிய 18 V ஐயும் 16 V ஐயும் குறிக்கும்போது குறைந்த இலகுதன்மை காணப்பட்டது. எளிய கோட்பாடுகள் இடம்பெறும் (c), (d), (e) ஆகிய பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் மிகவும் குறைந்தபட்ச பெறுமானங்களாகும். இலத்திரனியலின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளையும் எளிய பிரயோகங்கள் இடம்பெறும் இத்தகைய பிரச்சினையையும் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடல், விருத்தி செய்தல் ஆகியவற்றினூடாகக் கூடுதலான அடைவை எதிர்பார்க்கலாம்.

10. பகுதி **(A)** இற்கு அல்லது பகுதி **(B)** இற்கு விடை எழுதுக.

(A) ஓர் இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டிலிருந்து தொடங்கி அவ்வாயுவின் அடர்த்தி (ρ) இற்கான ஒரு கோவையை அமுக்கம் (P), மூலர்த் திணிவு (M), தனி வெப்பநிலை (T), அகில வாயு மாறிலி (R) ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

வளிமண்டல அமுக்கத்திலும் (1.0×10^5 Pa) வெப்பநிலை 27 °C இலும் உள்ள வளியின் 1.0 m^3 கனவளவு (P–V வளையியின் புள்ளி A) உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு அமுக்கம் 1.5×10^5 Pa இற்கும் வெப்பநிலை 64.5 °C இற்கும் (P–V வளையியின் புள்ளி B) சேறலில்லா முறையாக நெருக்கப்படுகின்றது. பின்னர் ஒரு மாறா அமுக்கம் 1.5×10^5 Pa இன் கீழ் வளி தொடக்க வெப்பநிலை 27 °C இற்குக் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது (P–V வளையியின் புள்ளி C). [வளி ஓர் இலட்சிய வாயுவாக நடந்துகொள்கின்றதெனக் கொள்க; வளியின் மூலர்த் திணிவு $= 3.0 \times 10^{-2}$ kg mol^{-1}; $R = 8.31$ J K^{-1}mol^{-1}; $\frac{1}{8.31} = 0.12$ **எனக் கொள்க**].



உரு (1)

(a) (i) புள்ளி A யில், (ii) புள்ளி B யில், (iii) புள்ளி C யில் வளியின் அடர்த்தியைக் கணிக்க.

(b) (i) புள்ளி B யில் வளியின் கனவளவு V_1 ஐயும் (ii) புள்ளி C யில் வளியின் கனவளவு V_2 ஐயும் கணிக்க (உமது விடைகளைக் கிட்டிய இரண்டாம் தசம தானத்திற்குத் தருக).

(c) சேறலில் வளையி ஏகபரிமாணமானதெனக் கொண்டு மேற்குறித்த P–V வரிப்படத்தை உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு மீளவரையலாம். A யிலிருந்து B யிற்கு வளியின் நெருக்கற் செயன்முறையின்போது பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

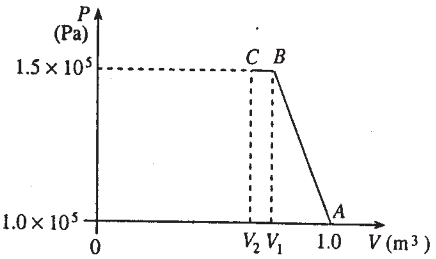
(i) வளியினால் செய்யப்பட்ட வேலை

(ii) உட்சக்தியில் உள்ள மாற்றம்

(d) B யிலிருந்து C யிற்கு வளியின் நெருக்கற் செயன்முறையின்போது பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(i) வளியினால் செய்யப்பட்ட வேலை

(ii) வளியிலிருந்து வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவு



உரு (2)

10.(A)

$$PV = nRT \quad \textbf{OR} \quad PV = \left(\frac{W}{M}\right) RT$$ ....(01 புள்ளி)

$$\rho = \left(\frac{PM}{RT}\right)$$ ....(01 புள்ளி)

(a) (i)

(i) $$\rho_A = \frac{10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.31 \times 300} = \frac{0.12 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{300}$$

$$\rho_A = 1.2 \text{ kg m}^{-3}$$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $$\rho_B = \frac{1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.31 \times 337.5} = \frac{0.12 \times 1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{337.5}$$

$$\rho_B = 1.6 \text{ kg m}^{-3}$$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $$\rho_C = \frac{1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.31 \times 300} = \frac{0.12 \times 1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{300}$$

$$\rho_C = 1.8 \text{ kg m}^{-3}$$ .... (01 புள்ளி)

(இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு அப்பாலுள்ள புள்ளிகளைப் புறக்கணிக்க)

(b) (i) $V_1 = \left(\frac{1.2}{1.6}\right)$ OR $\left(\frac{P_1V_1}{T_1}\right) = \left(\frac{P_2V_2}{T_2}\right)$ ஐ பயன்படுத்த $\frac{1.0 \times 10^5 \times 1}{300} = \frac{1.5 \times 10^5 \times V_1}{337.5}$

$V_1 = 0.75\ \text{m}^3$ ....(01 புள்ளி)

(ii) $V_2 = \left(\frac{1.2}{1.8}\right)$ OR $\left(\frac{P_1V_1}{T_1}\right) = \left(\frac{P_2V_2}{T_2}\right)$ ஐ பயன்படுத்த $\frac{1.0 \times 10^5 \times 1}{300} = \frac{1.5 \times 10^5 \times V_2}{300}$

$V_2 = 0.67\ \text{m}^3$ .... (01 புள்ளி)

(c) **(i)** A யிலிருந்து B யிற்கு செய்யப்பட்ட வேலை = $-\frac{1}{2} \times 0.25 \times (1 + 1.5) \times 10^5$

{சரிவகத்தின் பரப்பு செய்யப்பட்ட வேலைக்கு சமமென அடையாளம் காண்பதற்கு}

$= -31250$ J (3.125×10^4 J) (01 புள்ளி)

{மறைக் குறியைக் கவனிக்கத் தேவையில்லை.}

(ii)

வெப்பஞ் சேறலின் மாற்றத்திற்கு $\Delta Q = 0$ ....(01 புள்ளி)

$\therefore\ \Delta U = -\Delta W$

A இலிருந்து B வரைக்குமான அகச்சக்தி மாற்றம் = 31250 J .... (01 புள்ளி)

(d) (i) B யிலிருந்து C யிற்கு செய்யப்பட்ட வேலை $= -1.5 \times 10^5 \times 0.08$

$= -12000$ J (1.2×10^4 J) .... (01 புள்ளி)

{மறைக் குறியைக் கவனிக்கத் தேவையில்லை.}

(ii) புள்ளி C யிலுள்ள வெப்பநிலை புள்ளி A யிலுள்ள வெப்பநிலைக்கு சமனாதலால் C யிலுள்ள காற்றின் உட்சக்தி A யிலுள்ளதற்குச் சமனாக இருக்கும். எனவே A யிலிருந்து B யிற்கான செயற்பாட்டில் தேறிய உட்சக்தி B இலிருந்து C யிற்கான செயற்பாட்டை இழக்கும்.

$\therefore\ \Delta U = -\Delta Q - \Delta W$ பிரயோகிக்க.

$-31250 = \Delta Q - (-12000)$ .... (01 புள்ளி)

{இன் ΔU , ΔW இன் பெறுமதிகளை பிழையாகவிருப்பினும் சரியான குறி பயன்படுத்தினால் இப்புள்ளியை வழங்கவும்.}

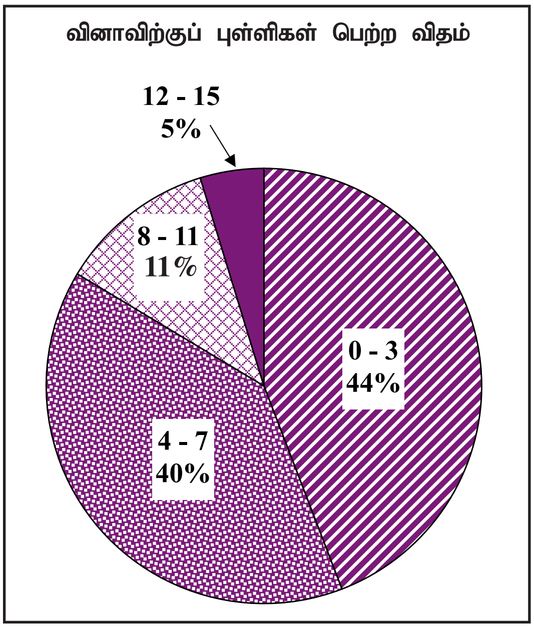
$\Delta Q = -43250$ J (4.325×10^4 J) .... (01 புள்ளி)

(e)

வலுப்பயப்பின் அதிகரிப்பு $= \frac{(1.8 - 1.2)}{1.2} \times 100$ .... (01 புள்ளி)

$= 50\%$ ....(01 புள்ளி)

10A வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

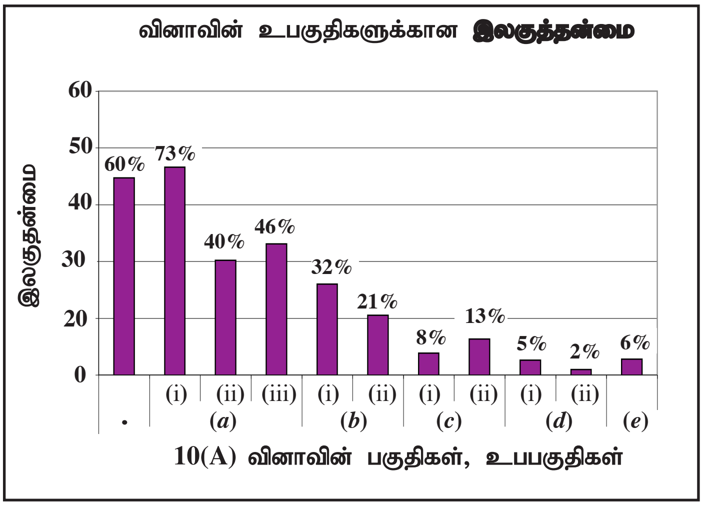


10(A) வினாவை 39% ஆனவர்களே தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 44%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 40%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 11%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 5%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 12 புள்ளிகளைவிட அல்லது அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 5% ஆனவர்கள் ஆவர். 84% ஆனவர்கள் 7 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 11 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும்.........................(01 புள்ளி) கொண்டது. அவற்றுள் 6 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a))(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 73% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (d) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 2% ஆகும்.

வெப்ப அலகின் “வெப்பவியக்கவியல்” தொடர்பான ஒரு வினாவாகிய இதனை மாணவர்களில் 39% ஆனோர் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவின் கூடிய இலகுதன்மை 73% ஆக இருக்கும் அதேவேளை குறைந்தபட்ச இலகுதன்மை 8% ஆகும். பகுதி (a) இல் சமன்பாடு $PV = nRT$ யைக் கொண்டு வாயுவின் அடர்த்திக்கான ஒரு கோவைவையைப் பெறும்போது (a)(ii) , (a)(iii) என்னும் பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 40% , 46% இற்குக் குறைந்துள்ளன. தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பிரதியிட்டு, அடர்த்திக்கான பெறுமானங்களைப் பெறும்போது சுருக்குவதன் குறைபாடுகள் இலகுதன்மை குறைவதற்கு ஏதுவாக இருந்தன. (b)(i) , (b)(ii) ஆகிய உப பகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் முறையே 32%, 21% ஆக இருந்தன. (c)(i), (c)(ii), (d)(i), (d)(ii) ஆகிய உபபகுதிகளுக்கு விடையெழுதும்போது வளியின் அமுக்கம் Pயின் குறைந்தபட்சப் பெறுமானம் பூச்சியமன்று 1×10^5 (Pa) எனப் பிரயோகிக்காமையால் இலகுதன்மைகள் முறையே 8% , 13% வரைக்கும் குறைந்தபட்சப் பெறுமானங்களில் இருந்தன.

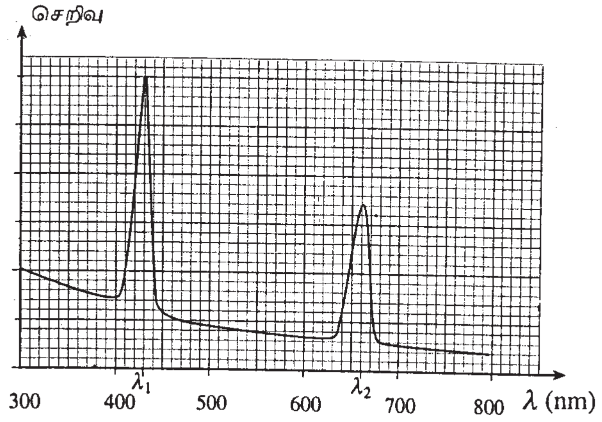
வரைபுகளை வரையறுத்து அவற்றுடன் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துவதனூடாக இக்குறைபாடுகளைத் தவிர்க்கலாம். ஒரு பிரசினத்தைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துவதனூடாக இக்குறைபாடுகளைத் தவிர்க்கலாம். ஒரு பிரசினத்தைத் தீர்க்கையில் அதனை இறுதி விடை வரைக்கும் சரியாகச் சுருக்குவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தல் முக்கியமாகும்.

(B) அலைநீளம் λ வை உடைய கதிர்ப்புகளினால் ஒளிப்புலங்கூர்ப் பரப்பு ஒளிர்ப்பிக்கப்படுகின்றது.

(*a*) (i) காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (K_{max}) ஐ λ, ஒளிர்புலங்கூர்த் திரவியத்தின் வேலைச் சார்பு ϕ ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபடுத்தும் ஐன்ஸ்ரைனின் ஒளிமின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) ஒளிப்புலங்கூர்த் திரவியத்தின் நுழைவாய் அலைநீளம் (λ_0) இன் சார்பில் ϕ இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(*b*) தாவரங்கள் சூரிய சக்தியை நேரடியாக இரசாயனச் சக்தியாக மாற்ற இயலும். இச்செயன்முறை ஒளித்தொகுப்பு எனப்படும். ஒளியை உறிஞ்சுவதற்குத் தாவரங்கள் பச்சையம் எனப்படும் நிறப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஒரு சாதாரண பச்சைய மூலக்கூறு சூரியவொளியிலிருந்து (ஒன்று நீல நிறத்திலும் மற்றையது சிவப்பு நிறத்திலும் உள்ள) இரு அலைநீளங்களை உறிஞ்சுகின்றது. பச்சையத்தினால் உறிஞ்சப்படும் அலைநீளங்கள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன.



உரு (1)

(i) ஒரு பச்சைய மூலக்கூறினால் உறிஞ்சப்படும் λ_1, λ_2 என்னும் இரு அலைநீலங்களையும் துணிக.

(ii) எந்த அலைநீளம் நீல நிறத்தை ஒத்தது ?

(*c*) பச்சைய மூலக்கூறுகள் மேலே உரு (1) இல் காணப்படும் ஒத்த அலைநீளங்களின் போட்டன்களை உறிஞ்சி அருட்டிய நிலைகளுக்கு மாற்றப்படுகின்றன. மூலக்கூறுகளை அருட்டத் தேவைப்படும் குறைந்தபட்சச் சக்தி மூலக்கூறின் அருட்டற் சக்தி (ϕ) எனப்படும். மேலே (a)(ii) இல் வேலைச் சார்பு (ϕ) இற்குப் பெற்ற அதே கோவையினால் இவ்வருட்டற் சக்தியைப் பெறுமானங்கணிக்கலாம். முறையே λ_1, λ_2 என்னும் இரு உறிஞ்சல்களையும் ஒத்து நடைபெறும் அருட்டல்களுக்குரிய பச்சைய மூலக்கூறின் ϕ_1, ϕ_2 என்னும் இரு அருட்டற் சக்திகளையும் துணிக ($hc = 1290$ eV nm).

(*d*) (i) இலங்கையிலே பகல் வேளையில் புவிப் பரப்பின் ஓரலகுப் பரப்பளவு மீது படும் ஞாயிற்று (சூரிய)க் கதிர்ப்பின் சராசரி வீதம் $1200\ \mathrm{W\,m^{-2}}$ ஆகும். மேலே (*b*)(i) இல் துணியப்பட்ட அலைநீளம் λ_1 ஐ ஒத்த போட்டன்களின் சக்திக்கு இச்சக்தி வீதத்தின் 0.1% மாத்திரம் உரியதெனக் கொண்டு புவியின் ஓரலகுப் பரப்பளவு மீது படும் அலைநீளம் λ_1 இற்குரிய சக்தியின் வீதத்தைக் கணிக்க.

(ii) (1) ஒரு தாவரத்தின் ஓர் இலையின் மீது உள்ள பச்சைய மூலக்கூறுகளின் பலித (பயன்படும்) பரப்பின் பரப்பளவு $4.0 \times 10^{-4}\ \mathrm{m^2}$ எனின், பச்சைய மூலக்கூறுகளின் மீது படும் அலைநீளம் λ_1 இற்குரிய சக்தியின் வீதத்தைத் துணிக.

(2) மேலே (ii) (1) இல் உள்ள சக்தியின் வீதத்தை ஒத்த போட்டன்களின் வீதம் யாது ?
($1\ \mathrm{eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J)

(iii) பச்சைய மூலக்கூறுகளின் மீது படும் ஒவ்வொரு 10^{14} போட்டன்களுக்கும் ஒரு பச்சைய மூலக்கூறு மாத்திரம் அருட்டப்படுமெனின், மேலே (ii)(2) இல் கணித்த படும் போட்டன்களின் பயனாக எத்தனை மூலக்கூறுகள் அருட்டப்படும் ?

(iv) ஒரு குளுக்கோசு மூலக்கூறை ஆக்குவதற்கு அத்தகைய ஆறு அருட்டிய பச்சைய மூலக்கூறுகள் தேவைப்பட்டால், ஒரு குளுக்கோசு மூலக்கூறை ஆக்குவதற்கு எவ்வளவு நேரம் தேவைப்படும் ?

10.(B) (*a*) (i) $\dfrac{hc}{\lambda} - \phi = K_{max}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $\lambda = \lambda_0$ ஆகும்போது $K_{max} = 0$ (01 புள்ளி)

$\phi = \dfrac{hc}{\lambda_0}$ .... (01 புள்ளி)

(b) (i) $\lambda_1 = 430$ nm .... (01 புள்ளி)

$\lambda_2 = 660$ nm .... (01 புள்ளி)

(ii) 430 nm அல்லது λ_1 மிகச் சிறிய அலைநீளம் .... (01 புள்ளி)

(c) $\phi = \frac{1290}{430}$ .... (01 புள்ளி)

(பிரதியிடலுக்கு)

$\phi_1 = 3$ eV ....(01 புள்ளி)

$\phi_2 = \frac{1290}{660}$

$\phi_2 = 1.96$ eV (1.95 –1.96) eV .... (01 புள்ளி)

(d) (i) λ_1 இனால் ஓரலகு பரப்பின் மீது படும் சக்தி வீதம் $= \frac{1200}{100} \times 0.1$

$= 1.2$ W m^2 ....(01 புள்ளி)

(ii) (1) குளோரபில் மூலக்கூறுகளில் படும் சக்தி வீதம் $= 1.2 \times 4 \times 10^{-4}$

$= 4.8 \times 10^{-4}$ W ....(01 புள்ளி)

(ii) (2) ஒரு செக்கனில் படும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{4.8 \times 10^{-4}}{3 \times 1.6 \times 10^{-19}}$ ....(01 புள்ளி)

{சக்தியின் வீதத்தை ஒரு போட்டனின் சக்தியால் வகுக்க.}

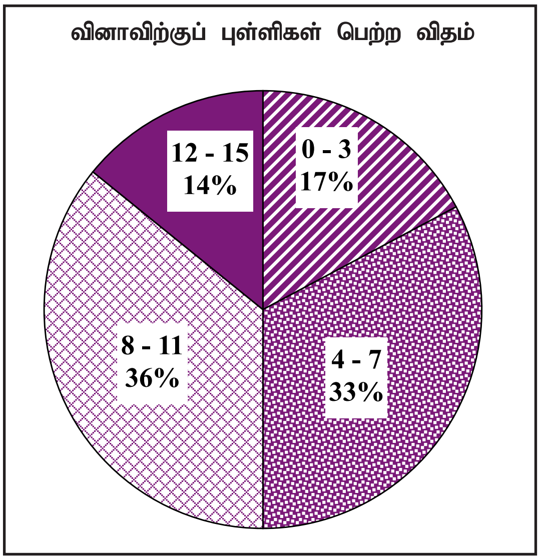
$= 10^{15}$ போட்டன்கள் s^{-1} (01 புள்ளி)

(iii) ஒரு செக்கனில் அருட்டப்படும் குளோரோபில் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= \frac{10^{15}}{10^{14}}$

$= 10$ மூலக்கூறுகள் s^{-1} (01 புள்ளி)

(iii) ஒரு குளுக்கோசு மூலக்கூறை ஆக்குவதற்கு எடுக்கும் நேரம் $= 0.6$ s (01 புள்ளி)

10B வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

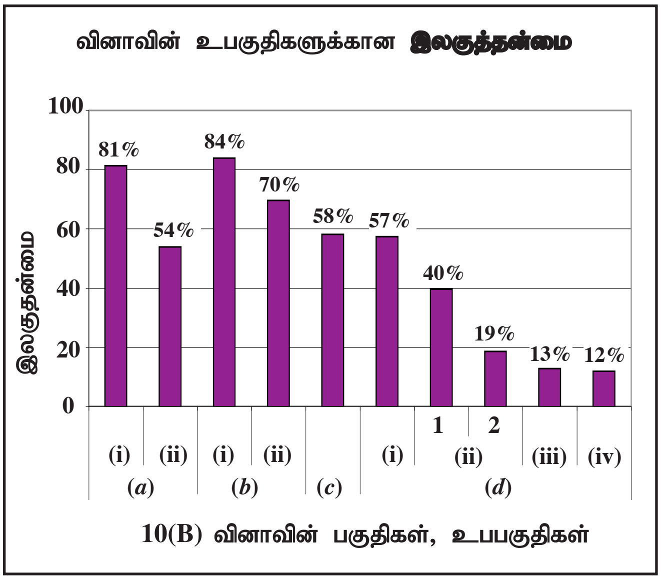


10(B) வினாவுக்கு 36% ஆனவர்களே விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 17%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 33%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 36%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 14%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 12 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 14% ஆனவர்கள் ஆவர். 17% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

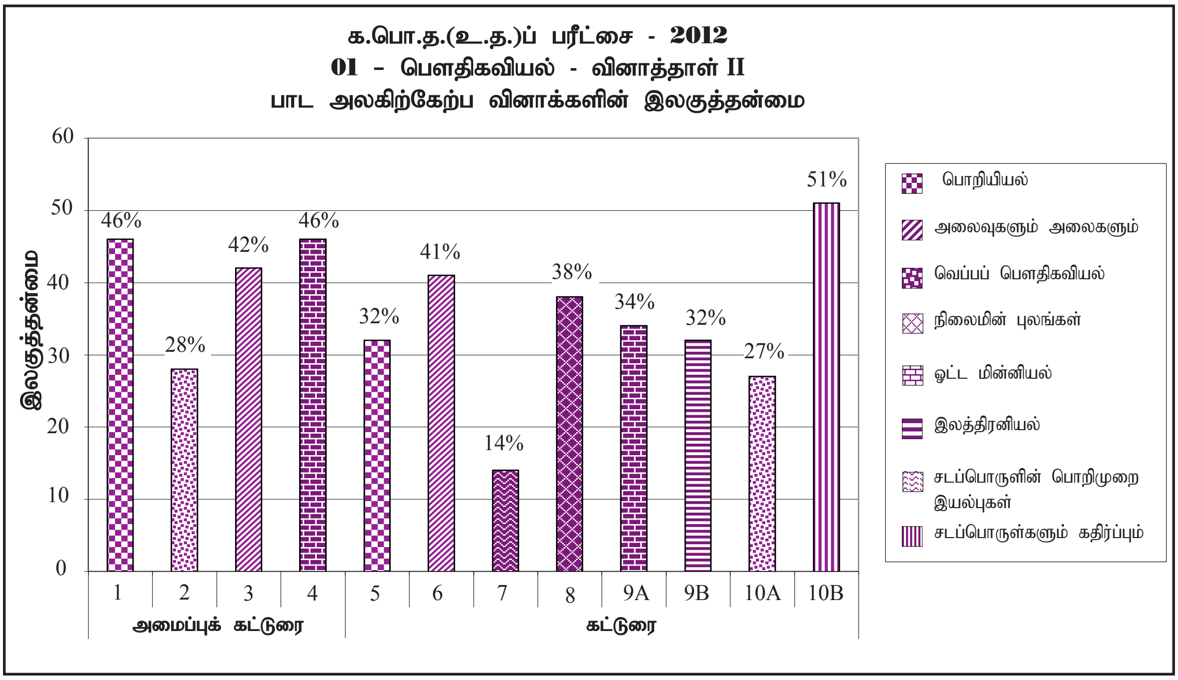


இவ்வினா 10 பகுதி உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 20% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (b))(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 84% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (d)(iv) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 12% ஆகும்.

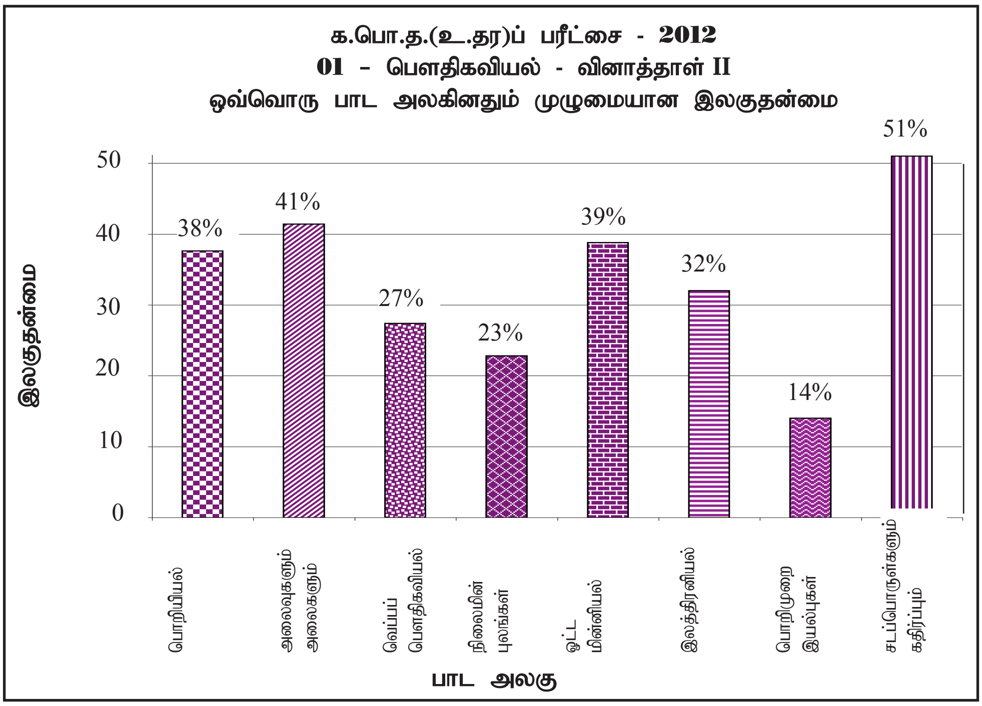
சடப்பொருளும் கதிர்ப்பும் என்பதன் கீழ் உள்ள ஒரு வினாவாகும். 36% ஆனோர் இதனைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். ஏனைய வினாக்களுடன் ஒப்பிடும்போது வினாவைத் தெரிந்தெடுத்த பெரும்பாலான மாணவர்கள் அதிக அளவு உபபகுதிகளுக்குச் சரியாக விடையெழுதியிருந்தனர். பகுதி (a)(i) இன் இலகுதன்மை 81% ஆகும். பகுதி (a) (ii) இல் $\lambda = \lambda o$ ஆக இருக்கும்போது $K max = 0$ என எடுத்துரைக்காமல் ஒரே தடவையில் $\phi = \dfrac{\lambda_c}{\lambda o}$ எனப் பலர் எழுதியிருந்தமையால் இலகுதன்மை 54‘%இற்குக் குறைந்தது.

உபபகுதி (b)(i) இன் இலகுத்தன்மை 84% ஆக இருந்த அதேவேளை உபபகுதி (b)(ii) இன் இலகுதன்மை 70% ஆக இருப்பதனால் உரிய தெரிவை ஒத்த அலைநீளத்தை இனங்காண்பதன் குறைபாடு காட்டப்பட்டிருந்தது. பகுதி (c) இன் இலகுதன்மை 58% ஆகும். இங்கு $\phi_1 = 3$ eV என்னும் விடையைப் பெற்றாலும் ϕ_2 ஐக் காணும்போது விடையைச் சரியாகச் சுருக்காமை இலகுதன்மை குறைவதற்குக் காரணமாக இருந்தது. (d)(i) இன் இலகுதன்மை 57% ஆக இருந்தாலும் பகுதி (d)(ii) இன் இலகுதன்மைகள் 40% ஆகவும் 19% ஆகவும் குறைதல் பொறியியலின் அடிப்படைப் பிரயோகங்களையும் வரைவிலக்கணங்களையும் உகந்தவாறு பயன்படுத்துவதில் உள்ள குறைபாட்டைக் காட்டுகின்றது. (d)(iii) , (d)(iv) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுதன்மைகள் குறைந்த பெறுமானங்கள் அதாவது, 13%, 12% வீதம் இருந்தன. இங்கு உரிய நியாயித்தலைச் சரியாகக் கொண்டு தொடர்புடைமையை எழுதுவதில் மாணவர்களுக்குள்ள குறைபாடு காட்டப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு கோட்பாட்டையும் சமன்பாட்டையும் கற்ற பின்னர் அவற்றைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு பிரயோகங்கள், கணிப்புகள் ஆகியன உட்படப் பயிற்சிகளை அதிக அளவில் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களைத் தொடர்ச்சியாக வழிப்படுத்துவதன் மூலம் இக்குறைபாட்டைத் தவிர்க்கலாம்.

2.2.3 வினாத்தாள் II இற்கு விடையளிக்கப்பட்ட விதம் பற்றிய முழுமையான அவதானிப்புகள் முடிவுகள், ஆலோசனைகள்



வினாத்தாள் II இன் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 14% இற்கும் 51% இற்குமிடையே இலகுதன்மை காணப்படுகின்றது. அதில் வினா 10B இற்கு 50% இலும் கூடிய இலகுதன்மை காணப்படுகின்றது. மாணவர்களுக்கு மிகக் கடினமான வினாவாக 7ஆம் வினா காணப்படுகின்றது. அதன் இலகுதன்மை 14% ஆகும் வெப்பப் பௌதிக அலகின் கீழ் அமைப்புக் கட்டுரைப் பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள வினா 2 இற்கும் கட்டுரைப் பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள வினா 10 A யிற்கும் குறைந்தபட்ச இலகுதன்மை இருக்கும் அதே வேளை அந்த இலகுதன்மை முறையே 29%, 30% ஆகும். அமைப்புக் கட்டுரைப் பகுதியில் (A பகுதி) நான்கு வினாக்களுள் பொறியியல் அலகின் கீழ் தரப்பட்டுள்ள வினா 1 இற்குக் கூடிய இலகுத்தன்மை இருக்கின்ற போதிலும் கட்டுரைப் பகுதியில் சடப்பொருளின் இயல்புகள் அலகின் கீழ் உள்ள வினா 4 இற்குக் கூடிய இலகுதன்மை உள்ளது. அந்த இலகுதன்மைகள் முறையே 46%, 46% ஆகும்.



வினாத்தாள் II இன் ஒவ்வோர் அலகின் கீழும் உள்ள ஒட்டுமொத்தமான இலகுதன்மையைக் கருதும்போது 51% என்னும் கூடிய இலகுத்தன்மை சடப்பொருளின் இயல்புகள் அலகின் கீழ் கேட்கப்பட்டுள்ள ஒரே வினாவாகிய 10B ஆகும் குறைந்தபட்ச இலகுதன்மையாகிய 14% ஆனது பதார்த்தங்களின் கதிர்வீசல் அலகிற்கு உரிய அதேவேளை அதன் கீழ் 7 ஆம் வினா கேட்கப்பட்டிருந்தது.

பகுதி III

3. விடையளிக்கும்போது அவதானிக்கப்பட வேண்டிய விடயங்களும் ஆலோசனைகளும்

3.1 விடையளிக்கும்போது அவதானிக்கப்பட வேண்டிய விடயங்கள்

பொது அறிவுறுத்தல்கள்

* வினாத்தாளில் உள்ள அடிப்படை அறிவுறுத்தல்களை வாசித்து நன்றாக விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். அதாவது ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் எவ்வளவு வினாக்களுக்கு விடையளிக்க வேண்டும். எந்த வினாக்கள் கட்டாயமானவை, எவ்வளவு நேரம் வழங்கப்பட்டுள்ளது, எவ்வளவு புள்ளிகள் வழங்கப்படும் என்னும் விடயங்களில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய அதே வேளை வினாக்களை நன்றாக வாசித்து விளங்கிக் கொண்டு வினாக்களைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும்.
* வினாத்தாள் I இன் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும்போது மிகச் சரியான ஒரு விடையைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும். மேலும் ஒரு புள்ளடியை மாத்திரம் தெளிவாக இட வேண்டும்.
* வினாத்தாள் II இன் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும்போது ஒவ்வொரு பிரதான வினாவையும் ஒரு புதிய பக்கத்தில் ஆரம்பிக்க வேண்டும்.
* விடைகளைச் சரியாகத் தெளிவான கையெழுத்தில் எழுத வேண்டும்.
* விண்ணப்பதாரரின் சுட்டெண்ணை ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உரிய இடத்தில் எழுத வேண்டும்.
* வினா எண்கள், பகுதிகள், உபபகுதிகள் ஆகியவற்றைச் சரியாக எழுத வேண்டும்.
* நிச்சயமான குறுகிய விடைகளை எழுத வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் நீண்ட விவரங்களைச் சேர்த்தல் போன்று விவரமான விடைகள் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் குறுகிய விடைகளை வழங்கவும் கூடாது.
* வினா கேட்கப்பட்டுள்ள விதத்திற்கேற்பத் தருக்கரீதியான, பகுப்பாய்வு செய்த விடயங்களை முன்வைக்க வேண்டும்.
* வினாத்தாள் II இற்கு விடை எழுதும்போது பிரதான வினாவின் கீழ் உள்ள உபபகுதிகள் எல்லாவற்றையும் நன்றாக வாசித்து ஒவ்வோர் உபபகுதிக்கும் உரிய இலக்காக அமைந்த விடைகளை மாத்திரம் எழுத வேண்டும்.
* பிரச்சினைகளுக்கு விடையளிக்கும்போது உள்ள நேரத்தை உகந்தவாறு முகாமிப்பதில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.
* விடையளிக்கும்போது சிவப்பு நிறப் பேனையையும் பச்சை நிறப் பேனையையும் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.
* வினாவிற்குரிய விடையை ஒரே நீளமாக இறுதி வரைக்கும் எழுதுவதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்த வேண்டும். அதாவது வினாவிற்குரிய விடையைப் பல்வேறு இடங்களில் குறிப்பிடக்கூடாது.
* ஒரு குறித்த வினாவிற்குரிய ஒரு கணிதத்தை எழுவாயாக்குமாறு கூறியிருக்கும்போது அதனைக் கூறியுள்ளவாறு எழுவாயாக்கிக் காட்டுக.

விசேட அறிவுறுத்தல்கள்

* கணிப்புகளில் சுருக்கல்களை எளிதாக்குவதற்கு வினாவில் உள்ள பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
* வரிப்படங்களை வரையவேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் அவற்றை மிகத் தெளிவாக வரைந்து பெயரிட வேண்டும்.
* கணிப்புகளில் ஒவ்வொரு படிமுறையையும் தெளிவாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.
* தேவையான இடங்களில் அலகுகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
* கதர் வரிப்படங்களை வரையும்போது திசையை அம்புக்குறியினால் காட்ட வேண்டும்.
* வரைபுகளை வரையும்போது x அச்சையும் y அச்சையும் சரயாகப் பெயரிட வேண்டிய அதே வேளை தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் அலகுகளையும் குறிப்பிட வேண்டும்.

3.2 கற்றல் - கற்பித்தல் தொடர்பான கருத்துகளும் ஆலோசனைகளும்

- கற்றல் - கற்பித்தல், மதிப்பீட்டுச் செயன்முறைகளினூடாகப் பேறுகளின் விருத்திக்காக

- ஆசிரியர் பௌதிகவியல் பாடத்தின் அறிமுறைகளையும் அவை தொடர்பாகத் தினசரி வாழ்வில் பிரயோகிக்கப்படும் தோற்றப்பாடுகளையும் பற்றிப் புரிந்துணர்வுடன் கற்பித்தல் செயன்முறையை ஆரம்பிக்க வேண்டும்.

- க.பொ.த. (உ.த.) வினாத்தாள்களுக்கு விடையளிக்கப்படும் விதத்தைக் கருதிப்பார்க்கும் போது பௌதிகவியல் பாடம் பற்றி மாணவர்களிடம் உள்ள விளக்கம் போதயதன்றெனத் தெரிகின்றது. ஆகவே, அறிமுறைகளும் எண்ணக்கருக்களும் சரியாக உருவாக்கப்படாமையால் வினாக்களைச் சரியாக விளங்கிக்கொள்வதில் உள்ள ஆற்றல் நலிவடைதல் காணப்படும் ஓர் இயல்பாகும். கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறையில் விஞ்ஞான முறையை வகுப்பறையில் சரியாகப் பிரயோகித்தால் மாணவர்கள் பல தேர்ச்சிகளை அடையலாம்.

- பௌதிகவியல் பாடத்திற்கு ஆய்கூடத்தில் செய்யவேண்டிய எல்லாப் பரிசோதனைகளையும் மாணவர்கள் தனியாக அல்லது குழுக்களாகச் செய்து அனுபவங்களைப் பெறவேண்டும். மேலும் பல பரிசோதனைகளுக்குத் தேவையான உபகரணங்களுக்கான பிரதியீட்டுப் பொருள்களை எளிதாகப் பெறத்தக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை அவற்றைப் பயன்படுத்திச் செய்முறைப் பரிசோதனைகளைச் செய்வதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பங்களை வழங்க வேண்டும்.

- செய்முறைச் செயற்பாடுகளினூடாகக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை மேற்கொள்வதன் மூலம் மாணவர்களை உரிய இலக்குகளளுக்கு வழிப்படுத்தல் எளிதாகும்.

- பாட அறிவை உறுதிப்படுத்தும்போது கணினி மென்பொருள்கள், இணையம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களும் பல்லூடக எறிவைகள் போன்ற தற்காலத தொழினுட்ப உத்திகளைப் பயன்படுததலும் மிக உகந்தனவாகும்.

- பாடத்திட்டத்திற்குரிய நூல்களைப் பரிசீலிப்பதன் மூலம் விடயங்களைச் சேகரிப்பதற்கு மேலதிகமாக அறிவைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்த வேண்டும்.

- வீட்டுப்பாடங்களைச் (tutorials) செய்விப்பதன் மூலம் மாணவர்களின் விடையளிக்கும் ஆற்றலை வளர்க்க வேண்டும்.

பகுதி II

2 வினாக்களும் அவற்றிற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.1 வினாத்தாள் I உம் அதற்கு விடையளிக்கப்பட்டுள்ளமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.1.1 வினாத்தாள் I - கட்டமைப்பு

- ⋆ நேரம் :- 2 மணித்தியாலம்.
- ⋆ 5 தெரிவுகளைக் கொண்ட 50 பல்தேர்வு வினாக்கள்.
- ⋆ எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுதல் எதிர்பார்க்கப்படும்.
- ⋆ ஒவ்வொரு வினாவின் சரியான விடைக்கும் 02 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தப் புள்ளிகள் 100.

LOL.lk
Learn Ordinary Level
විභාග ඉලක්ක
පහසුවෙන් ජයගන්න
පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර
• Past Papers • Model Papers • Resource Books
for G.C.E O/L and A/L Exams
සමනල දැනුම
විභාග ඉලක්ක ජයගන්න
Knowledge Bank
Master Guide
WWW.LOL.LK
CASH ON DELIVERY
HOME DELIVERY
Whatsapp contact
+94 71 777 4440
Website
www.lol.lk
Order via WhatsApp
071 777 4440