1. பின்வருவனவற்றில் எது ஓர் SI அலகு அன்று?

(1) kg (2) m (3) s (4) A (5) k

விளக்கம்:
இதனைக் கண்டவுடனேயே விடை *k* என தெளிவாகிவிடும். *k* என்பது ஒரு *SI* அலகு அன்று. *K* யே ஒரு *SI* அலகாகும். அது வெப்பநிலையை அளக்கும் "கெல்வின்" ஆகும். *SI* அலகு நியமங்களுக்கேற்ப விஞ்ஞானிகளின் பெயர்களில் இருக்கும் அலகுகளின் ஆரம்ப எழுத்து எப்போதும் Capital ஆக இருக்கும். (உதாரணமாக *K, A, C, Pa*) *kg, m, s* போன்றன விஞ்ஞானிகளின் பெயர்களுடன் தொடர்பு அற்றவை. மற்றுமோர் முக்கிய கருத்து Kg ஐ எழுதும்போது ^0K (பாகை கெல்வின்) என ஒருபோதும் எழுதுவதில்லை. சரியான விடை 5 ஆகும்.

2. ஒரு குறித்த அளக்கும் உபகரணத்தின் தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளின் $(n-1)$ எண்ணிக்கை n வேணியர் அளவிடைப் பிரிப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பின், உபகரணத்தின் இழிவெண்ணிக்கை தலைமை அளவிடைப் பிரிப்புகளில்

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

விளக்கம்:
ஆரம்பத்தில் கூறப்பட்டது போன்று குறியீடுகளின் மூலம் தரப்படவில்லை என்ற போதிலும் பெறுமானங்களுடன் இவ்வாறான வினாக்கள் போதியளவில் காணப்படுகின்றன. இவ்வினாவை நான் செய்வேனென்றால், எனக்கு 9, 10 எனும இலக்கங்களே ஞாபகத்தில் வரும். அதிகமான வேணியர் இடுக்கு மானிகளில் 9 பிரதான பிரிவுகளை 10 சம பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு வேணியர் அளவிடை ஆக்கப்படுவதே இதற்குரிய காரணமாகும். 9, 10 ஆக இருக்கும்போது உடனேயே இழிவெண்ணிக்கை 0.1 (1/10) என எனக்கு ஞாபகத்தில் வரும். இது நான் வேணியர் இடுக்கு மானியை பயன்படுத்தி பாடசாலை அப்வுகூடத்தில் (A/L படிக்கும்போது) வாசிப்புக்களை பெற்ற ஒரு மாணவன் என்பதனால் ஆகும். அவ்வாறு இருக்கும்போது எனது மனம் சொல்லும், நீங்களும் அவ்வாறான மாணவராயின் உங்களது மனதும் இதனையே என்னும். அப்போது $1/n$ என எவ்வித கணிப்புக்களுமின்றி எனது மனதினுள்ளேயே பெற்றுக்கொள்ளலாம். கணிப்புக்கள் செய்வோமாயின், (1989 - 01 வினாவைப் பார்க்க)

$1-\frac{(n-1)}{n}=\frac{1}{n}$

$\left(1-\frac{9}{10}=\frac{1}{10}\right)$ எனப் பெறமுடியும்

3. நீரினதும் கண்ணாடியினதும் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே $\frac{4}{3}$, $\frac{3}{2}$ ஆகும்.

கண்ணாடி தொடர்பாக நீரின் முறிவுச் சுட்டி

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{8}{9}$ (4) $\frac{9}{8}$ (5) 2

விளக்கம்:
செய்முறைத்தாளில் தீர்ப்போமாயின்

$$m_{wg} = n_{ww} n_{ag} = \frac{4}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{9}$$

இதனை பெற முத்துப்போன்ற (பென்சிலின்) காரீயச் சொட்டொன்றையும் செலவு செய்யாது விடையை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இது எவ்வாறு? இங்கு விடை 8/9 அல்லது 9/8 என எந்தவொரு மாணவனுக்கும் தெரிந்த விடயமாகும். (நீர் மிகவும் பலவீனமான மாணவனாக இல்லாவிடில்) மற்ற எல்லா தேர்வு விடைகளும் பொய் ஆனதாகும். (நீக்கிவிடலாம்) வினாவில் கண்ணாடி சார்பாக நீரின் முறிவுச்சுட்டியே வினவப்பட்டுள்ளது. எனவே கண்ணாடி சார்பாக நீரின் முறிவுச்சுட்டி 1ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டும். உதாரணமாக கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி 3/2 (1.5) என்பது வளிசார்பாக கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டியாகும். கண்ணாடி சார்பாக வளியின் முறிவுச்சுட்டி என்பது 2/3 (<1) ஆகும். எனவே சரியான விடையாக 8/9 ஐயே தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். பார்க்க, இவ்வாறு தர்க்கிப்பதன் மூலம் நேரத்தை மீதப்படுத்திக் கொள்ளலாம். (Past Paper இல் ஏராளமாக உண்டு)

4. எளிய இசை இயக்கத்துக்கு உட்படும் ஒரு பொருளுக்கு
(1) இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்முடுகலின் பருமன் உயர்வாகும்.
(2) கதி உயர்வாக இருக்கும்போது இடப்பெயர்ச்சி உயர்வாகும்.
(3) கதி உயர்வாக இருக்கும்போது ஆர்முடுகலின் பருமன் உயர்வாகும்.
(4) உயர் அழுத்தச் சக்தி உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியிலும் பார்க்கப் பெரிதாகும்.
(5) ஆர்முடுகல் எப்போதும் மாறிலியாகும்.

விளக்கம்:
இது அண்மைக் காலங்களில் பல தடவைகள் பரீட்சிக்கப்பட்டதாகும். சரியான தேர்வு (1) என வாசித்த கணத்திலேயே தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம். எளிமை இசை இயக்கத்தில் ஆர்முடுகல், இடப்பெயர்ச்சியின் மட்டுப் பெறுமானத்திற்கு நேர்விகித சமனாகும். $\left(a = \omega^2 x\right)$ ஆர்முடுக்லின் பருமனை மட்டும் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பது, இடப்பெயர்ச்சி நேராகவோ அல்லது மறையாகவோ இருக்கலாம் என்பதனாலாகும். 1997 வினா எண் 12, 2004 வினா எண் 5 ஆகியவற்றைப் பார்க்க.

இவ்வாறான கூற்றுக்களை கொண்ட வினாக்களில் 1வது தேர்வு சரியாக இருப்பது மேலதிக நன்மையாகும். சரியான தேர்வு 1 என விளங்கிக்கொண்ட பின்னர் ஏன் மற்ற தேர்வுகளை நோக்கி பார்ப்பீர்? அநேகமான மாணவர்கள் சரியான தேர்வை பெற்றுக்கொண்ட பின்னரும் மற்ற எஞ்சிய தேர்வுகளையும் ஒன்றொன்றாக வாசித்து அவற்றின் சரி, பிழையை பெற முற்படுகின்றனர். இதன் மூலம் மேலதிக நேரம் வீணாவதேயன்றி வேறொன்றும் இல்லை. இதன் மூலம் அவர்கள் பரீட்சகர்களை பரீட்சிக்க முற்படுகின்றனர். பரீட்சகர்களுக்கு யாதுமொரு பிழை அல்லது அச்சுப்பிழை ஏற்படுமாயின் அதன் மூலம் அபேட்சகர்களுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை. எனவே எனது உபதேசம் என்னவென்றால் சரியான தேர்வை பெற்றுக்கொண்ட பின்னர் எஞ்சியவற்றை நோக்கி பார்ப்பது கூட புத்தியில்லாத செயலாகும். இது சரியாக, தனது வாழ்க்கைத் துணையை தேர்ந்தெடுத்த பின்னர் மற்றவர்களை நோக்கி பார்த்து அவர்களின் சரி பிழையை ஆராய முற்படுவதற்குச் சமனாகும்.

கதி உயர்வாக இருப்பது நடுவிலுள்ள நாப்பதானத்திலாகும். அப்போது இடப்பெயர்ச்சி, ஆர்முடுகல் ஆகிய இரண்டும் பூச்சியமாக இருக்கும்.

(1997 - 12, 2004 - 5)

5. வெப்பநிலை T K ஆகவுள்ள கரும் பொருள் ஒன்று 10 mW வீதத்தில் சக்தியைக் கதிர்க்கின்றது. வெப்பநிலை $2T$ K இல் அது சக்தியைக் கதிர்க்கும் வீதம்

(1) 10mW (2) 20mW (3) 40mW (4) 80mW (5) 160mW

விளக்கம்:

இதனை செய்முறைத் தாளில் செய்வதை நான் விரும்புவதில்லை. மனதினால் பெற முடியாது விடில் அது உமது பலவீனமாகும். சில வினாக்களை மனதினால் செய்யுமாறு நான் அறிவுரை வழங்கிய போதிலும் திறமையான மாணவர்களுக்கு மட்டுமே அவற்றை மனதினால் தீர்க்க முடியுமென நான் ஏற்றுக்கொள்கின்றேன். எனினும் இதனை எவராலும் மனதினால் தீர்க்க முடியுமாக இருத்தல் வேண்டும். கரும்பொருள் ஒன்றிலிருந்து காலப்படும் கதிர்ப்புச்சக்தியின் வீதமானது (வலு) அதன் தனி வெப்பநிலையின் 4ம் வலுவிற்கு நேர்விகித சமனாகும். எனவே 2^4, 16 என மனதினால் பெற்றுக்கொள்ள முடியாதா? இதற்கமைய சரியான விடை 160 mW என கணப்பொழுதில் பெற்றுக்கொள்ள முடியாதா? இவ்வாறான வினாக்களை 2 நிமிடங்களை விட குறைந்த நேரத்தில் தீர்க்க வேண்டும்.

6. ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டுக் கரு $^{A}_{Z}X$ ஆனது இரு கட்டங்களில் $^{A-4}_{Z-1}Y$ கருவாகத் தேய்கின்றது. இரு கட்டங்களிலும் பெரும்பாலும் காலப்படத்தக்க கதிர்ப்புகள்

	முதற் கட்டம்	இரண்டாம் கட்டம்
(1)	α	β^-
(2)	β^-	γ
(3)	β^+	α
(4)	α	γ
(5)	β^+	γ

விளக்கம்:

இவ்வாறான வினாக்கள் அண்மைக் காலங்களில் பரவலாக வினவப்பட்டுள்ளன. 2000 - 36ம் வினா, 2001 - 27ம் வினா ஆகியவற்றைப் பார்க்க. A - 4 ஆவதால் உண்மையில் α துணிக்கை ஒன்று வெளியேறும். எனவே மற்றைய படியில் β or γ காலல் செய்ய வேண்டும். (A, A - 4 இலேயே நிலைத்திருக்க முடியாது என்பதால் ஆகும்.) α தேய்வின் போது Z, Z - 2 ஆக மாறும். எனவே Z - 2, Z - 1 ஆக மாறியிருப்பதனால் 2ம் படி α – காலலாக இருக்க முடியாது. அப்போது 1வது தேர்வு மட்டுமே எஞ்சியிருக்கும். Z - 2, Z - 1 ஆக மாறுவதால் அது β^- காலலாக்கலாகும். இது β^- காலலின்போது கருவிலிருந்து நியூத்திரன் (n) புரோத்திரனாக மாறுவதாலாகும். அப்போது Z எண் 1 இனால் அதிகரிக்கும் (Z-2+1 = Z-1)

α காலலின்போது நியூத்திரன் அதிகளவிலுள்ள (நியூத்திரன் விஞ்சுகின்ற) உயர் திணிவையுடைய கரு உருவாகும். எனவே α காலலின் பின்னர் மீண்டுமொரு α துணிக்கையோ அல்லது β^- துணிக்கையோ காலலாக்கப்பட இடமிருப்பினும் β^+ காலலாக்கப்படுவதற்குரிய சந்தர்ப்பமில்லை. கரு நியூத்திரன்களினால் நிரம்பலடைந்திருப்பதனால் அப்போது n ஒன்று p ஆக மாறுவதற்குரிய நிகழ்தகவு அல்லது விருப்பம் அதிகம். நான் இங்கு குறிப்பட்டுள்ள விடயங்கள் வினாவுக்குரிய விடையை பெறுவதற்கு தேவையில்லை. நீங்கள் அறிந்து கொள்வதற்காகவே இவற்றை எழுதியுள்ளேன். (2000 - 36, 2001 - 27)

7. 5000 Å அலைநீளம் உள்ள ஒளியானது வேலைச் சார்பு 2.28 eV ஆகவுள்ள ஒரு சோடிய மேற்பரப்பின் மீது படுகின்றது. காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி ($hc = 12.4\times10^3$ eV Å)

(1) 0.03 eV (2) 0.20 eV (3) 0.60 eV (4) 1.30 eV (5) 2.00 eV

விளக்கம்:

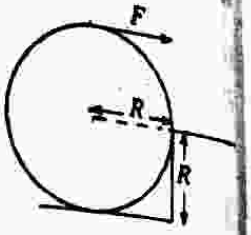
நான் செய்முறையை எழுதிப்பார்க்கும் முதலாவது வினா இதுவாகும். என்னை விட கணித அறிவு (கணிக்கும் திறன்) கூடிய மாணவர்களுக்கு இதனை மனதினால் செய்யும் திறன் இருக்க முடியும். இங்கு ஒளி மின் விளைவிலுள்ள ஒரே ஒரு சமன்பாடான $\left(\frac{ch}{\lambda} - \phi = K_{max}\right)$ ஐயே வினவுகின்றனர். எனினும் இச்சமன்பாட்டைக்கூட நான் எழுதுவதில்லை. நேரடியாக குறியீடுகளை பிரதியிட்டே எழுதிவிடுவேன்.

$$\frac{12.4\times10^3}{5000} - 2.28 = 2.48 - 2.28 = (0.20)$$

இறுதியாகவுள்ள 0.2ஐ நான் செய்முறைத்தாளில் எழுதமாட்டேன். 2.48 இலிருந்து 2.28ஐ கழிப்பதை என்னால் மனதினால் பெறமுடியும். இங்கு அடைப்புக்குறியினுள் ch பெருக்கம் eVA^0 இல் தரப்பட்டிருப்பதனை புரிந்துளொள்ள வேண்டும். h இற்கும் c இற்கும் எங்களுக்கு தெரிந்த பெறுமானங்களை பிரதியிட முறபடின் வேலை நீண்டு விடும். இவ்வாறு செய்த மாணவர்கள் இருக்கின்றார்களா என நான் அறியமாட்டேன்.

ch, eVA^0 இல் தரப்பட்டிருப்பது அலை நீளத்தை A^0 யில் பிரதியிட, போடோன் (சொட்டு) ஒன்றின் சக்தி நேரடியாக eV இல் தரப்படும். அப்போது 2.28ஐ இதிலிருந்து கழிக்க மிகவும் இலகுவானதாக இருக்கும்.

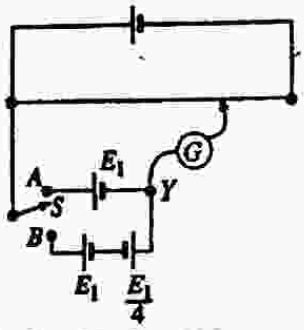
8. ஆரை R ஐயும் திணிவு M ஐயும் உடைய வட்ட நாணயம் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்ற வாறு உயரம் R ஐ உடைய ஒரு படியைத் தொடுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. நாணயத்தைப் படிக்கு மேலாக இழுக்கத் தேவையான கிடை விசை F இன் இழிவுப் பெறுமானம்



(1) $\frac{Mg}{2}$ (2) $\frac{Mg}{\sqrt{2}}$ (3) Mg

(4) $\sqrt{2}\,Mg$ (5) $2Mg$

விளக்கம்:
இதனை நான் மனதினாலேயே செய்தேன். F இன் இழிவுப் பெறுமானத்தில் நாணயத்தை மட்டுமட்டாக நிலத்திலிருந்து உயர்த்த வேண்டும். அப்போது, நிலத்தினால் வழங்கப்படும் மறுதாக்கம் பூச்சியமாகும். படியின் விளிம்பிலிருந்து திருப்பம் எடுக்கும்போது $F.Mg$ ஆக மாறுமென தெளிவாகத் தெரியும். ($FR = MgR$) படியின் விளிம்பு, நாணயத்தின் மையம் என்பன ஒரே கிடை மட்டத்திலிருப்பதனால் ஒரே தடவையில் விடையை பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

9. 

உருவில் காணப்படும் அழுத்தமானிச் சுற்றில் ஆளி S ஆனது A உடன் தொடுக்கப் படும்போது சமநிலை நீளம் l ஆகும். S ஆனது B உடன் தொடுக்கப்படும்போது சமநிலை நீளம்

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

(4) $\frac{4l}{3}$ (5) $\frac{5l}{4}$

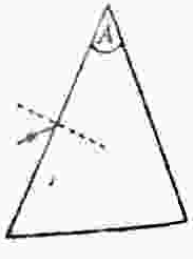
விளக்கம்:
இதனையும் நான் மனதினாலேயே செய்வேன். இவ்வாறான வினாக்களை போதியளவில் செய்திருப்பீர் என்பதில் சந்தேகமில்லை. கீழ்ப் பகுதியிலுள்ள மின்கலங்களின் முடிவிடங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே தேறிய மின் இயக்க விசை $\frac{3}{4}E_1$ ஆகும். எனவே E_1 இற்கு l நீளமாயின் E_1 இன் $\frac{3}{4}$ இற்கு $\frac{3}{4}l$ இல்லாமல் வேறெவ்வாறு? இவ்வினாவை 15 வினாடிகளில் செய்து முடிக்க வேண்டும், இல்லாவிடில், 50ஐ விட அதிகமான வினாக்களை செய்ய முடியாது போய்விடும்.

10. வானியல் தொலைகாட்டி ஒன்று 50 mm, 650 mm என்னும் குவியத் தூரங்களை உடைய இரு குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டுள்ளது. சந்திரன் ஒரு வெறுங் கண்ணின் மீது கோணம் 0.5° ஐ எதிரமைக்கின்றது. இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் இருக்கும் தொலைகாட்டி சந்திரனைப் பார்க்கப் பயன்படுத்தப்படுமெனில், சந்திரனின் இறுதி விம்பம் கண்ணின் மீது எதிரமைக்கும் கோணம்

(1) 6.5° (2) 5.5° (3) 4.5° (4) 3.5° (5) 2.5°

விளக்கம்:
இவ்வாறான வினாக்கள் போதியளவில் சென்றகால வினாத்தாள் (Past Paper) களில் அவதானிக்கின்றன. 1999 - 11வது வினா, 2001 - 29 மனதினால் தீர்க்க வல்லீர். கோணப் பெருக்கம் 13 அதாம். (650/50) 650, 50 என்பன, அவை இலகுவாக வகுபடுகின்றனவாகவும் இருப்பதனாலேயே வரவழைக்கப்பட்டுள்ளன. எவ்வாறாயினும் கோணப்பெரிதாக்கம் $^1/_{13}$ ஆக இருக்க முடியாது. 13ஐ, 5 ஆல் பெருக்கினால் 65 ஆகும். 6.5 இல்லையா? இதனைப் பெற செய்முறைத்தாள் தேவையா?

11. ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் மீது படுகின்ற ஒளிக் கதிர் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) கோணம் A யின் பெறுமானம் எதுவாக இருப்பினும் படும் கதிர் எப்போதும் எதிர் முகத்திலிருந்து வெளிப்படுகின்றது.

(B) படுகைக் கோணத்தின் ஒரு குறித்த பெறுமானத்துக்கு வெளிப்படு கதிரின் விலகல் இழிவாகும்.

(C) கதிரின் வெளிப்பாட்டுக் கோணம் படுகைக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருக்கும் ஒரு படுகைக் கோணம் உண்டு.

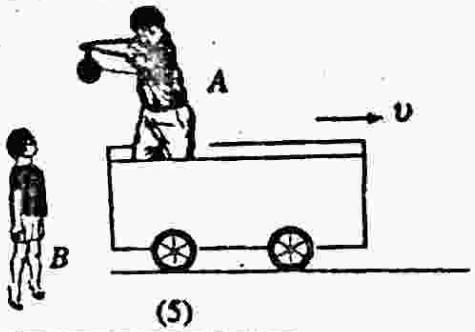
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

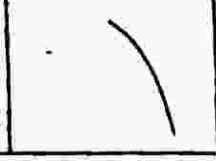
(1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

விளக்கம்:

அரியம் தொடர்பான இவ்வாறான வினாக்கள் போதியளவில் சென்றகால வினாத்தாள்களில் காணப்படுகின்றன. கதிர் 2 ஆம் முகத்தில் படும்போது அதன் படுகோணம் அவதிக்கோணத்திலும் பெரிதாக இருப்பின் எதிர் முகத்தில் முறிவடைந்து செல்லாது. அவ்வாறாக இருக்க அல்லது இல்லாது இருக்க அது கோணம் A யில் (அரியக்கோணம்) தங்கியிருக்கும். A யின் பருமன் அதிகமாயின் எதிர்முகத்தில் படுகோணம் அதிகமாக இருக்கும். எனவே கூற்று A பொய்யானதாகும். கூற்றுகள் B, C என்பன சரியானவையென ஒரே தடவையில் தெளிவாகும். அக்கூற்றுக்கள் ஒன்றுடனொன்று தொடர்பானவையாகும். இழிவு விலகலொன்று உண்டு என யாரும் அறிந்ததே. அச்சந்தர்ப்பத்தில் படுகோணமும் வெளிப் படுகோணமும் சமனாக இருக்கும். (1986 - 15, 1998 - 20, 2003 - 15, 2005 - 34)

12. மாறாக் கதி v உடன் ஒரு நேர்க் கிடைப் பாதையில் செல்கின்ற ஒரு துரலியின் மீது நிற்கும் A என்ற ஒருவர் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு பொருளைப் போடுகின்றார். B என்பவர் நிலத்தின் மீது நிற்கின்ற ஒரு நோக்குநராவர். வளித் தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனின், A யும் B யும் அவதானிக்கின்றவாறு பொருள் செல்லும் பாதைகள்



	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
A					
B					

விளக்கம்:

மிகவும் இலகுவான வினாவாகும். நிலத்தின் மீது இருப்பவனுக்கு பொருளின் பயணப் பாதை எறியப் பாதையாக இருக்கும். கைவிடும் கணத்தில் பொருளுக்கும் துரொல்லியின் அதே கிடை வேகம் இருப்பதால் A யிற்கு பொருள் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி விழுவதுபோல் தோன்றுகிறது. சீரான வேகத்துடன் கிடையாக பயணிக்கும் ஆகாய விமானமொன்றிலிருந்து குண்டொன்றை கைவிடும்போது விமானத்திலிருப்பவருக்கு அது நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி விழுவது போல் தோன்றுகின்றது. நிலத்தில் ஓய்விலிருக்கும் ஒருவருக்கு பொருள் எறியம் போன்று பயணிப்பதாகவே தோன்றுகின்றது.

13. கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றுக்கு முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.51, 1.53 ஆகும். பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) வெற்றிடத்தில் செவ்வொளி, நீல ஒளி ஆகியவற்றின் கதிகள் சமம்.
(B) கிறவுண் கண்ணாடியில் செவ்வொளியின் கதி நீல ஒளியின் கதியிலும் பார்க்கக் கூடியது.
(C) கிறவுண் கண்ணாடிக்குச் செவ்வொளியின் அவதிக் கோணம் நீல ஒளியின் அவதிக் கோணத்திலும் பார்க்கக் கூடியது.

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.

விளக்கம்:
இவ்வாறான கூற்றுக்களை கொண்ட வினாக்கள் சென்றகால வினாத்தாள்களில் காணப்படுகின்றன. 1990 - 11, பழைய பாடத்திட்டத்திற்கமைய நீலநிற ஒளியின் முறிவுச்சுட்டி செந்நிற ஒளியின் முறிவுச்சுட்டியை விட அதிகமென தெரிந்திருக்க வேண்டும். இங்கு அவை தரப்பட்டிருப்பதனால் இது மிகவும் இலகுவானதாகும். கூற்று *A* சரியானதென ஒரே தடவையில் தோன்றும். வெற்றிடத்தில் மீடிறன் அல்லது அலைநீளம் எவ்வாறாயினும் எல்லா மின்காந்த அலைகளும் ஒரே கதியில் பயணிக்கின்றன. அதாவது ஒளியின் கதி *C* ஆகும். எனவே நிறம் எதுவாக இருப்பினும், வெற்றிடத்தில் ஒளியின் கதி ஒன்றே. எனினும் ஊடகமொன்றில் அது வேறுபடும்.

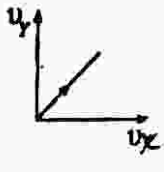
$$\text{முறிவுச் சுட்டி என்பது} = \frac{\text{வெற்றிடத்தில் ஒளியின் கதி}}{\text{ஊடகமொன்றில் ஒளியின் கதி}} \text{ ஆகும்}$$

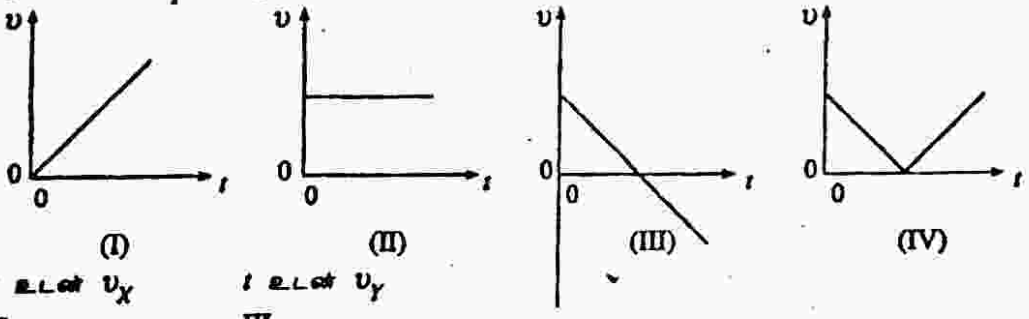
எனவே முறிவுச் சுட்டி குறைவாயின் அந்நிறத்துக்கு ஊடகமொன்றினுள் கதி அதிகமாகும். எனவே கூற்று *(B)* உண்மையானதாகும். மேலும் முறிவுச் சுட்டி குறைவாயின் அவதிக்கோணம் அதிகமாகும். இது $n = \frac{1}{\sin C}$ ஆக அமைவதனாலாகும். முறிவுச்சுட்டி அதிகமாயின் அவதிக்கோணம் குறைவாகும். வைரத்தின் அவதிக்கோணம் குறைவாக இருப்பது இதனாலாகும். எனவே கூற்று *(C)* உண்மையானதாகும்.

விளக்குவதற்காக நான் இவற்றை எழுதிக் குறிப்பிட்ட போதிலும் இக்கூற்றுகளின் உண்மை, பொய் என்பவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ள சூத்திரங்களோ அல்லது சமன்பாடுகளோ எழுதி நேரத்தை வீணடிக்கத் தேவையில்லை. விரைவாக இக்கூற்றுக்களை மனதில் பதித்து விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.

முறிவுச் சுட்டி குறைவாயின் கதி அதிகமாக இருக்கும். தேவையாயின் கண்ணாடி, நீர் என்பவற்றை நினைத்துப் பார்க்க. கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி நீரினதை விட அதிகமானதால் கண்ணாடியினுள் ஒளியின் கதி குறைவாகும். அவ்வாறே முறிவுச் சுட்டி குறைந்த பதார்த்தமொன்றின் அவதிக்கோணம் அதிகமாகும். (1990 - 11)

14. *உருவில் அம்புக்குறியினால் காட்டப்படும் திசையில் கல் ஒன்று கிடையுடன் ஒரு குறித்த கோணத்தில் எறியப்படுகின்றது.*
வளித் தடை புறக்கணிக்கப்பட்டால், பின்வரும் வேக (υ) - நேர (t) வரைபுகளில் எவை t உடன் υ_x இனதும் t உடன் υ_y இனதும் மாறல்களை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கின்றன ?





	t உடன் υ_x	*t* உடன் υ_y
(1)	II	III
(2)	II	I
(3)	I	IV
(4)	II	IV
(5)	II	II

விளக்கம்:
மிகவும் எளிமையானதாகும். 5 - 10 வினாடிகளை விட அதிக நேரம் செலவு செய்யக்கூடாது. எறிபொருளொன்றின் (எறியம்) வேகத்தின் கிடைக்கூறு மாறிலி எனவும் நிலைக்குத்துக் கூறு படிப்படியாகக் குறைந்து சென்று ஓய்வடைந்து பின்னர் எதிர்த்திசையில் மீண்டும் படிப்படியாக அதிகரிக்குமெனவும் தெரியாவிடின் *Physics* செய்வதில் அர்த்தமில்லை. பார்த்தவுடனேயே தேர்வு (1)ஐ தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். v_y இற்கு வரைவு *(IV)* பிழையானதாகும். இதில், அதன் வேகத்தின் திசை மாறுவதனைக் குறிப்பிடப்படவில்லை. பொருளொன்றை நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறிந்து அது மீண்டும் நிலத்தை அடைவதைக் காட்டும் வரைவு *(III)* ஆகும். இதுவும் அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் வினவப்பட்டுள்ளது.
(Past Paper இல் போதியளவு உண்டு)

நிலைமாற்றி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) மிகச் சிறந்த பாய இணைப்பைப் பேணுவதற்கு நிலைமாற்றியின் அகணி வழக்கமாக மெல்லிரும்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

(B) படிகுறை நிலைமாற்றியின் துணைச் சுருளின் கம்பியின் விட்டம் வழக்கமாக முதன்மைச் சுருளின் கம்பியின் விட்டத்திலும் பார்க்கப் பெரியது.

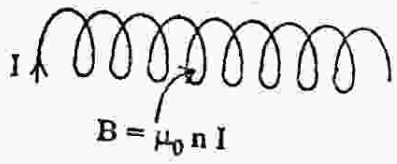
(C) நிலைமாற்றியில் கம்பியைச் சுற்றும்போது காவலிப் பூச்சு இல்லாத கம்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

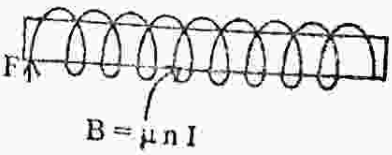
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

விளக்கம்:

நிலைமாற்றி தொடர்பான கூற்றுக்கள் *A, B* போன்றன போதுமானளவு தரப்பட்டுள்ளன. நிலை மாற்றியொன்றின் காந்தப் பாயம் கசிவதை *(leak)* இயன்றளவில் குறைக்க வேண்டும். அவ்வாறில்லாவிடின், முழுப் பாயத்தையும் (மொத்த காந்த விசைக் கோடுகளையும்) துணைச் சுற்றை நோக்கி செலுத்த முடியாதிருக்கும். மெல்லிரும்பு அகணியொன்றின் மீது கம்பியைச் சுற்றி அதனூடு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது வரிச்சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்பாய அடர்த்தியின் பருமன் *(B)* ஊடகமொன்றின்றின், வளி இருக்கும்போது உள்ளதை விட அண்ணளவாக 5000 மடங்கு அதிகமாகும். இப்பெறுமானங்களைத் தெரிந்து கொள்ள தேவையில்லை. எனினும் கற்றுக் கொள்வதற்காக பின்வரும் குறிப்புகள் தரப்படுகின்றன.





சுருளினுள் வளி மெல்லிரும்பொன்றில் சுற்றப்பட்டுள்ள வரிச்சுருள்

ஓரலகு நீளத்திலுள்ள முறுக்கு (சுற்று)களின் எண்ணிக்கை n ஆகவுள்ள, அண்மையில் சுற்றப்பட்டுள்ள வரிச் சுருள் ஒன்றில் பாயும் மின்னோட்டம் I ஆக இருப்பின் அதனுள் B, $B = \mu_0 nI$ இற்குச் சமனாகும் என நீர் அறிவீர். இதுவே யாதுமொரு காந்த ஊடகமொன்றில் வரிச்சுருள் சுற்றப்பட்டிருப்பின் அதனுள் B, ஆனது $B = \mu nI$ எனத் தரப்படும். இங்கு μ என்பது ஊடகத்தின் உட்புகவிடு திறனாகும். (μ_0, μ என்பன மின்புலத்தில் ε_0, ε என்பன போன்று) மெல்லிரும்புக்கு $\mu = 5000\ \mu_0$ ஆகும். உண்மையில் இரும்பை உபயோகிக்கும்போது கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டம் காரணமாக ஏற்படும் B இனால் இரும்பும் காந்தமாக்கப்படுவதால் B இன் பருமன் அதிகரிக்கின்றது. எனவே இப்போது தேறிய B இன் பருமன் 5000 மடங்கினால் அதிகரிக்கும்.

படிகுறை நிலை மாற்றியொன்றின் துணைச் சுற்று வோற்றளவு முதற் சுற்றின் வோற்றளவை விடக் குறைவாகும். எனவே துணைச்சுற்றில் பாயம் மின்னோட்டம் முதற் சுற்றினதை விட அதிகமாகும். (*VI* பெருக்கம் மாறிலியாக இருப்பதனால்) எனவே துணைச்சுற்றின் சுற்றுகளின் தடையைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இல்லாவிடில் உற்பத்தியாக்கப்படும் வெப்பம் அதிகமாகும். தடையைக் குறைத்துக்கொள்ள வேண்டும் கம்பி தடித்ததாக இருக்க வேண்டும். அதாவது விட்டத்தை அதிகரிக்க வேண்டும். எனவே கூற்று *(B)* உம் உண்மையானதாகும். நிலைமாற்றிகளில் கம்பிகளை சுற்றும்போது காவலிப் பூச்சு பூசப்பட்ட கம்பிகளையே பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லாவிடில் கம்பிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புபட்டு அவை குறுஞ்சுற்றாக்கப்பட்டு *(Short circuit)* எனவே கூற்று *(C)* பிழையானதாகும்.

(Past Paper இல் - C ஐத் தவிர A, B போதியளவில் உண்டு)

ஒரு மின்னோட்டம் Iயைக் கொண்டு செல்கின்ற நீண்ட காவலிட்ட கம்பி ஒன்று N முறுக்குகளையும் ஆரை rஐயும் உடைய ஒரு தட்டையான வட்டச் சுருளை ஆக்குமாறு வளைக்கப்பட்டுள்ளது. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு கம்பியின் இரு நேர் நுனிகளும் ஒரு பெரிய தூரத்திற்கு நீளுகின்றன. சுருளின் மையம் Cயில் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன்



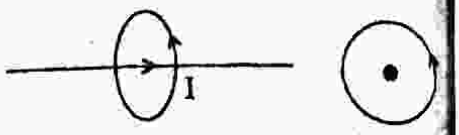
(1) 0 (2) $\frac{N\mu_0 I}{2\pi r} + \frac{\mu_0 I}{2r}$ (3) $\frac{N\mu_0 I}{2r} - \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (4) $\frac{N\mu_0 I}{2r} + \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (5) $\frac{N\mu_0 I}{2r} - \frac{\mu_0 I}{2r}$

விளக்கம்:

இது 1991ம் ஆண்டு 48வது வினாவாகும். வட்டத் தடம் N முறுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது என்ப குறிப்பிடப்பட்டிருப்பதே ஒரே ஒரு வித்தியாசமாகும். கம்பியின் நீண்ட நேரிய பகுதியினால் புள்ளி C இல் காந்தப்பாய அடர்த்தி $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ஆகும்.

N முறுக்குகளைக் கொண்டுள்ள வட்டத்தடத்தின் மையத்தில் இருக்கும் காந்தப்பாய அடர்த்தி B $B = \frac{N\mu_0 I}{2r}$ ஆகும்.

விளையுள் பாய அடர்த்தியைப் பெற்றுக்கொள்ள அவற்றைக் கூட்டவேண்டும். இருபுலங்களும் புள்ளி C யில் தாளுக்கு செங்குத்தாக தாளை விட்டு வெளிநோக்கி அமையும். இங்கு கம்பி காவலிடப்பட்டிருப்பது ஏனென சற்று சிந்தித்துப் பார்க்க. இதனை தீர்ப்பதற்காக செய்முறைத் தாளில் சூத்திரங்கள் எழுதிப் பார்க்கத் தேவையா? (1991 - 48)



17. பொறிமுறை அலை ஓர் ஊடகத்தில் செலுத்தப்படும்போது அலையின் சக்தி படிப்படியாக விரயமாகின்றது. இதன் விளைவாகப் படிப்படியாக

(1) அலையின் கதி குறையும்.
(2) அலையின் வீச்சம் குறையும்.
(3) அலையின் மீடிறன் குறையும்.
(4) அலையின் அலைநீளம் குறையும்.
(5) அலையின் அலைநீளம் அதிகரிக்கும்.

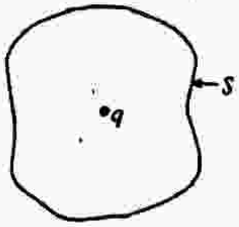
20.

விளக்கம்:

இது எளிதினும் எளிய வினாவாகும். சக்தி விரயமாகும்போது வீச்சமே குறைகின்றது. இழையொன்றில் பயணிக்கும் குறுக்கலையை யோசிக்க. ஊடகம் மாறுவதில்லையெனில் அலையின் கதி மாறுவதில்லை ஊடகம் வேறுபடுமாயின் அப்போது அலையின் கதியும் வேறுபடும். அப்போது அலை நீளமும் வேறுபடும்.

18. S என்பது ஒரு கவுச மேற்பரப்பும் q என்பது அதனுள்ளே இருக்கும் ஒரு மின்னேற்றமும் ஆகும். மேற்பரப்பு S இனூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் ϕ பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) மேற்பரப்பு S இனால் உள்ளடக்கப்படும் கனவளவு அதிகரித்தால், ϕ அதிகரிக்கும்.
(B) மின்னேற்றம் q ஆனது மேற்பரப்பு S இற்கு அண்மையில் கொண்டு செல்லப்பட்டால், ϕ அதிகரிக்கும்.
(C) மேற்பரப்பு S இன் வடிவம் மாற்றப்பட்டாலும், ϕ மாறாமல் இருக்கும்.



மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

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

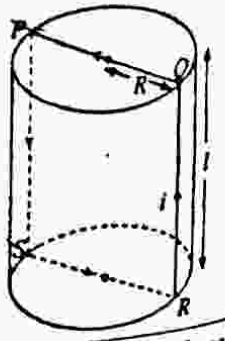
21.

விளக்கம்:

இக்கூற்றுகளும் மிகவும் எளியவையாகும். பாயம் தொடர்பாக அண்மைக்காலங்களில் அதிக வினாக்கள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கவுசின் மேற்பரப்பொன்றினுள் இருக்கும் தேறிய ஏற்றம் மாறுவதில்லையெனில் தேறிய பாயமும் மாறிலியாகும். மேற்பரப்பு S இன் கனவளவை அதிகரிக்கும்போது ϕ எவ்வாறு வேறுபடும்? q ஏற்றமானது நீரைத் தெளிக்கும் குழாயொன்றுபோல நினைக்க. குழாயிலிருந்து வெளியேறும் நீர் மாறுவதில்லையெனில் குழாய் முழுமையாக மூடக்கூடியவாறு தட்டொன்றின் மூலம் சுற்றிவிடுவோமாயின் தட்டின் வடிவத்தை மாற்றினாலும் குழாயை தட்டுக்கு அண்மையாக கொண்டு வந்தாலும் தட்டின் மீது படும் மொத்த நீரினளவு வேறுபடுமா? கூற்றுக்கள் A யும் B யும் பொய்யானவை. கூற்று C மட்டுமே உண்மை. (2001 - 52)

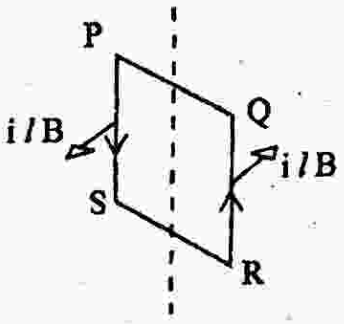
19. ஆரை R ஐயும் நீளம் l ஐயும் உடைய ஓர் உருளை வடிவ உபகோள் உருவில் காணப்படுகின்றது. $PQRS$ என்பது அதனைப் பற்றி ஒரு செவ்வக வடிவத்தில் சுற்றப்பட்ட கம்பியாகும். பாய அடர்த்தி B ஆகவுள்ள புவிக் காந்தப் புலத்தின் திசை PQ வழியே இருக்கும் கணத்தில் $PQRS$ இனூடாக ஒரு மின்னோட்டம் i பாயச் செய்யப்படுமெனின்,

(1) உபகோளின் மீது தேறிய விசை $2RiB$ யும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
(2) உபகோளின் மீது தேறிய விசை $2liB$ யும் முறுக்கம் $2RliB$ யும் தாக்கும்.
(3) உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறுக்கம் $RliB$ தாக்கும்.
(4) உபகோளின் மீது தேறிய விசை தாக்காதபோதிலும் முறுக்கம் $2RliB$ தாக்கும்.
(5) உபகோளின் மீது தேறிய விசையோ, தேறிய முறுக்கமோ தாக்கமாட்டா.

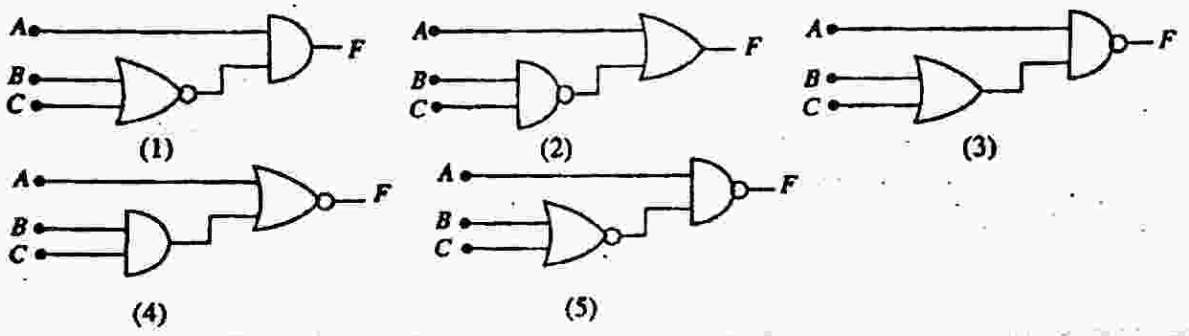


விளக்கம்:
இங்கு உபகோள் வினாவில் தரப்பட்டிருப்பது வினாவை அழகுபடுத்துவதற்காகவாகும். உபகோளைப் பற்றிக் குறிப்பிடாமல் செவ்வக வடிவக் கம்பியொன்றைப் பற்றிக் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பினும் பௌதிகவியல் தொடர்பான விடை வேறுபடுவதில்லை. உண்மையில் உபகோளை அங்குமிங்கும் திருப்பும் முறையொன்றே இதுவாகும். கம்பிச் சுருளின் தேவையான திசையில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தி புவிக்காந்தப்புலத்தை உபயோகித்து உபகோளைச் சூழ திருப்பம்/முறுக்கமொன்று உருவாக்கப்படும். இது தொடர்பாக சென்ற வருட 2005 வினாத்தாளில் முதலாவது கட்டுரை வினாவிற்கான விளக்கவுரையில் நான் கூறியுள்ளேன். 2005 விளக்கவுரையைப் பார்க்க.

இது நீங்கள் அறிந்துள்ள அமைப்பாகும். இயங்கு சுருள் கல்வனோ மானியொன்றைப் பற்றிக் கதைக்கும்போது கூட அவ் அமைப்பு பற்றி கற்றிருப்பீர்கள். *PQ, RS* பக்கங்களில் விசை செயற்படுவதில்லை. புலம், மின்னோட்டம் என்பன ஒரே திசையில் இருப்பதனால் மற்றப் பக்கங்களில் விசை இணையொன்று உருவாகும். விசையிணையின் விளையுள் விசை பூச்சியமாகும். தூய திருப்பமொன்று மட்டுமே இருக்கும். அது $ilB.2R$ ஆகும். (ஒரு விசையின் பருமன் X இரு விசைகளுக்குமிடைப்பட்ட செங்குத்துத் தூரம்) விடை (4) ஆகும். (2005 - 1ம் கட்டுரை வினாவைப் பார்க்க.)

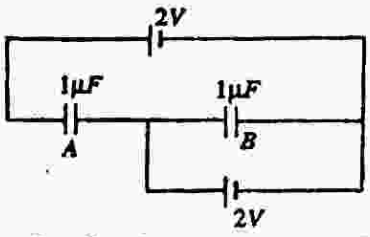


0. தருக்கக் கோவை $F = A \cdot \overline{B+C}$ ஐ ஒத்த சுற்று



விளக்கம்:
இதுவும் மிகவும் இலகுவானதாகும். இவ்வாறான வினாக்கள் போதியளவில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. $\overline{B+C}$ ஐக் கண்டவுடன் அது *NOR* படலையென சிந்திக்க வேண்டும். அதன் பின்னர் *A* இனால் *AND* படலையைப் பற்றிச் சிந்திக்க வேண்டும். சரியான விடை (1) ஆகும். (1999 - 50)

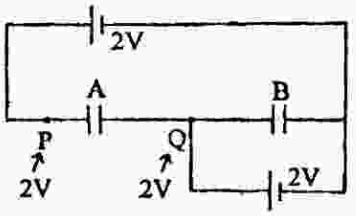
1.

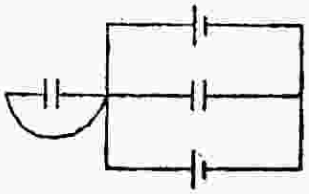


உருவில் காணப்படும் சுற்றில் *A, B* ஆகிய இரு கொள்ளளவிகளினதும் மின்னேற்றங்கள் முறையே

(1) 2 μC, 2 μC (2) 1 μC, 2 μC
(3) 1 μC, 3 μC (4) 0, 2 μC
(5) 0, 4 μC

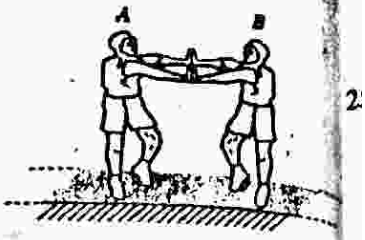
விளக்கம்:
இதுவும் இலகுவானதே. எனினும் சற்று *tricky* ஆகும். கொள்ளளவி *A* இற்குக் குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாடு பூச்சியம் என புரிந்து கொள்ளாவிடில் வேலை *serious* ஆகும். *B* பற்றி கவலை இல்லை. அதன் தட்டுகளுக்கிடையில் *2V* மின்னழுத்த வித்தியாசம் இருக்கும். எனவே $Q = CV$ இற்கமைய ஏற்றம் $2\mu C$ ஆகும். சமன்பாடுகள் எழுதத் தேவையில்லை. *A, B* ஆகிய இரண்டுக்கிடையிலுள்ள அழுத்த வித்தியாசம் *2V* ஆகும். எனினும் *B* இற்குக் குறுக்காக மட்டுமே அழுத்த வித்தியாசம் *2V* ஆகும். எனவே *A* இற்குக் குறுக்காக அழுத்த வித்தியாசம் இருக்க முடியாது. மேலும் விளக்குவதாயின் கீழே உள்ள உருக்களைப் பார்க்க.





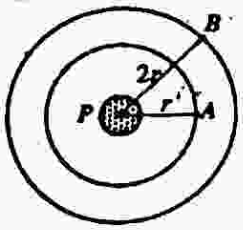
22. ஒரு கிடைப் பனிக்கட்டி மேற்பரப்பு மீது நிற்கின்ற A, B என்ற இரு சிறுவர்கள் ஒருவரை ஒருவர் தள்ளுவதன் மூலம் அப்பால் செல்கின்றனர். A யின் நிறை B யின் நிறையின் இருமடங்காகும். A ஆனவர் 4 m செல்லும்போது B செல்லும் தூரம்

(1) 0 (2) 2m (3) 4m
(4) 8m (5) 12m



விளக்கம்:
அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் வெவ்வேறு முறைகளில் இதனை வினவியுள்ளனர். எவ்விதக் கணிப்புகளும் தேவையில்லை. A இன் நிறை B யின் நிறையின் இருமடங்காவதால் சிறுவன் A, 4m தூரம் செல்லும்போது சிறுவன் B நீள 8m தூரம் செல்ல வேண்டும். இதில் என்ன செய்வதற்கு இருக்கின்றது? உந்தக் காப்பை பிரயோகிக்கவே வேண்டியுள்ளது. $\left(2m\,{}^{4}/_{t} = m\,{}^{s}/_{t}\right)$ இத்தொடர்பு பகிடிக்காகவே எழுதப்பட்டுள்ளது. நீங்கள் அவ்வாறும், இவ்வாறும் கணிப்புக்கள் செய்து அகப்பட வேண்டாம். (மாட்டிக்கொள்ள் வேண்டாம்!) பரிசோதகர்கள் இரு ஆண்பிள்ளைகளை வழங்கியிருப்பது ஏனென எனக்கு விளங்கவில்லை!!!

(1998 - 52, 1999 - 46, 2002 - 13)

23. 

m_A, m_B என்னும் திணிவுகளை உடைய A, B என்னும் இரு உபகோள்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு கோள் P யைச் சுற்றி முறையே V_A, V_B என்னும் கதிகளுடன் வட்ட மண்டலங்களில் செல்கின்றன. மண்டலங்களின் ஆரைகள் முறையே r, 2r ஆகும். விகிதம் $\frac{V_A}{V_B}$ ஆனது

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

விளக்கம்:
நேர்விகித சமத் தொடர்பை உபயோகித்து சட்டென்று.....(பாடலன்று)! விடையைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். இவ்வினா Past Paper இல் மோதியளவு உண்டு.

$V^2 \propto \frac{1}{r}\left\{\frac{mV^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}\right\}$ m இன் மூலம் கணிப்புக்கு எவ்வித பிரயோசனமும் இல்லை.

$\frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{2r}{r}\right)^{1/2} = \sqrt{2}$ சரியான விடை (3) ஆகும்.

எப்போதும் இந்த உபகோள் அல்லது கோல் மண்டல கணிப்புகளுக்கு $V^2 \propto {}^{1}/_{r}$ உண்மையாகும். எனவே இவ்வாறான வினாக்களை நேர்விகிதசமத் தொடர்பு மூலம் தீர்க்கப் பழகிக் கொள்க.

24. ஒரு பெரிய ஆகாயவிமானம் 500 km hr^{-1} இலிருந்து 505 km hr^{-1} இற்கும் ஒரு மோட்டர்க் கார் 50 km hr^{-1} இலிருந்து 55 km hr^{-1} இற்கும் ஒரு சைக்கிள் 5 km hr^{-1} இலிருந்து 10 km hr^{-1} இற்கும் சீராக ஆர்முடுகுவதற்கு எடுக்கும் நேரங்கள் சமமெனக் கொள்க. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

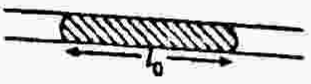
(A) எல்லாம் ஒரே ஆர்முடுகலை உடையன.
(B) எல்லாம் மேற்குறித்த காலத்தின்போது ஒரே தூரத்திற்குச் செல்கின்றன.
(C) ஒவ்வொன்றின் மீதும் உள்ள ஆர்முடுக்கும் விசை சமம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளிடையே

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

விளக்கம்:
இதற்குக் கணிப்புக்கள் ஒன்றும் தேவையில்லை. மூன்றிலும் வேக அதிகரிப்பு 5km hr^{-1} என பார்த்த பார்வையிலேயே விளங்கும். இவ் வேக அதிகரிப்புக்கு எடுக்கும் நேரங்களும் சமனானது எனத் தரப்பட்டுள்ளது. எனவே, மூன்றினதும் ஆர்முடுகல் சமனாக இருக்கும். ஆர்முடுகலை பெற்றுக்கொள்ள அவற்றின் வேகங்களன்றி வேகமாற்றங்களே (வித்தியாசம்) தேவைப்படும். வேகங்களின் வித்தியாசம் ஒன்றாகவும் அதற்கு எடுக்கும் நேரங்கள் ஒன்றாகவும் இருப்பின் ஆர்முடுகலும் ஒன்றாகவே இருக்கும். எனவே கூற்று A உண்மையானதாகும். ஆர்முடுகல் சமனாக இருப்பினும் வேகங்கள் வித்தியாசமாதலால் தூரங்கள் சமனாக இராது. இதனை பொதுஅறிவின் மூலம் கூறிவிடலாம். ஆகாய விமானம் மோட்டார் காரைவிடவும் மோட்டார்கார் சைக்கிள் வண்டியை விடவும் அதிக தூரம் செல்லக்கூடியவை என்பதை சும்மாவே தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம். இவற்றின் திணிவுகள் வித்தியாசமாதலால் ஆர்முடுகல் சமனாக இருப்பினும் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசைகள் சமனானவை அல்ல. இதுவும் *General knowledge* ஆகும். இது *Common General Paper* இல் தரப்பட்டதாகும். (கூற்று A ஐ தவிர) பெரிய ஆகாய விமானமென்பது குறிப்பிடப்பட்டிருப்பது, அதன் திணிவு உயர்வானது என காட்டுவதற்காகவாகும். ஏனெனில் இலகுவாக விமானம் மோட்டார் வண்டி *size* இல் அமைந்ததல்லவா.

25. கனவளவு விரிகைத்திறன் γ வை உடைய திரவம் ஒன்று உருவில் காணப்படும் மின்றவாறு ஒப்பரிமாண விரிகைத்திறன் αவை உடைய ஒரு திரவியத்தினாலான ஒரு குழாயினுள்ளே நீளம் l_0 ஐ உடைய ஒரு திரவ இழையை ஆக்குகின்றது. வெப்பநிலையானது θ என்னும் அளவினால் அதிகரித்தால், திரவ இழையின் நீளம்



(1) l_0 (2) $l_0\frac{(1+\gamma\theta)}{(1+\alpha\theta)}$ (3) $l_0(1+\gamma\theta)(1+2\alpha\theta)$ (4) $\frac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+2\alpha\theta)}$ (5) $\frac{l_0(1+\gamma\theta)}{(1+3\alpha\theta)}$

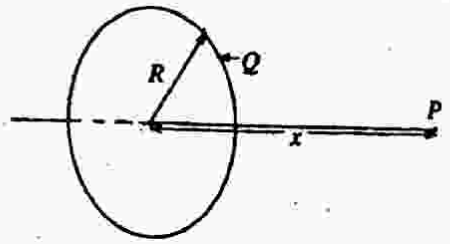
விளக்கம்:

இது 1994 - 38 வினாவாகும். எவ்வித வேறுபாடுமில்லை. இதற்கு சமன்பாடுகள் எழுதுபவர்கள் துரதிஷ்டவசமான மாணவர்களாவர். l_0 நீளமுடைய திரவநிரல் $l_0(1+\gamma\theta)$ வரை அதிகரிக்கும். எனினும் அதுவரை குழாயின் (அகலம்) குறுக்குவெட்டு பரப்பு அதிகரிப்பதனால் திரவநிரலின் நீளம் குறித்ததோர் அளவினால் குறைய வேண்டும். இதற்கு ஏன் சமன்பாடுகள் எழுத முற்படுகின்றீர்? $l_0(1+\gamma\theta)$ யாவரும் அறிந்ததே. குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு 2α உடன் தொடர்புபட்டதாகும். இதற்கமைய பார்ப்பினும் சரியான விடை (3) அல்லது (4) ஆகும். எனினும் குழாய் அகலமாவதால் திரவநிரலின் உயரம் குறித்ததோர் அளவினால் குறைவடைய வேண்டும். அவ்வாறாயின் சரியான விடை (3) ஆக இருக்க முடியாது.

(1994 - 38)

தேர்வுகளை பார்த்தாவது இதற்குரிய சரியான விடையை பெற்றுக்கொள்ளலாம். (1) ஆக முடியாது. 2α (3), (4) என்பவற்றில் மாத்திரமே இருக்கின்றது. குழாய் அகலமாகும்போது திரவநிரலின் உயரம் (நீளம்) அதிகரிப்பது இலங்கையிலா? அமெரிக்காவிலா?

26. ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய கடத்தும் வளையத்தின் மீது மின்னேற்றம் Q சீராகப் பரம்பியுள்ளது. P என்பது வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக அதன் மையத்தினூடாகச் செல்லும் அச்சின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியாகும். புள்ளி Pயில் உள்ள மின் அழுத்தத்தைத் தருவது

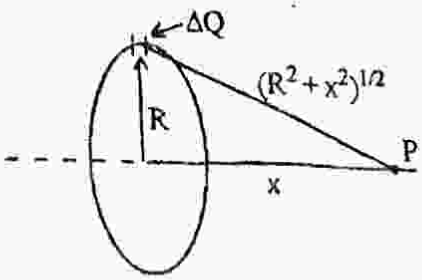


(1) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 x}$ (2) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0\left(R^2+x^2\right)^{\frac{1}{2}}}$

(3) $\frac{Qx}{4\pi\varepsilon_0\left(R^2+x^2\right)}$ (4) $\frac{Qx}{4\pi\varepsilon_0\left(R^2+x^2\right)^{\frac{3}{2}}}$ (5) $\frac{QR}{4\pi\varepsilon_0\left(R^2+x^2\right)}$

விளக்கம்:

சாதாரணமாக அச்சொன்றின் வழியேயுள்ள புள்ளியொன்றில் மின்னழுத்தத்தைப் பெற்றுக்கொள்வது பாடத்திட்டத்தில் இல்லை. இது உண்மையாகும். எனினும் இங்குள்ள புதிதாக்க முடியாத *Physics* ஒன்றுமில்லை. சரியாக மையத்தில் உள்ள அழுத்தத்தை எல்லா பிள்ளைகளும் அறிவர். அது $V=\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ ஆகும்.

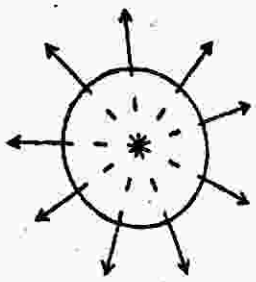


தரப்பட்டுள்ள தொடர்பில் $X = 0$ என பிரதியிட இதனை பெற்றுக்கொள்ளலாம் என்று யோசிப்பீராயின் சரியான விடை (2) அல்லது (5) ஆகும். தேர்வு 5ஐக் கண்டவுடனேயே அதன் மூலம் அழுத்தமொன்றை குறிப்பிடவில்லையென புலப்படும். பகுதியிலிருப்பது தூரத்தின் வர்க்கமாகும். தொகுதிக்கு Rஐ போட்டிருப்பது அழுத்தத்தின் பரிமாணங்களை பெற்றுக்கொள்ளவாகும். இவ்வாறு வினாக்களை தீர்க்க என நான் பிள்ளைகளுக்கு முன்மொழிய மாட்டேன். எனினும் இவ்வாறான உபாயத்தின் மூலம் விடையை பெற்றுக்கொள்ள முடியுமாயின் அதில் எவ்வித தவறுமில்லை. உதாரணமாக மரணவன் ஒருவனுக்கு இவ்வினாவை சரியாக தீர்த்து விடையை பெற்றுக்கொள்ள முடியாமல் வழிதவறி விட்டான் என நினைப்போம். அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் நான் மேலே குறிப்பிட்ட *trick* இன் மூலம் விடையை பெற்றுக்கொள்ள முடியுமாயின் அதிலுள்ள தவறுதான் என்ன? *MCQ* வினாக்களில் விடையை பெற்றுக்கொள்ளும் முறைகளை *test* செய்வதில்லை (பரீட்சிப்பதில்லை). *trick* இலும் கூட பௌதிகவியலுடன் தொடர்புபட்ட தர்க்கங்களேயுள்ளன. இதுவும் வாழ்க்கையில் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டிய திறமையாகும்.

இங்கு விடையை பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய சாதாரண முறை, கடத்தும் வளையத்தின் சிறு பகுதியொன்றை கருதி அச்சிறிய ஏற்றத்தினால் அழுத்தத்தை எழுதி, மொத்த அழுத்தத்தை பெற்றுக்கொள்ள மொத்த ஏற்றத்தை கூட்டி பெற வேண்டும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சிறிய ΔQ ஏற்றமொன்றை கருதிக் கொள்க. இச்சிறிய ΔQ ஏற்றத்திலிருந்து P யிற்குள்ள தூரம் $\left(R^2+x^2\right)^{1/2}$ ஆகும். எனவே இந்த ΔQ காரணமாக புள்ளி P யில் அழுத்தமானது $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\ \frac{\Delta Q}{\left(R^2+x^2\right)^{1/2}}$.

இப்போது விடை கைகளில். மொத்த அழுத்தத்தை பெற்றுக்கொள்ள ΔQ முழுவதையும் மேலேயுள்ள சமன்பாடுகளை பெற்று கூட்ட வேண்டும். இது சமச்சீரானதால் எந்தவொரு ΔQ பகுதியிலிருந்தும் P யிற்குள்ள தூரம் மாறிலியாகும். எனவே ΔQ இன் மொத்த பருமன் Q ஆகும். சரியான விடை (2) ஆகும். உண்மையில் கூட்ட வேண்டிய தேவையில்லை. மேலேயுள்ள தொடர்பை கண்டவுடனேயே சரியான விடை (2) என தீர்மானித்துக் கொள்ள முடியும்.

Q ஏற்றத்தை மையத்தை நோக்கிக் கொண்டுசென்று தொடர்பொன்றை எழுத முடியாதா என சிலருக்கு தோன்றும். அது பிழையானதாகும். கடத்தும் கோளமொன்றில் Q ஏற்றமிருப்பின் அதற்கு வெளியேயுள்ள ஒரு புள்ளியில் மின்புல வலிமை, அழுத்தம் என்பவற்றுக்கு தொடர்புகளை எழுதும்போது Q ஏற்றமானது மையத்தில் இருப்பது போன்று கருதுவது பிழையில்லை. எனினும் வளையமொன்றில்(தடம்) இவ்வாறு பெற முடியாதது ஏன்? இதற்குரிய காரணம் கடத்தும் கோளமொன்றில் அதன் மேற்பரப்பு முழுவதும் சீராக ஏற்றம் இருப்பினும், அவ்வேற்றத்தினை மையத்தை நோக்கி கொண்டுவரினும் கோளத்திற்கு வெளியேயுள்ள ஒரு புள்ளியில் மின்விசை கோடுகளின் பரவுகை மாறுவதில்லை. படத்தைப் பார்க்க.



எனினும் வளையத்தில் இவ்வாறு நடைபெறமாட்டாது. கோளம் சமச்சீரானதாக இருக்கையில் வெளிப்புள்ளி யொன்றில் மின்புலவலிமையை பெற்றுக்கொள்ள கவுசின் தேற்றத்தை உபயோகிக்க முடியும். இதன்மூலம் மேலேயுள்ள பெறுபேறே பெறப்படும். எனினும்வளையத்தின்புள்ளி P யில் E ஐ பெற்றுக்கொள்ள கவுசின் தேற்றம் எவ்வித உபயோகமும் அற்றதாகும். கவுசின் தேற்றத்தை உபயோகித்து புள்ளி P யில் E ஐ கணிக்கக்கூடிய வீரம் படைத்தவர் இப்புவியில் இன்னும் தோன்றவில்லை. இனிவரும் காலங்களில் பிறப்பதும் இல்லை. புள்ளி P யில் E ஐ பெற ΔQ பகுதியொன்றினால் பெறப்படும் ΔE ஐக் கண்டு ஆரம்ப கோட்பாடுகளில் வேலையை தொடங்க வேண்டும். தேவைய்யாயின் இதனை செய்து பார்க்க. (விஷேடமாக கணிதத்தை கற்கும் மாணவர்கள்).

மேலும் Q வை வளையத்தின் மையத்தை நோக்கி கொண்டுவரும் போது புள்ளி P யில் அழுத்தம் $V=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\ \frac{Q}{x}$. ஆகும்.

இது சரியாயின் $X=0$ ஆகும்போது அழுத்தம் முடிவிலியாகும். எனினும் மையத்தில் அழுத்தம் $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\ \frac{Q}{R}$ ஆகும்.

27. **ஆகன் வாயுவைக் கொண்ட ஓர் உருளையும் நியோன் வாயுவைக் கொண்ட ஓர் உருளையும் ஒரே வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கப்படின்,**

(1) **வாயுக்களின் அமுக்கங்கள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.**
(2) **இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்களின் இடைக் கதிகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.**
(3) **இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்கள் ஒரே இடை வர்க்க மூலக் கதியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.**
(4) **வாயுக்களின் திணிவுகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.**
(5) **இரு வாயுக்களினதும் வாயு அணுக்கள் ஒரே இடைப் பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.**

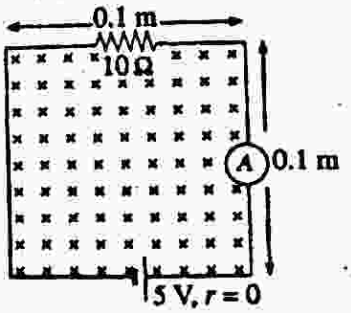
<u>விளக்கம்:</u>

இதனை நீண்ட நேரம் யோசிக்கத் தேவையில்லை. வெப்பநிலையானது வாயு மூலக்கூறுகளின் அல்லது அணுக்களின் சராசரி இயக்கச் சக்தியிலேயே தங்கியிருக்கும். வெப்பநிலையென்பது இயக்கச்சக்தியின் ஓர் அளவீடாகும். இதைத் தெரியாத பௌதிகவியல் கற்கும் மாணவர்கள் இருக்க முடியாது. இங்கு ஆகன், நியோன் வாயுக்கள் தரப்பட்டிருப்பது, அவை ஒரணு மூலக்கூறு வாயுக்களாக இருப்பதனாலாகும். *(Ar, Ne)* அப்போது அவ்வணுக்களுக்கு பிரதானமாக நேர்கோட்டு இயக்கசக்தி மாத்திரமே காணப்படும்.

வாயு ஈரணு மூலக்கூறாக இருப்பின் அதிர்வுச்சக்தி, ஒரு அணு இன்னுமொரு அணுவைப்பற்றிச் சுழலும் சுழற்சி இயக்கசக்தி போன்றன காணப்படும். அமுக்கம், திணிவு என்பன சமனாக இருந்தபோதிலும் வெப்பநிலை சமனாக இராது என எவருக்கும் விளங்கிவிட வேண்டும்.

$C^{\bar{2}} = \frac{3RT}{M}$ எனும் தொடர்பின் $C^{\bar{2}}$, M இல் தங்கியிருக்கும் எனவே (3) பிழையானதாகும். வாயு அணு அல்லது மூலக்கூற்றிடை நேர்கோட்டு இயக்கசக்தி $3/2\ kT$ என பிரபல்யமான கோட்பாடாகும். இங்கு K என்பது போல்ட்ஸ்மான் மாறிலியாகும்.

$$\frac{1}{2}mC^{\bar{2}} = \frac{1}{2}m\frac{3RT}{M} = \frac{3}{2}\ \frac{R}{mN_A}mT = \frac{3}{2}\ \frac{R}{N_A}T = \frac{3}{2}kT$$

28. 

உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றானது தாளுக்குள்ளே தாக்குகின்ற ஒரு சீர்க் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காந்தப் புலம் $150\ T\ s^{-1}$ வீதத்திலே பருமனில் குறைகின்றது. அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு

(1) 0.15A (2) 0.35A (3) 0.50A
(4) 0.65A (5) 0.80A

விளக்கம்:

இதற்கு சற்று யோசிக்க வேண்டும். சரியாக சிந்திப்பின் மனதினால் கூட செய்து விடலாம். காந்தப்புலத்தை கைவிட்டாலும் சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. எனினும் ஆரம்பத்தில் அம்மின்னோட்டத்தைப் பெற அது 0.5A (5/10) ஆகும். கணிப்பு ஏன்? காந்தப்புலம் நேரத்துடன் வேறுபடுவதனால் தடத்தினுள் மின்னியக்கவிசையொன்று தூண்டப்படும். பரடேயின் விதிக்கமைய அது காந்தப்பாய மாற்ற வீதத்திற்கு சமனாகும். பாயமாற்றவீதத்தை கணிக்க 150ஐ அதன் பரப்பளவினால் பெருக்க வேண்டும். $0.1 \times 0.1 = 0.01$ ஆதலால் 150ஐ 0.01 இனால் பெருக்க 1.5 பெறப்படும். இதனை மனதினால் பெறலாம். பின்னர் இத்தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசையான $1.5\ V$ ஐ மின்கலத்தின் $5V$ உடன் கூட்ட வேண்டுமா அல்லது கழிக்க வேண்டுமா என தீர்மானித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதனை தீர்மானிக்க லென்சின் விதி உதவும். தாளினுள் புலம் குறைந்து கொண்டு செல்வதனால் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசையினால் ஏற்படும் மின்னோட்டத்தின் மூலம் உருவாகும் காந்தப்புலம் உள்நோக்கிய அக்குறைவை தடுக்க வேண்டும். உள்நோக்கி குறைவடைவது விரும்பத்தக்கதில்லையெனில் அப்பக்கத்திற்கு *support* ஒன்றை கொடுப்பதை தவிர வேறென்ன செய்ய வேண்டும்? எனவே தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் சுற்றில் வலஞ்சுழியாக ஓட வேண்டும். இடஞ்சுழியாக பாயுமாயின் உருவாகும் புலம் தாளிற்கு வெளிநோக்கி (மேல்நோக்கி) அமையும். அப்போது உள்நோக்கிய குறைவைத் தடுப்பது எவ்வாறு? இத் தூண்டிய மின்னோட்டம் 0.15A (1.5/10) ஆகும். சுற்றிலுள்ள மின்கலத்தின் மூலம் பாயும் மின்னோட்டம் (0.5A) இடஞ்சுழியாக இருக்கும். தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் (0.15A) வலஞ்சுழியாக இருக்கும். எனவே தேறிய மின்னோட்டம் 0.345 A (0.5 - 0.15) ஆகும்.

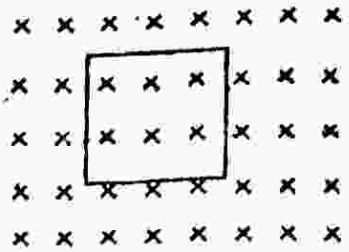
இங்கு தீர்மானிக்கும் காரணி தூண்டப்பட்டுள்ள மின்னோட்டத்தின் திசையைப் பெறுவதற்காகும். மின்கலத்தினாலான மின்னோட்டத்தையும், அதனது திசையையும் பெறுவது *Peanut* ஆகும்.

அதாவது மிகவும் இலகுவானதாகும். தூண்டப்படும் மின்னோட்டத்தின் திசையை பெறுவது அவ்வளவு சிரமமான காரியமன்று. பாயமற்ற வீதத்தின் மூலம் மின்னியக்க விசை பெறப்படும். அதனை தடையினால் வகுக்க தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் பெறப்படும். தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை மாறுபடின் 0.65A (0.5 + 0.15) பெறப்படும். இதுவும் விடைகளில் தேர்வொன்றாக தரப்பட்டுள்ளது.

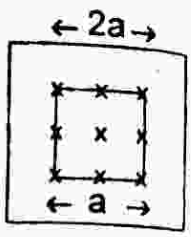
லென்சின் விதியை சரியாக புரிந்துகொண்டால் இவ்வினாவை தீர்ப்பது மிகவும் இலகுவானதாகிவிடும். இயற்கையும் எப்போதும் மாற்றங்களை எதிர்க்கும். பாயம் படிப்படியாக குறையுமாயின் இங்கு மாற்றம் குறைவதாகும். அப்போது இயற்கை "ஐயோ குறைய வேண்டாம் எனக் கூறும்". இக்குறைவை நிறுத்த முற்படும். இக்குறைவை நிறுத்த வேண்டுமாயின் மேலும் குறைப்பதன் மூலம் இதனைச் செய்ய முடியாது. உள்நோக்கி குறைவதனை தடுக்க வேண்டுமாயின் உள்நோக்கி (அதே திசையில்) மேலும் *Pump* செய்ய வேண்டும். உள்நோக்கி அதிகரிப்பைத் தடுக்க வேண்டுமாயின் அதற்கு எதிர்த்திசையில் (வெளிநோக்கி) *Pump* செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு இவற்றை மிகவும் எளிய முறையில் சிந்திக்க!.

காதல் தொடர்ந்தும் குறையுமாயின் அதனை அதிகரிக்க முற்படுக. ஆனாலும் காதல் தொடர்ந்தும் அதிகரிக்குமாயின் மேலும் மேலும் அதனை அதிகரிக்கவே செய்க. எனினும் லென்சின் விதிக்கமையவு காதல் தொடர்ந்தும் அதிகரிக்குமாயின் அதனை குறைக்க முற்படுக என தர்க்கமொன்றை கட்டியெழுப்பவும் முடியும். அதனுள்ளும் உண்மையொன்று இல்லாமல் இல்லை. காதலும் அளவுக்கதிகமாகும்போது சில நேரங்களில் தொந்தரவானதாகும்! (அளவுக்கு மிஞ்சினால் அமிர்தமும் நஞ்சு!)

இங்கு இன்னுமொரு சுவாரசியமான விடயம் பற்றி விளக்கமளிப்பது நல்லது என நினைக்கின்றேன். மின்னியக்கவிசையொன்று தூண்டப்பட சுற்றொன்றினால் (தடமொன்றினால்) காந்தவிசைக் கோடுகள் வெட்டப்பட வேண்டும் என அநேகமானவர்கள் நினைக்கின்றனர் என நான் நினைக்கின்றேன். உதாரணமாகப் பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டையும் கருதுக.



(i)



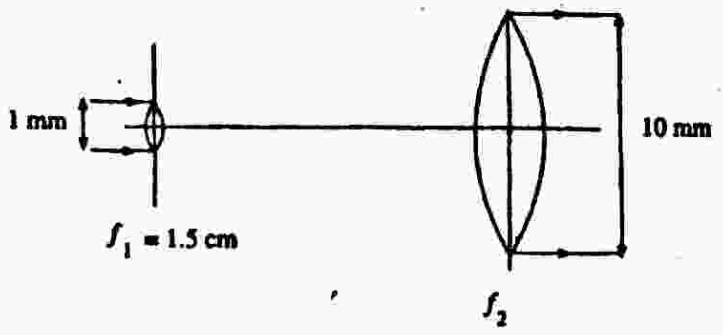
(ii)

மேலே இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் தடத்தின் மீது மின்னியக்கவிசையொன்று தூண்டப்படுமா? ஆம், இரண்டிலும் இது நிகழும். இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை பூச்சியமென அதிகமானவர்கள் நினைக்கலாம். அது பிழையானதாகும். பரடேயின் விதியில் எந்தவொரு மூடிய தடத்திலும் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை அத்தடத்தினால் அடைக்கப்பட்டுள்ள பரப்புக்கு குறுக்கேயான காந்தப்பாய மாற்றவீதத்திற்கு சமனாகுமென குறிப்பிடப்படுகின்றது. அதற்கமைய 1ம் சந்தர்ப்பத்தில் சுற்றுக்கு வெளியேயுள்ள (அடைத்த பரப்பிற்கு வெளியேயுள்ள) புலம் வேறுபடுவதில் பிரயோசனமில்லை. இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் ஒத்த பரப்பு புலம் மாறுபடும் பரப்பு மட்டுமேயாகும். இங்கு தடத்தின் பரப்பை பெறுவது பிழையானதாகும். எப்பொழுதும் மூடிய தடமொன்றினுள் நிகழும் பாயமாற்றத்தை மட்டுமே பெறவேண்டும். ஏற்றப்பரம்பலினாலேற்படும் மின்புல வலிமையைப் பெறுவதற்கு குறித்த புள்ளியொன்றிற்குள்ளேயுள்ள (பரப்பொன்றிற்குள்ளேயுள்ள) ஏற்ற பரம்பலை மட்டுமே கருத வேண்டும்.

வினாத்தாளிலுள்ள வினாவை 1ம், 2ம் சந்தர்ப்பங்களுக்கேற்ப மீண்டும் பார்ப்போம். 1ம் சந்தர்ப்பத்தில் விடையில் வித்தியாசமில்லை. 2ம் சந்தர்ப்பத்தில் புலத்தைப் பெறுவதற்கு அது அமைந்துள்ள பரப்பை பெற வேண்டும். அது சதுர வடிவிலமைந்த நீளம், அகலம் $\frac{0.1m}{2}$ ஆக இருப்பின் சுற்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை $150\times\frac{0.1}{2}\times\frac{0.1}{2}V$ ஆகும்.

எனவே பாயக்கோடுகள் "வெட்டுகின்ற" கோட்பாடு எம்மால் உருவாக்கப்பட்டதாகும். விசேடமாக கோல் ஒன்று காந்தப்பாயத்திற்கு (புலத்திற்கு) குறுக்காக செல்லும்போது இது வெட்டும் கதையைக் கூறுவோம். இதில் எவ்வித பிழையையும் நான் காணவில்லை. "வெட்டும்" கோட்பாட்டின் மூலம் வேலையைச் செய்து கொள்ள முடியுமாயின் அதில் எவ்வித பிழையுமில்லை. எனினும் கடத்தும் தடமொன்றை அசையாது வைத்து அதற்கு குறுக்காக நேரத்துடன் காந்தப்பாயத்தை மாற்றும்போது இந்த "வெட்டும்" கோட்பாடு பொருந்துவதில்லை. மேலும் இதை விளக்குவதாயின், வெளியில் கடத்தும் தடமொன்று இல்லையென நினைக்க. அவ்வாறான போதிலும் காந்தப்பாயமாற்ற வீதம் இருப்பின் தடம் வைக்கப்பட்டிருந்த வெளியில் இந்த மின்னியக்கவிசை தூண்டப்படும். அப்போது "வெட்டுவதற்கு" எதுவுமில்லை. எனினும் கடத்தியொன்று இல்லாவிடில் தூண்டப்படும் மின்னோட்டத்தை பெறமுடியாதிருக்கும். ஆனபோதிலும் மின்னியக்கவிசையொன்று தூண்டப்பட, கடத்தியொன்று தேவையில்லை. மேலும் இதன் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளை குறுக்கி நோக்கும்போது காந்தப்பாய மாற்றவீதத்தின் மூலம் அதனை சூழவுள்ள பகுதியில் மின்புலமொன்று நிர்மாணிக்கப்படுகின்றது என விளங்கிக்கொள்ளலாம். மின்னியக்கவிசையொன்று உருவாக மின்புலமொன்று இருக்க வேண்டும். மின்னியக்கவிசையென்பது ஓரலகு ஏற்றத்தை மின்புலமொன்றிற்கு குறுக்கே கொண்டுசெல்லும்போது செய்யப்படும் வேலையாகும். காந்தப்புலம் மாறும்போது மின்புலமொன்று உருவாகும். இது மின்காந்தவியலின் அடிப்படைக் கோட்பாடாகும். இவை இரண்டும் நாணயமொன்றின் இரு பக்கங்களைப் போன்று ஒன்றோடொன்று இணைந்துள்ள அழகான சோடியாகும். பௌதிகவியல் (இயற்கை/இயல்பியல்) முழுவதும் இவ்வாறான அழகிய சோடிகள் போதியளவு காணப்படுகின்றன. திணிவு - சக்தி, வெளி - நேரம், சடம் - கதிர்ப்பு, துணிக்கை - அலை, மின் - காந்தம், துணிக்கை - முரண்துணிக்கை இதுபோன்று அதிகம் எழுதலாம். மேலும் நீங்கள் அறியாத பல சோடிகள் காணப்படுகின்றன. (லேப்டோன் - குவாக், பெரியோன் - போலோன்...) இது இயற்கையுடன் பின்னிப்பிணைந்த பௌதிகவியலாகும். நீங்கள் அறிந்துள்ள அழகான கவர்ச்சியான சோடிகள் இல்லையா? ஆண் - பெண், தாய் - தந்தை, மகன் - மகள், மலர் - பழம்.... இவை போன்ற அழகிய சோடிகள் வேறெங்கு காணப்படுகின்றது? நீங்களும் இவ்வாறான சோடிகளை நேசிக்க. (மண்ணின் மீது மனிதனுக்காசை! மனிதன் மீது மண்ணுக்காசை).

9. 1 mm விட்டமுள்ள லேசர்க் கற்றை ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு இரு குவிவு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி 10 mm விட்டமுள்ள ஒரு கற்றையாக மாற்றப்பட வேண்டியுள்ளது. இரண்டாம் வில்லையின் குவியத் தூரம் f_2 இனதும் முதலாம் வில்லையிலிருந்து அது வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் d யினதும் பெறுமானங்கள் யாவை?



	f_2	d
(1)	4.5 cm	6.0 cm
(2)	10.0 cm	10.0 cm
(3)	10.0 cm	11.5 cm
(4)	15.0 cm	15.0 cm
(5)	15.0 cm	16.5 cm

விளக்கம்:
இவ்வாறான வினாக்கள் போதியளவில் தரப்பட்டுள்ளது. சமாந்தர ஒளிக்கற்றையொன்றே படுகின்றது. இரண்டாம் வில்லையிலிருந்து சமாந்தரக் கற்றைகளே வெளியேறுகின்றன. எனவே இரு வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம், அவற்றின் குவியத் தூரங்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமனாகும். இதில் செய்முறைத் தாளில் எழுத ஒன்றுமில்லை. கற்றை 10 மடங்கு பெரிதாக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே f_2, f_1 ஐப் போன்று 10 மடங்காக வேண்டும். 2003 - 33 வினா, 1992 - 40ம் வினா, 1994 - 22ம் வினா, 1996 - 39, 1997 - 35, 2000 - 19 ஒரே அமைப்பில் வினவப்பட்டவையாகும்.

எனவே f_2, $15.0\,cm$ ஆகும். $f_2 + f_1$ ஐப் பெற்றுக்கொள்ள செய்முறைத்தாள் தேவையா?

$15.0 + 1.5 = 16.5\,cm$

இவ்வமைப்பு இயல்பான செப்பநிலையிலுள்ள (நட்சத்திர) தொலைகாட்டியொன்றை ஒத்ததாகும். உண்மையில் எவ்வித வேறுபாடும் இல்லை. இவ்வாறான வினாக்களும் போதியளவு சென்றகால வினாத்தாள்களில் காணப்படுகின்றன. (Past Paper இல் போதியளவு உண்டு)

30. குறைபாடுள்ள கண் ஒன்றின் அண்மைப் புள்ளி 50 cm ஆகும். அண்மைப் புள்ளியை 25 cm ஆகத் திருத்துவதற்கு அணிய வேண்டிய வில்லை
(1) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருகும் வில்லையாகும்.
(2) 50 cm குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
(3) 25 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருகும் வில்லையாகும்.
(4) 25 cm குவியத் தூரமுள்ள விரி வில்லையாகும்.
(5) 75 cm குவியத் தூரமுள்ள ஒருகும் வில்லையாகும்.

விளக்கம்:
இது மிகவும் பிரபல்யமான வினாவாகும். இது 2001 - 18வது வினாவைப் போன்றது. எவ்வித வித்தியாசமும் இல்லை.

$\frac{1}{50} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f}$ இதனைச் சுருக்கவும் வேண்டுமா? $f = -50cm$ இல்லையா? கணக்குகள் (வினாக்கள்) செய்திருப்பின் ஞாபகத்தின் மூலமாகவாவது விடையைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும்.

f இற்கு $-25cm$ ஐப் பெற்றுக்கொண்ட மாணவர்களும் இல்லாமலில்லை. கணிதப் பிரிவில் கற்கும் மாணவர்களும் இப்பிழையைச் (தவறை) செய்வது புதினமாகும். நான் நினைக்கிறேன் அவர்கள் 50 இலிருந்து 25ஐ கழித்து 25ஐப் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். குவியத்தூரம் $25cm$ ஆக அமைய முடியாதென நீங்கள் அறிந்திருக்க வேண்டும். குவியத்தூரமும், தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத்தூரமும் ஒன்றாக இருக்க முடியுமா? (2001 - 18)

31. ஒரு குறித்த இடத்தில் நிகழ்ந்த புவிநடுக்கம் ஒன்று ஒரு குறுக்கலையையும் (S-அலை) ஒரு நெட்டாங்கலையையும் (P-அலை) பிறப்பிக்கின்றது. இரு அலைகளும் புவியினூடாகச் செல்லும் அதே வேளை புவி மீது உள்ள ஒரு குறித்த புள்ளியை S-அலை அடைவதற்கு 3 நிமிடத்துக்கு முன்பாக P- அலை அடைகின்றது. புவிநடுக்கம் நிகழ்ந்த இடத்துக்கும் அப்புள்ளிக்குமிடையே S - அலை, P - அலை ஆகியவற்றின் சராசரிக் கதிகள் முறையே $4\ km\ s^{-1}$, $8\ km\ s^{-1}$ ஆகும். அப்புள்ளியிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் புவிநடுக்கம் நிகழ்ந்தது?
(1) 40 km (2) 540 km (3) 720 km (4) 1440 km (5) 2400 km

விளக்கம்:
இடி மின்னலின்போது ஒளியே எம்மை முதலிலடையும். அதனுடைய சத்தம் அதற்குப் பிறகே கேட்கும். அவற்றுக்கிடையேயான நேர ஆயிடையை அளக்கும்போது ஒளியின் கதி, ஒலியின் கதி என்பவற்றின் அடிப்படையில், இடி மின்னல் ஏற்பட்ட இடத்தை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இதுவும் இவ்வாறானதே. வினாவாகும்.

உமது திறமையின் அடிப்படையில் சிறியதோர் கணிப்பின் மூலமோ அல்லது மனதினாலோ வினாவை தீர்க்க முடியும். முதலில் மனதினால் தீர்க்கும் முறையைப் பார்ப்போம். அலை P இன் கதி அலை இன் கதியின் இருமடங்காகும். இரு அலைகளும் பயணிக்கும் தூரங்கள் சமனானவை. எனவே P இற்கு எடுக்கும் நேரத்தை விட S இற்கு எடுக்கும் நேரம் இருமடங்காக இருக்கும். இப்போது விடை கைகளில் இரு அலைகளுக்குமிடைப்பட்ட நேர வித்தியாசம் 3 min எனின் விரைவாக நகரும் அலையிற்கு எடுக்கும் நேரமும் 3min ஆகும். அல்லாவிடில் மெதுவாகச் செல்லும் அலையிற்கு எடுக்கும் நேரம் 6 min ஆகும். அவ்வாறின்றி இருமடங்கைப் பேண முடியாது. சமன்பாடுகள் எழுதுவதாயின் விரைவாக நகரும் அலைக்கு எடுக்கும் நேரம் t எனில் மெதுவாக நகரும் அலைக்கு எடுக்கும் நேரம் $2t$ ஆகும் (கதிகளுக்கிடையிலான விகிதம் இருமடங்காதலால்).

இப்போது $2t - t = 3 \Rightarrow t = 3$ min

இனி இப்போது குறுகிய நேரத்தை (3) 8இனால் அல்லது நீண்ட நேரத்தை 4 இனால் பெருக்கவே வேண்டியுள்ளது. இங்கு நிமிடங்களை செக்கனில் கூற ஞாபகத்தில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

தூரம் $3 \times 60 \times 8 = 1440$ km அல்லது $6 \times 60 \times 4$.

இப்பெருக்கத்தைச் செய்ய வேண்டும். நிமிடங்களைச் செக்கனாக மாற்ற மறந்து விடுவீர்களாயின் பெறப்படும் விடை 24 ஆகும். இது விடைக்குரிய தேர்வுகளில் இல்லை. இது சுகமானதே. நீங்கள் நினைக்கும் வகையில் தோதற்றதாகும்.

மூன்றாவது முறை தூரம் d என எடுக்க.

$d = 8t = 4(t+3)$

இதன் மூலம் $t = 3$ எனப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

$8t = 4(t+3)$ இச்சமன்பாட்டை நோக்கிப் பார்த்தாவது $t = 3$ எனப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். 8, 4ஐப் போன்று இருமடங்காகும்.

எனவே $t+3$, t ஐப் போன்று இருமடங்காக வேண்டும். உமது திறமை, அர்ப்பணிப்பு என்பவற்றுக்கு ஏற்ப செய்முறை, பின்வருவன போன்று வேறுபட முடியும்.

தர்க்கத்தின் மூலம் $3 \times 60 \times 8 = 1440$

2ம் முறை மூலம் $2t - t = 3$ $t = 3$ $3 \times 60 \times 8 = 1440$

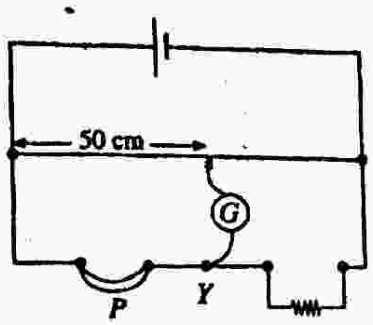
3ம் முறை மூலம் $8t = 4(t + 3)$ $2t = t + 3$ $t = 3$

$3 \times 60 \times 8 = 1440$

உண்மையில் நில நடுக்கம் ஏற்பட்ட இடத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக இம்முறை உபயோகிக்கப் படும் நில நடுக்கம் ஏற்படும்போது இவ்வாறான நெட்டாங்கு அலைகளும் குறுக்கலைகளும் உருவாகின்றன நெட்டாங்கு அலைகளின் கதி எப்போதும் அதிகமாகும். ஊடகமொன்றினுள் நெட்டாங்கு அலைகளின் கதிக்கு ஒத்த சூத்திரம் பாடத்திட்டத்தில் இல்லை. எனினும் இரும்பு போன்ற ஊடகமொன்றில் நெட்டாங்கு அலைகளின் கதி அதிகம் என நீங்கள் அனுபவத்தில் அறிந்திருப்பீர்கள். (புகையிரதத் தண்டவாளத்தில் காதை வைத்துப் பார்க்க! அதற்கு முன்னர் சூழலை உன்னிப்பாக அவதானித்து அண்மையில் புகையிரதங்கள் ஏதும் வரவில்லை எனவும் எவரும் உம்மை நோக்கவில்லை என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்க)

நீரை எடுப்பினும் நீரினுள் ஒலியின் கதி, நீர் மேற்பரப்பின் மீது ஏற்படும் குறுக்கலைகளின் கதியிலும் உயர்வாக இருக்கும்.

சமநிலைப்படுத்திய ஒரு மீற்றர்ப் பாலம் உருவில் காணப்படுகின்றது. சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சோடி சர்வசமத் தடைத்திறனுள்ள கம்பிகளை P காட்டுகின்றது. ஒரு தடைத்திறனுள்ள கம்பியை அகற்றும்போது புதிய சமநிலை நீளம் அண்ணளவாக



(1) 22 cm (2) 44 cm (3) 55 cm
(4) 67 cm (5) 92 cm

விளக்கம்:

இது மனதினாலும் தர்க்கத்தின் மூலமும் தீர்க்கக்கூடியது எனத் தெரியுமா? ஆரம்பத்தில் சரியாக 50cm இல் சமநிலையடைந்திருப்பதனால் சர்வசமனாக சோடிக் கம்பிகளின் சமானத்தடையும் மீற்றர் பாலத்தின் மறுமுனையிலுள்ள தடையும் சமனானதாக இருக்கும். அடுத்து ஒரு கம்பியை அகற்றும்போது இடப்பக்க தடை ஆரம்ப சமானத் தடையின் இருமடங்காகும். இது அனேக சந்தர்ப்பங்களில் பரிசோதிக்கப்பட்டுள்ளது. R, R எனும் இரு தடைகள் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள போது சமானத்தடை R/2 ஆகும். எனவே சமாந்தர தடைகளில் ஒன்றை அகற்றும்போது R/2 → R ஆகிவிடும். இப்போது விடை கைகளில். இப்போது இடப்பக்கத் தடை வலப்பக்கத் தடையின் இருமடங்காகும். எனவே புதிய சமநிலை நீளத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள 100 cm ஐ 2:1 எனும் விகிதத்தில் பிரிக்க வேண்டும். 100ஐ 2 இற்கு 1 எனும் விகிதத்தில் பிரிக்க முடியாதா?

இவை 5ம் ஆண்டுக் கணிதம் $100 \times \frac{2}{3} = 66.7$

அண்ணளவான பருமன் 67cm ஆகும். வினாவில் அண்ணளவாக என்பதனை கண்டவுடன் சரியாக வகுபடாது என விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். தர்க்கம் சரியாயின் முதலிரு தேர்வுகளையும் நீக்கி விடலாம். ஒரு கம்பியை நீக்கும்போது இடப்பக்க தடை அதிகரிக்கும் என தர்க்கித்துப் பெறலாம். வலப்பக்கத் தடையை மாற்றவில்லை. எனவே சமநிலை நீளம் 50cm ஐ விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும். முதலிரு தேர்வுகளும் 50ஐ விடக் குறைவானதாகும். 2 இற்கு 1 என்பதற்கேற்ப 66 பெறுமானம் பெறப்படுவதாக மோப்பம் பிடிப்பது போல் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

நீண்ட முறைகளிலும் இதனைத் தீர்க்கலாம்.

புதிய சமநிலை நீளம் l எனின் $\frac{l}{2K} = \frac{100 - l}{K}$

எவ்வாறு கூறப்படுவது ஏன் 100 ரூபாவை 2 இற்கு 1 எனும் விகிதத்தில் பிரிக்க கற்றுக் கொண்டது எத்தனையாம் ஆண்டில்?

இதில் தமிழ் மூல வினாத்தாளில் அச்சுப்பிழையொன்று காரணமாக All வழங்கப்பட்டது. சர்வசமனான தடைகளை உடைய கம்பிகள் சோடி என்பதற்கு பதிலாக சர்வசமனான தடைத்திறனை உடைய சோடி தடைகளை உடைய கம்பிகள் சோடி என அச்சிடப்பட்டுள்ளது. அநேக மாணவர்களுக்கு All வழங்கப்படும்போது சந்தோசமடைகின்றனர். உண்மையில் இதில் எந்தப் பிரயோசனமுமில்லை. எல்லோருக்கும் புள்ளிகள் கிடைக்கும். A/L சார்பான பரீட்சை (போட்டிப் பரீட்சை) என மனதில் வைத்துக் கொள்க.

33. ஒரே திரவியத்திலிருந்து செய்யப்பட்ட ஒரே புற ஆரைகள் உள்ள A, B என்னும் இரு சிறிய பிளாத்திக்குக் கோளங்களில் A பொள்ளானதும் B திண்மமானதும் ஆகும். இக்கோளங்கள் ஓர் உயரமான கட்டடத்திலிருந்து ஒய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன. இரு கோளங்களும் நிலத்தின் மீது படுவதற்கு முன்பாக அவற்றின் முடிவு வேகங்களை அடைகின்றன. கோளங்கள் நிலத்தை அடையும்போது

(1) A யின் கதி B யின் கதியிலும் கூடியது.
(2) A மீது உள்ள பிசுக்கு விசை B மீது உள்ள பிசுக்கு விசையிலும் குறைவானது.
(3) B மீது உள்ள பிசுக்கு விசை A மீது உள்ள பிசுக்கு விசையிலும் குறைவானது.
(4) A எடுக்கும் நேரம் B எடுக்கும் நேரத்திலும் குறுகியது.
(5) இரு கோளங்களும் ஒரே கதியைப் பெறுகின்றன.

விளக்கம்:

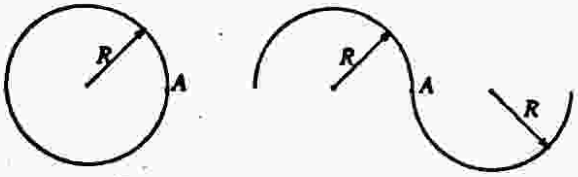
இக்கருத்தை இதற்கு முன்னர் test பண்ணியுள்ளனர். கோளங்கள் ஒரேயளவானவை. ஒரே ஊடகத்திலேயே அவை விழுகின்றன. ஒரேயளவாதலால் அவற்றின் மீது செயற்படும் மேலுதைப்புக்களும் சமனாகும். எனவே நிறை கூடிய கோளம் முடிவு வேகத்தைப் பெற அதிக நேரம் எடுப்பதனால் நிறை கூடிய கோளத்தின் முடிவு வேகம் நிறைகுறைந்த(பொள்) கோளம் பெற்றுக்கொள்ளும் முடிவு வேகத்திலும் கூடியதாகும்.

இக்கூற்றுக்களின் மூலம் இக்கருத்தையே பரிசோதிக்கின்றனர். கோளங்கள் நிலத்தின் மீது படுவதற்கு முன்னர் முடிவு வேகத்தைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கோளம் A நிறை குறைந்த (பெரள்ளான) ஒன்றாக இருப்பதுடன் கோளம் B நிறை கூடியதாகும். A இன் வேகம் B இன் வேகத்தை விட அதிகமாக இருக்க முடியாது. A யின் வேகம் B யினதை விடக் குறைவானது. எனவே நிலத்தில் விழும்போது A யில் பாகுமை விசை (மாறல்) B இன் மீதுள்ளதை விடக் குறைவாகும். (1) சரியாகும். (2) சரியாயின் (5)வது பிழையானதாகும். எவ்வாறாயினும் (2) சரியாதலால் மற்றைய தேர்வுகளைப் பார்ப்பதற்குக்கூடத் தேவையில்லை. எனினும் இவை பற்றி பின்னர் கற்கும்போது அவை ஒவ்வொன்றினூடாகவும் சென்று ஏன் அவை பிழையென பார்ப்பதன் மூலம் அநேக விடயங்களை கற்றுக்கொள்ள முடியும்.

எக்கோளம் அதிக நேரத்தை எடுக்கும்? பொள் கோளம் விரைவாக முடிவு வேகத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளும் எனினும் திண்மக் கோளம் முடிவு வேகத்தை அடைய முன்னர் அதிக நேரம் ஆர்முடுகலோடு இயங்குவதால் விரைவாக நிலத்தை நோக்கி அண்மிக்கும். எனவே B பெற்றுக்கொள்ளும் நேரம் குறைவானதாகும் (5) சும்மாவே பிழையாகி விடும்.

இக்கருத்துக்கள் முழுவதையும் 2000 - 52 இற்குரிய விளக்கவுரையில் கலந்துரையாடப்பட்டுள்ளது. இவற்றுக்கு சமன்பாடுகளை எழுதுவதைப் போன்ற பாவச்செயல் ஒன்றுமில்லை. A/L மாணவர்களில் யாரும் இவ்வாறானதொரு தவறைச் செய்ய மாட்டார்கள். (2000 - 52, கூற்று B, 2001 - 57)

34.



உரு I உரு II

ஒரு மெல்லிய சீர்க் கம்பியிலிருந்து செய்யப்பட்ட திணிவு M கி உடைய வளையம் ஒன்றின் புள்ளி A (உரு I) யினூடாக வளையத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தான ஓர் அச்சப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம் $2MR^2$ ஆகும். வளையம் உரு II இல் காணப்படுகின்றவாறு S வடிவத்திற்கு வளைக்கப்படும்போது அதே அச்சப் பற்றிச் சடத்துவத் திருப்பம்

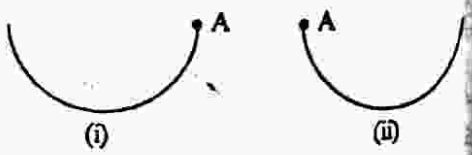
(1) 0 (2) $\frac{1}{2}MR^2$ (3) MR^2 (4) $\frac{3}{2}MR^2$ (5) $2MR^2$

<u>விளக்கம்:</u>

இதிலுள்ள தர்க்கம் / நுட்பத்தை சரியாகப் பிடித்துக்கொண்டால் வினாவைத் தீர்க்க நேரம் செலவிடத் தேவையில்லை. உண்மையில் பௌதிகவியல் பல்தேர்வு வினாத்தாளிலுள்ள (சில) வினாக்கள் சிரமமானவை அல்லது தீர்ப்பதற்கு அதிக நேரம் எடுக்கும் என குறிப்பிடுவது, அவ்வினாக்களுக்குரிய நுட்பத்தை / தர்க்கத்தை அல்லது தீர்ப்பதற்கான இலகுவான முறையை தெரிந்து கொள்ளாத மாணவர்களாகும். சிரமம் எனும் வினாக்களின் தர்க்கத்தை / நுட்பத்தை புரிந்து கொண்டால் 5 வினாடிகளில் விடையைப் பெற்று விடலாம்.

இவ்வினா அநேக மாணவர்களுக்கு சிரமமாக இருந்தது எனக் கேள்விப்பட்டேன். இங்கு சிறியதொரு நுட்பமே / தர்க்கமே காணப்படுகின்றது.

உருக்கள் (i), (ii) என்பவற்றிலுள்ள கம்பிகள் சர்வ சமனானவையாயின் A பற்றி இவற்றின் சடத்துவத் திருப்பம் வேறுபடுவது எவ்வாறு? இடக்கையை வெட்டி வலக்கை உள்ள இடத்திற்குப் பொருத்தும்போது சுழற்சி இயக்கம் வேறுபடுமா? (வலக்கையை இடக்கை இருந்த இடத்திற்குப் பொருத்த வேண்டும்).



சடத்துவத் திருப்பம் அதன் திணிவிலும், சுழற்சி அச்சிலிருந்தான அதனது தூரத்தின் வர்க்கத்திலும் (r^2) தங்கியிருக்கும். திணிவு மாறுவதில்லையெனில் r, -r ஆக மாறிய போதிலும் சடத்துவத்திருப்பம் மாறவதில்லை.



இவ் அரைவட்டம் காட்டப்பட்டுள்ள அச்சப்பற்றிச் சுழலும்போது, அது வலப்பக்கம் வருகையில் அதனது சடத்துவத் திருப்பம் வேறுபடுமா? அது சுழலும்போது கூட சுழற்சி அச்சைச் சுற்றி எல்லா நிலைமைகளையும் (இடங்களையும்) பெறும் (நிலைமைகளுக்கூடாகவும் சுழலும்).

எனவே விடை $2MR^2$ ஆகும். சரியான விடை (5) ஆகும். $2MR^2$ ஐப் பெறும் முறை அறிந்திருக்கத் தேவையில்லை. மேலுமொரு உதாரணம் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. (இரு கோல்கள் தொடர்பில்) மேலுள்ள இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சடத்துவத் திருப்பம் சமனானவை.

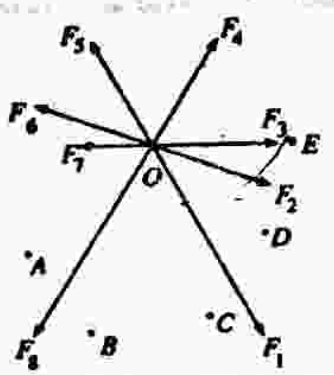


சடத்துவத் திருப்பம் r^2 உடனின்றி, r உடன் வேறுபடுமாயின் மேலுள்ள கோவை வலப்புறம் லைப்போமாயின் A பற்றி சடத்துவத் திருப்பம் பூச்சியமாகி விடும். அவ்வாறகுமெனில் உரு II நிலையில் சடத்துவத் திருப்பம் - சுழற்சிச் சடத்துவம் (சுழல மறுக்கும் தன்மை / சுழற்சியை மாற்ற மறுக்கும் தன்மை) இல்லை, எவ்வளவு நல்லது! Mr கோல் பிரமாதம்!! இயற்கை (இயல்பியல் - பௌதிகவியல்) ஒருபோதும் மடத்தனமாக நடந்துகொள்வதில்லை. மேலும் எளிமையாக இதனை விளக்கலாம்.
r தூரத்திலுள்ள புள்ளி P இற்குச் சமச்சீராக அதே தூரத்திலுள்ள புள்ளி P^1 காணப்படுகின்றது. எல்லாத் துணிக்கைகளுக்கும் இது உண்மை. அதாவது எல்லாத் துணிக்கைகளுக்கும் அதனை ஒத்த சமச்சீர் துணிக்கையொன்று காணப்படும்.

எனவே இயல்பியற் கோட்பாடுகள் இவ்விரு சந்தர்ப்பங்களுக்கும் ஒருபோதும் வேறுபட முடியாது. தளவாடியொன்றின் மூலம் நீங்கள் உங்களது அழகிய முகத்தையே கண்டுகொள்கிறீர்.



35. **அளவிடைக்கு வரையப்பட்ட F_1 தொடக்கம் F_8 வரையுள்ள ஒருதள விசைத் தொகுதி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு புள்ளிப் பொருள் O வின் மீது தாக்குகின்றது.**



விளையுள் விசையைப் பெரும்பாலும் வகைகுறிக்கத்தக்க காவி

(1) $\overrightarrow{OA}$ (2) $\overrightarrow{OB}$ (3) $\overrightarrow{OC}$

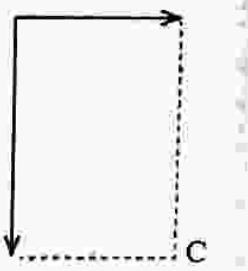
(4) $\overrightarrow{OD}$ (5) $\overrightarrow{OE}$

<u>விளக்கம்:</u>
சரியான இடத்திலிருந்து ஆரம்பித்தால் வேலை மிக மிக இலகுவாக முடிந்து விடும். உண்மையில் எழுத வரையத் தேவையில்லை. F_2 ஐயும் F_6 ஐயும் மறந்து விடலாம். அவை பருமனில் சமனும் திசையில் எதிருமாதலால் அவை ஒன்றுடனொன்று நீங்கி விடும். இப்போது F_4, F_5 என்பவற்றின் விளையுள் விசை நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி அமையும் எனத் தெரிகிறது.

அதேபோல் F_1 இனதும் F_8 இனதும் விளையுள் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி இருக்கும். இவ்விசைகள், அவற்றின் விளையுள்கள் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கியும் கீழ்நோக்கியும் அமையுமாறே வரையப்பட்டுள்ளன. கீழ்நோக்கியிருக்கும் F_1, F_8 என்பவற்றின் விளையுள் விசை, மேல்நோக்கியிருக்கும் F_4, F_5 என்பவற்றின் விளையுள் விசையிலும் கூடியதாகும். எனவே இவ்விரு விளையுள் விசைகளினதும் விளையுள் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி இருக்கும்.

இப்போது F_7, F_3 என்பவற்றின் பால் நோக்குக. $F_3 > F_7$ ஆதலால் இவ்விரு விசைகளினதும் விளையுள் F_3 இன் திசையில் அமையும். உண்மையில் F_3 இனதும் F_7 இனதும் விளையுள் F_3 இன் திசையில் அண்ணளவாக F_3 இன் அரைவாசியாக இருக்கும்.

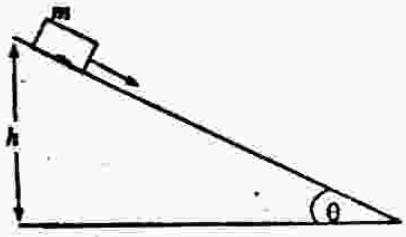
இப்போது எஞ்சியிருப்பவை நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி இருக்கும் விசையொன்றும், கிடையாக வலப்புறம் நோக்கி இருக்கும் விசையொன்றுமாகும். இவ்விசைகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாதலால் (நிலைக்குத்தாகவும், கிடையாகவும் இருப்பதால்) F_3 இன் அரைவாசிக்கூடாக கீழ்நோக்கி வரையப்படும் கோட்டிலே (உள்ள ஒரு புள்ளிக்கூடாக) விளையுள் இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு கீழ்நோக்கி வரையப்பட்ட கோட்டிலமையும் ஒரேயொரு புள்ளி C ஆகும். சரியான விடை (3) ஆகும்.



மீண்டும் சாரம்சமாகக் கூறின் F_2, F_6 என்பன வெட்டப்படும். F_4, F_5 என்பவற்றின் விளையுள் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கியும் அதேபோல் F_1, F_8 என்பவற்றின் விளையுள் நிலைக்குத்தாகக்

கீழ்நோக்கியும், அதனால் அவை இரண்டின்தும் விளையுள் மீண்டும் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கியு
இருக்கும். (F_1, F_8 என்பன F_5, F_4 என்பவற்றை விடப் பெரியது ஆதலால்)

37. இதனை இன்னுமொரு முறையில் நோக்கலாம். F_1 இலிருந்து F_5 ஐயும், F_8 இலிருந்து F_4 ஐயு
கழிக்கும்போது எஞ்சியிருக்கும் விசை F_1, F_8 வழியே அமைந்திருக்கும். இப்போது எஞ்சியிருக்கு
விசைகளின் விளையுள் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கியிருக்குமெனத் தெளிவாகும். F_3 இலிருந்
F_2ஐ கழிக்கும்போது மீதி F_3 பக்கமாகவே இருக்கும். அவ்வாறாயின் F_3 இன் மத்திய புள்ளியி
கீழ்நோக்கி நீட்டப்படும் கோட்டின் புள்ளியொன்றிற்கூடாகவே விளையுள் செல்லும். அது புள்ளி
ஆகும். மற்றைய எந்தவொரு புள்ளியும் அதற்கு அண்மையாகவாவது செல்வதாக வரையப்படவில்லை
பரீட்சகர்கள் ஒருபோதும் இவ்வாறு செய்யமாட்டார்கள். F_2 உம் F_6 உம் வெட்டப்பட்ட பின்னர் F
F_5 சோடியினதும் F_8, F_4 சோடியினதும் விளையுள் கீழ்நோக்கி அமையுமெனவும் F_3, F_7 என்பவற்றி
விளையுள் வலப்புறமாக இருக்குமெனவும் நிர்ணயித்துக் கொண்ட பின்னர் புள்ளிகள் A, B என்ப
சும்மாவே நீங்கி விடும். F_1, F_3 இன் இரு மடங்காதலால் புள்ளிகள் E, D என்பன நீங்கிவிடும். இப்போது
குறிப்பிடப்பட்டது, நீக்குவதன் மூலம் விடையைப் பெற்றுக் கொள்வதாகும். உமது எளிமையான தர்க்க
சக்தி, தீட்சண்யமான (நுணுக்கமான) கண்கள் இரண்டும் உமக்கு இல்லையெனில் 5 நிமிடங்கள் அளவில்
தீர்த்து விடை எடுக்க முடியும்!

36. 

திணிவு m கி உடைய மரக் குற்றி ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நிலத்திற்கு மேலே உயரம் h இலிருந்து மாறாக் கதியுடன் ஒரு சாய்தளத்தின் வழியே கீழ்நோக்கி வழுக்குகின்றது. அது சாய்தளத்தின் அடியை அடையும் வேளையில் உராய்வு காரணமாக விரயமாகிய (dissipated) *மொத்தச் சக்தி*

(1) $\frac{mgh}{\cos\theta}$ (2) $\frac{mgh}{\sin\theta}$ (3) $mgh\tan\theta$
(4) mgh (5) 0

விளக்கம்:
தர்க்கத்தை உபயோகிக்காவிடில் மீண்டும் நீங்கள் அசௌகரியங்களுக்கு உட்படுவீர்கள். கருமையாக்கப்பட்டுள்ள Bold சொற்கள் இரண்டையும் உன்னிப்பாக நோக்குக. அது மிகவும் முக்கியம் என்பதனாலேயே அவை கருமையாக்கப்பட்டுள்ளன. தர்க்கத்தின் மூலம் பெற்றுக் கொண்டால் எவ்வித செய்முறைகளுமின்றி (செய்முறைத் தாளில் எழுதாது) விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். மாறாக் கதியில் திணிவு இயங்குமாயின் அதன் இயக்கசக்தியில் மாற்றமில்லை. இயக்க சக்தி வேறுபடுவதில்லை எனின் ஆரம்பத்திலிருந்த அழுத்த சக்திக்கு என்ன நடந்தது? அது முழுமையாக உராய்வு காரணமாக இழக்கப்பட்ட சக்திக்குச் சமனாக இருக்க வேண்டும். இல்லாவிடில் உராய்வுக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலைக்குச் சமனாக இருக்க வேண்டும்.

முறை I: மேலே உள்ள தர்க்கத்துக்கமைய விடை mgh என நிர்ணயித்துக் கொள்ளலாம். செய்முறை 38.
இல்லை.

முறை II: உராய்வு உண்டு எனக் கருதி சக்திக் காப்புவிதியை உபயோகிக்க. (h உயரத்திலும் சாய்தளத்தின் அடியிலும்)

$mgh + 1/2\ mv^2 = 1/2\ mv^2 +$ உராய்வில் பயன்பட்ட சக்தி (செலவு செய்த)

செய்முறை சிறிதளவில் உண்டு.

முறை III: மாறாக் கதியில் அனுப்பப்படுகின்றது என்பது ஓர்முடுகல் பூச்சியம் என்பதாகும். அவ்வாறு நிகழ உராய்வு விசை நிறையின் சாய்தளம் வழியேயான கூறு ($mg\sin\theta$) இற்குச் சமனாகும்.

சாய்தளத்தின் நீளம் l ஆயின்,

உராய்வுக்கு எதிராகச் செய்த வேலை $mg\sin\theta\ l = mg\ h/l$

$l = mgh$

செய்முறை சற்று அதிகமாகவே உள்ளது. நீங்கள் விரும்பும் முறையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்க. 1997 - 14 உடனும் 1998 - 33 உடனும் ஒப்பிடுக.

37. A, B என்னும் இரு சர்வசமக் கடத்துங் கோளங்கள் சம மின்னேற்றங்களைக் கொண்டுள்ளன. இரு கோளங்களும் அவற்றுக்கிடையே உள்ள இடைத்தூரம் விட்டத்திலும் பார்க்க மிகப் பெரிதாக இருக்கத்தக்கதாக வேறாகி வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுக்கிடையே தாக்குகின்ற நிலைமின் விசை F ஆகும். இப்போது மின்னேற்றாத மூன்றாவது சர்வசமக் கடத்தும் கோளம் ஒன்று முதலில் A யிலும் இரண்டாவதாக B யிலும் தொடச் செய்யப்பட்டு, பின்னர் அகற்றப்படுகின்றது. A யிற்கும் B யிற்குமிடையே தாக்கும் விசையின் புதிய பெறுமானம்

(1) 0 (2) $\frac{F}{16}$ (3) $\frac{F}{4}$ (4) $\frac{3F}{8}$ (5) $\frac{F}{2}$

விளக்கம்:

இங்கு எளிமையான எண் கணிதமே உண்டு. சமனாகப் பகிர்ந்து கொள்ளும் கோட்பாடு கோளங்கள் இரண்டும் சர்வசமனாதலால் தொடும்போது இருப்பவைகளை அவை சமனாகப் பகிர்ந்து கொள்ளும் ஆரம்ப இரு கோளங்களிலும் ஏற்றங்கள், ஒவ்வொன்றிலும் Q என எடுப்போம். A உடன் ஏற்றமில்லாத 3ம் கோளம் தொடர் செய்யும்போது A இல் Q ஏற்றம் உண்டு. 3வதில் எவ்வித ஏற்றமுமில்லை. எனவே ஒற்றுமையாக இருக்கின்ற Q ஏற்றத்திசை சமனாய் பிரித்துக்கொள்ளும். அப்போது A இடம் Q/2 ஏற்றமும் 3வது கோளத்தில் Q/2 ஏற்றமும் இருக்கும்.

இப்போது 3வது கோளத்தில் Q/2 ஏற்றம் இருக்கும்போதே B உடன் தொடச் செய்யப்படுகின்றது. B இலும் Q ஏற்றம் காணப்படுகின்றது. எனவே இரண்டிலுமுள்ள மொத்த ஏற்றம் 3/2 Q $\left(Q+\frac{Q}{2}\right)$ ஆகும். இவற்றை சமனாகப் பங்கிட்டதும் B பெற்றுக் கொள்ளும் ஏற்றம் 3/4Q ஆகும். அதாவது 3/2Q இன் சரி அரைவாசி ஆகும். A, B என்பவற்றுக்கிடையில் இருக்கும் ஆரம்ப மின்விசை F, Q^2 இற்கே நேர்விகித சமனாக இருக்கும். இப்போது இவ்விசை $\frac{Q}{2}.\frac{3}{4}Q=\frac{3}{8}Q^2$ இற்கே நேர்விகித சமனாகும்.

எனவே புதிய விசை 3/8F ஆகும்.

$\frac{Q}{2}$, $\frac{3}{4}Q$ என்பவற்றை மாத்திரம் செய்முறைத் தாளில் எழுதிக்கொள்வது போதுமானதே.

F இற்கு $F=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{Q^2}{r^2}$ எனும் சமன்பாட்டை எழுதுவதைத் தவிர்க்க. (இரண்டாம் வினாத்தாளிலன்று! செய்முறைத் தாளில்)

A, B என்பவற்றுக்கிடையிலான தூரங்கள் வேறுபடவில்லை. எப்போதும் இரண்டு சந்தர்ப்பங்கள் இருக்கும்போது, நேர்விகிதசமத் தொடர்பின் தயவை நாடுவது நேரத்தை மீதப்படுத்தும். தொடுகையின் பின்னர் கோளங்களில் எஞ்சியிருக்கும். ஏற்றங்களை மனதினால் பெற்றுக் கொள்ளலாம். Q, Q/2 ஆகும். $1\frac{1}{2}Q$ இன் அரைவாசி $\frac{3}{4}Q$ ஆகும்.

1998 - 46ம் வினாவைப் பார்க்க.

38. ஒரு குறித்த குறைபாடு காரணமாக 60W, 230V மின்குமிழ் ஒன்றின் இழையின் நியம நீளம் குறுகியுள்ளது. இம்மின்குமிழ் ஒளிரும்போது

(A) கூடிய துலக்கத்துடன் ஒளிரும் அதே வேளை ஒரு நியம 60W மின்குமிழிலும் பார்க்கக் கூடுதலான வலுவை நுகரும்.

(B) காலப்படும் ஒளியின் உயர் செறிவை ஒத்த அலைநீளம் ஒரு நியம 60W மின்குமிழின் அப்பெறுமானத்திலும் குறைவாக இருக்கும்.

(C) மின்குமிழின் கண்ணாடி மூடியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஒரு நியம 60W மின்குமிழின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையிலும் கூடியதாக இருக்கும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளிடையே

(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.

விளக்கம்:

இம்மூன்று கூற்றுக்களும் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புபட்டவை. கூற்று (A) உண்மையானதாகும். இழை குறுகும்போது அதன் தடை குறையும். அப்போது நுகரும் வலு அதிகரிக்கும். $\left(P=V^2/R, R \text{ குறையும்}\right)$ இக்கூற்று மின்னழுத்தியொன்று சார்பில் இதற்கு முன்னர் வினவப்பட்டுள்ளதாகும். 1986ம் - 54ம் வினா, 1991ம் ஆண்டு 30ம் வினா மின்னழுத்தி ஒன்றிலுள்ள வெப்பமாக்கும் சுருள் குறுகியதாகும்போது அதன் வலு அதிகரிக்கப்படும்.

மின் குமிழொன்றின் ஒரு பக்க இழை அறுந்த பின்னர் அதனை மெதுவாகக் குலுக்கி / திருப்பி வைத்ததன் (இணைத்ததன் பின்னர்) (நான் இவ்வாறான வேலைகள் செய்திருக்கிறேன். விசேடமாக பருவத்தில்) அதனை மீண்டும் எரிக்கலாம் (ஒளிரச் செய்யலாம்) எனினும் வலு அதிகரித்து அதி சூடாவதால் நீண்ட காலம் இவ்வாறான மின்குமிழ்களை உபயோகிக்க முடியாது. சில நாட்களில் மீ இழை முழுமையாக எரிந்துபோக (அறுந்துவிட)க் கூடிய நிகழ்தகவு அதிகமாகும். இழை அதிகள சூடாவதால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். அப்போது கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் வீனின் இடப்பெயர் விதிக்கமைய ($\lambda_m T$ =மாறிலி) உயர் சார்புச் செறிவை ஒத்த அலை நீளம் (λ_m) குறைவடை எனவே கூற்று B உம் உண்மையானதாகும். கூற்று (C) வெறுமனே ஒரு கூற்றாகும். இழை அதிக சூடாகுமாயின் கூற்று (C) உண்மையென தீர்மானிக்கப் பௌதிகவியல் கற்க வேண்டியதில்லை. அத பொது அறிவினால் தீர்மானிக்கலாம். (A), (B), (C) எல்லாம் உண்மையானதாகும்.

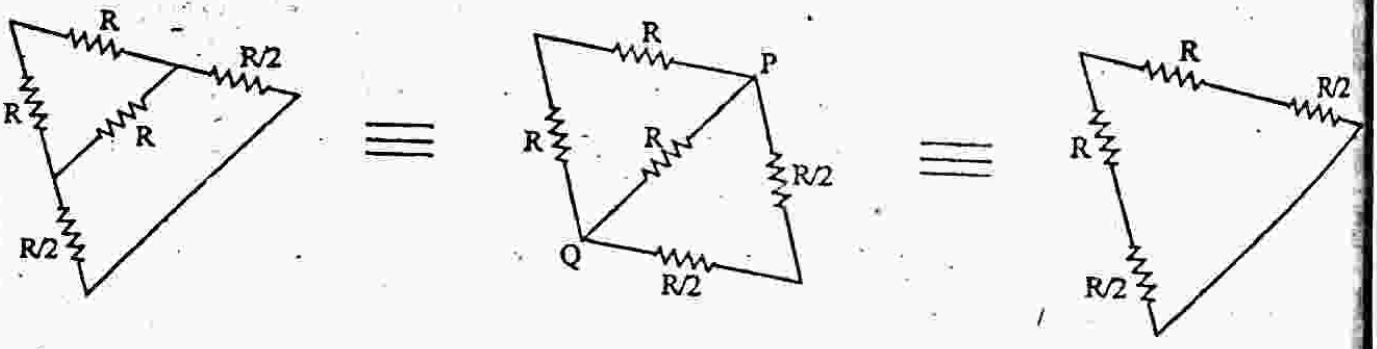
39. **தடை R ஐ உடைய நீண்ட சீர்க் கம்பி ஒன்று சம நீளமுள்ள n எண்ணிக்கைத் துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டுள்ளது. இத்துண்டுகள் கட்டாக வைக்கப்பட்டு, ஒரு துண்டின் நீளத்திற்குச் சமமான நீளமுள்ள ஒரு சேர்த்திக் கம்பி செய்யப்படுகின்றது. சேர்த்திக் கம்பியின் தடை**

(1) R (2) nR (3) n^2R (4) $\frac{R}{n}$ (5) $\frac{R}{n^2}$

விளக்கம்:

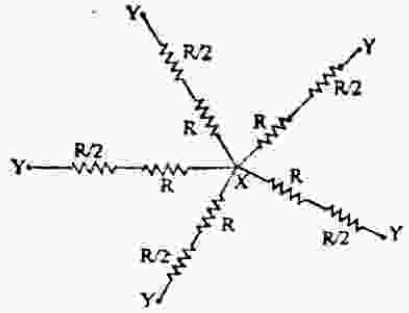
சரியாகத் தடத்தை (திருகை) பிடித்துக்கொண்டால் இந்த அச்சாணியிலிருந்து வெளியே வர முடியும் (மீள முடியும்) இல்லாவிடில் காத நேரம் வரை காத்திருப்பினும் தீர்க்க முடியாததொன்றாகும். இவ்வாறான வலை வேலையில் எங்கேயாவது வீன்ஸ்டன் பாலச் சுற்று / சுற்றுகள் காணப்படும்! அவ்வாறின்றி இவ் 'அவுல்' (சிக்கலான) வலையிலிருந்து மீள முடியாது. எனவெ எங்கே வீன்ஸ்டன் பாலச் சுற்று காணப்படுகின்றது என கவனமாகப் பார்க்க.

உண்மையில் "வெசாக் கூடு" ஒன்றை சூழ இருப்பது ஒரே அழுத்தமாகும். இது அதன் ஓரங்களில் தடை இல்லையாதலாலாகும். எனவே ஐங்கோணி பகுதியை தனியாக நோக்கும்போது அது இவ்வாறே தோன்றும்.



எல்லா இடங்களிலும் அந்தத்திலுள்ள இரு R களும் ஒன்றுடனொன்று சமாந்தரமாகும். இதனைக் கண்டுகொள்வது மிகவும் சிரமமானதாகும். இதன் பின்னர் மேலே எழுதப்பட்டுள்ள வீன்ஸ்டன் பாலச்சுற்றுகளை கண்டுவிட்டால் வேலை முடிந்து விடும். எனவெ நடுவிலுள்ள R பிரயோசனமற்றது. (வேலை செய்யாது P, Q எனும் புள்ளிகள் ஒரே அழுத்தத்தில் இருப்பதனால்).

எஞ்சியவை மிகவும் இலகுவானதாகும். இப்போது R, R/2 தொடரானவையாகும். அதன் கூட்டல் 3/2R ஆகும். இவ்வாறான தடைகள் சூழ எத்தனை காணப்படுகின்றன? ஐந்து உண்டு. அவை ஒன்றுடனொன்று சமாந்தரமானதாகும். 3/2R, ஐந்து தடைகள் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது சமானத்தடை 3/10R இல்லையா?



இவ்வாறான வினாக்களைத் தீர்க்க உமக்கு வழியொன்று தென்படவில்லையெனில், தூக்கிப் போட்டுவிட்டு, மற்றவைகளைச் செய்ய அல்லது டக், டிக், டுக் என பொட்டையடி ஒன்று அடிக்க. இதனை கைவிட வில்லையெனில் இரண்டு மணிநேரம் இதனை மட்டும் தீர்க்கலாம். அவ்வாறு செய்தெடுப்பினும் மீள முடியாது. குழியில் மேலும் மேலும் ஆழத்திற்குச் செல்வீர்கள்.

மின் குமிழொன்றின் ஒரு பக்க இழை அறுந்த பின்னர் அதனை மெதுவாகக் குலுக்கி / திருப்பி ஒட்ட வைத்ததன் (இணைத்ததன் பின்னர்) (நான் இவ்வாறான வேலைகள் செய்திருக்கிறேன். விசேடமாக சிறிய பருவத்தில்) அதனை மீண்டும் எரிக்கலாம் (ஒளிரச் செய்யலாம்) எனினும் வலு அதிகரித்து அதிகளவு சூடாவதால் நீண்ட காலம் இவ்வாறான மின்குமிழ்களை உபயோகிக்க முடியாது. சில நாட்களில் மீண்டும் இழை முழுமையாக எரிந்துபோக (அறுந்துவிட)க் கூடிய நிகழ்தகவு அதிகமாகும். இழை அதிகளவில் சூடாவதால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். அப்போது கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதிக்கமைய ($\lambda_m T$ =மாறிலி) உயர் சார்புச் செறிவை ஒத்த அலை நீளம் (λ_m) குறைவடையும். எனவே கூற்று B உம் உண்மையானதாகும். கூற்று (C) வெறுமனே ஒரு கூற்றாகும். இழை அதிகளவு சூடாகுமாயின் கூற்று (C) உண்மையென தீர்மானிக்கப் பௌதிகவியல் கற்க வேண்டியதில்லை. அதனை பொது அறிவினால் தீர்மானிக்கலாம். (A), (B), (C) எல்லாம் உண்மையானதாகும்.

9. **தடை R ஐ உடைய நீண்ட சீர்க் கம்பி ஒன்று சம நீளமுள்ள n எண்ணிக்கைத் துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டுள்ளது. இத்துண்டுகள் கட்டாக வைக்கப்பட்டு, ஒரு துண்டின் நீளத்திற்குச் சமமான நீளமுள்ள ஒரு சேர்த்திக் கம்பி செய்யப்படுகின்றது. சேர்த்திக் கம்பியின் தடை**

(1) R (2) nR (3) n^2R (4) $\frac{R}{n}$ (5) $\frac{R}{n^2}$

விளக்கம்:

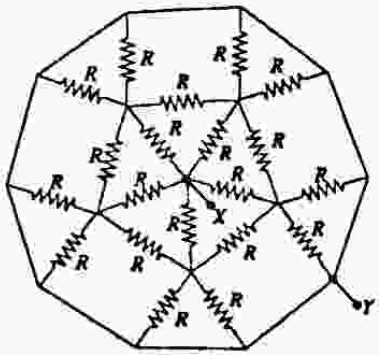
இதனை 'சட்டென்று' மனதினால் தீர்க்க முடியும். சமநீளமான துண்டுகள் n எண்ணிக்கையில் வெட்டப்படுவதாயின் ஒரு துண்டின் தடை R/n ஆகும். இத் துண்டுகள் கட்டாக வைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதன் கருத்து அவை ஒன்றுடனொன்று சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன என்பதாகும். R/n தடை, n எண்ணிக்கையில் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்படுமாயின் அதன் சமானத் தடை R/n^2 ஆகும். இதற்கு சமன்பாடுகள் எழுதுவது ஐம்பெரும் பாவங்களில் ஒன்று!

சமாந்தரமாக இணைக்கப்படும்போது அதன் தடை மேலும் குறைவடைய வேண்டும். R/n ஐ விடக் குறைந்த ஒரேயொரு தேர்வு R/n^2 ஆகும். சரியான விடை (5) ஆகும்.

10. **உருவில் காணப்படும் வலைவேலையில் XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள தடை**

(1) $2R$ (2) $\frac{3}{2}R$ (3) R

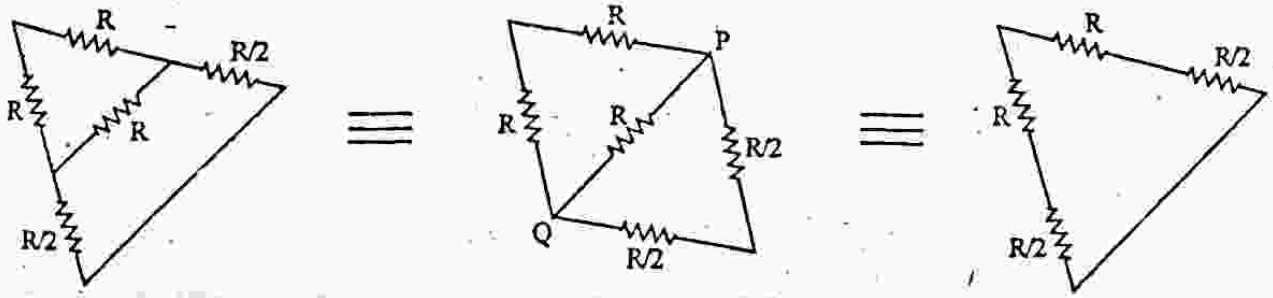
(4) $\frac{2}{5}R$ (5) $\frac{3}{10}R$



விளக்கம்:

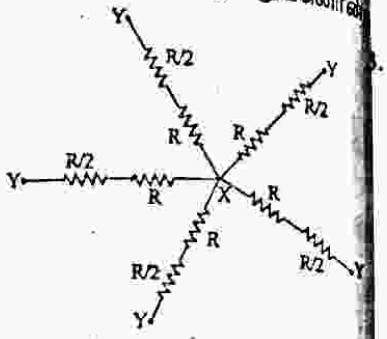
சரியாகத் தடத்தை (திருகை) பிடித்துக்கொண்டால் இந்த அச்சாணியிலிருந்து வெளியே வர முடியும். (மீள முடியும்) இல்லாவிடில் காத நேரம் வரை காத்திருப்பினும் தீர்க்க முடியாததொன்றாகும். இவ்வாறான வலை வேலையில் எங்கேயாவது வீன்ஸ்டன் பாலச் சுற்று / சுற்றுகள் காணப்படும்! அவ்வாறின்றி இவ் 'அவுல்' (சிக்கலான) வலையிலிருந்து மீள முடியாது. எனவெ எங்கே வீன்ஸ்டன் பாலச் சுற்றுக் காணப்படுகின்றது என கவனமாகப் பார்க்க.

உண்மையில் "வெசாக் கூடு" ஒன்றை சூழ இருப்பது ஒரே அழுத்தமாகும். இது அதன் ஓரங்களில் தடை இல்லையாதலாலாகும். எனவே ஐங்கோணி பகுதியை தனியாக நோக்கும்போது அது இவ்வாறே தோன்றும்.



எல்லா இடங்களிலும் அந்தத்திலுள்ள இரு R களும் ஒன்றுடனொன்று சமாந்தரமாகும். இதனை கண்டுகொள்வது மிகவும் சிரமமானதாகும். இதன் பின்னர் மேலே எழுதப்பட்டுள்ள வின்ஸ்ரன் பாலச்சுற்றுகளை கண்டுவிட்டால் வேலை முடிந்து விடும். எனவே நடுவிலுள்ள R பிரயோசனமற்றது (வேலை செய்யாது P, Q எனும் புள்ளிகள் ஒரே அழுத்தத்தில் இருப்பதனால்).

எஞ்சியவை மிகவும் இலகுவானதாகும். இப்போது R, R/2 தொடரானவையாகும். அதன் கூட்டல் 3/2 R ஆகும். இவ்வாறான தடைகள் சூழ எத்தனை காணப்படுகின்றன? ஐந்து உண்டு. அவை ஒன்றுடனொன்று சமாந்தரமானதாகும். 3/2R, ஐந்து தடைகள் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது சமானத்தடை 3/10R இல்லையா?



இவ்வாறான வினாக்களைத் தீர்க்க உமக்கு வழியொன்று தென்படவில்லையெனில், தூக்கிப் போட்டுவிட்டு, மற்றவைகளைச் செய்ய அல்லது டக், டிக், டுக் என பொட்டையடி ஒன்று அடிக்க. இதனை கைவிட வில்லையெனில் இரண்டு மணிநேரம் இதனை மட்டும் தீர்க்கலாம். அவ்வாறு செய்தெடுப்பினும் மீள முடியாது. குழியில் மேலும் மேலும் ஆழத்திற்குச் செல்வீர்கள்.

41. புள்ளி ஒலி முதல் (source) ஒன்று எல்லாத் திசைகளிலும் ஒலியைச் சமமாகக் காலுகின்றது. இத்தகைய ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் ஒரு புள்ளியில் உள்ள ஒலிச் செறிவானது ஒலி முதலிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்மாறுமுறை விகிதசமம். ஒலி முதலிலிருந்து 5m தூரத்தில் செறிவு மட்டம் 70 dB எனின், ஒலி முதலிலிருந்து 50 m தூரத்தில் செறிவு மட்டம்

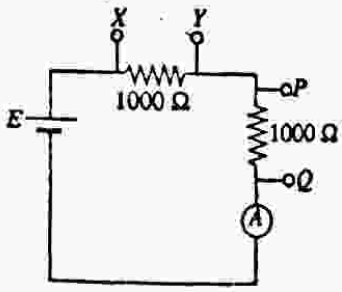
(1) 30dB (2) 40dB (3) 50dB (4) 60dB (5) 80dB

விளக்கம்:

இது 2004 - 48வது வினாவேயாகும். பருமன் மட்டுமே வேறுபடுகின்றது. இந்த டெசிபெல் கணக்குகளை இன்னும் செய்முறைத் தாள்களில் எழுதித் தீர்ப்பீர்களாயின், இன்னும் நீங்கள் சரியான track இல் விழவில்லை.

5m இலிருந்து 50m தூரம் வரை அதிகரித்துள்ளதால் தூரத்திலுள்ள அதிகரிப்பு 10 மடங்காகும். ஒலியின் செறிவு தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்மாறு விகித சமனாதலால் பத்து மடங்கு தூர மாற்றத்துக்கு ஒலிச்செறிவின் குறைவு (மாற்றம்) நூறுமடங்காகும். 100 (10^2) இற்கு ஏற்ப dB மட்ட மாற்றம் 20 ஆகும். இது அடிக்கடி கடந்த வருட வினாக்களின் விளக்கவுரைகளில் எழுதப்பட்டுள்ளன. எனவே புதிய ஒலிச்செறிவு மட்டம் 70 - 20, 50 dB ஆகும். இதனை 5 வினாடிகளில் தீர்த்து விடலாம். (2004 - 48)

42. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் மின்கலம் E யும் அம்பியர்மானி A யும் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடைகளை உடையன.
அகத் தடை 2000Ω ஐ உடைய வோல்ற்றுமானி ஒன்று XY யிற்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்படும்போது



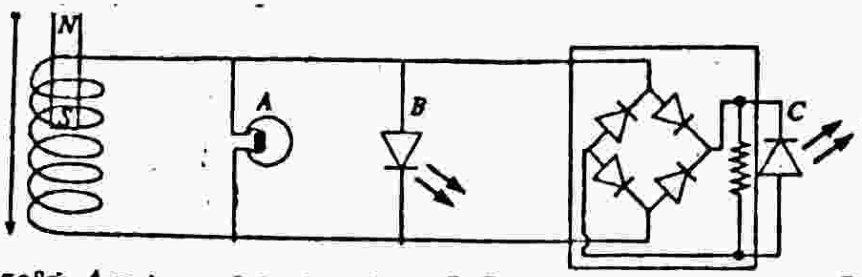
(1) XY யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சியடையும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.
(2) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு அதிகரிக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானி வாசிப்பு குறைகின்றது.
(3) XY யிற்குக் குறுக்கேயும் PQ விற்குக் குறுக்கேயும் உள்ள வோல்ற்றளவுகள் மாறாமல் இருக்கின்றன.
(4) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு, அம்பியர்மானி வாசிப்பு ஆகிய இரண்டும் அதிகரிக்கின்றன.
(5) PQ விற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு மாறாமல் இருக்கும் அதே வேளை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு அதிகரிக்கின்றது.

விளக்கம்:

இதுவும் மிகவும் இலகுவான வினாவாகும். எவ்வித சமன்பாடுகளும் எழுதத் தேவையில்லை. எளிமையான தர்க்கமொன்றே காணப்படுகின்றது. அகத்தடை 2000Ω உடைய வோற்றுமானி XY இற்குக் குறுக்காகத் தொடுக்கப்படும்போது சமானத்தடை 1000Ω ஐயும் விடக் குறையும். இதனைக் கணிக்கத் தேவையில்லை. வெறுமனே தீர்மானித்தல் (1000Ω ஐ விடக் குறைவு என) போதுமானதாகும். அப்போது சுற்றிலோடும் மின்னோட்டம் நிச்சயமாக அதிகரிக்கும். அப்போது PQ இற்குக் குறுக்கே அழுத்த வேறுபாடு அதிகரிக்கும். அப்போது கம்பி XY இற்கு குறுக்கே சும்மாவே அழுத்தவேறுபாடு குறைய வேண்டும். PQ, XY என்பவற்றுக்கிடையிலான அழுத்த வித்தியாசங்களின் கூட்டுத்தொகை E இற்குச் சமனாக வேண்டும். (மின் கலத்துக்கு அகத்தடை ஏதும் இல்லை என்பதால்) அம்பியர்

மானியின் வாசிப்புக் குறையும் எனும் விடை இயல்பாகவே நீங்கி விடும். மின்னோட்டம் அதிகரிப்பதால் PQ இற்குக் குறுக்கேயான அழுத்த வித்தியாசம் நிச்சயமாக அதிகரிக்க வேண்டும். சரியான தேர்வு (4) ஆகும். (Past Paper இல் போதியளவு உண்டு)

43.



காட்டப்பட்டுள்ள உருவில் A என்பது மின்சூட் குமிழும் B, C என்பன ஒளியைக் காலும் இருவாயிகளும் ஆகும். வலிமையான சட்டக் காந்தம் ஒன்று சுருளினூடாக ஒர் உயர் வீதத்தில் மேலும் கீழும் தொடர்ச்சியாக அசைக்கப்பட்டு உச்ச வீச்சம் 4 V என்னும் ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவைப் பிறப்பிக்குமெனின்,

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

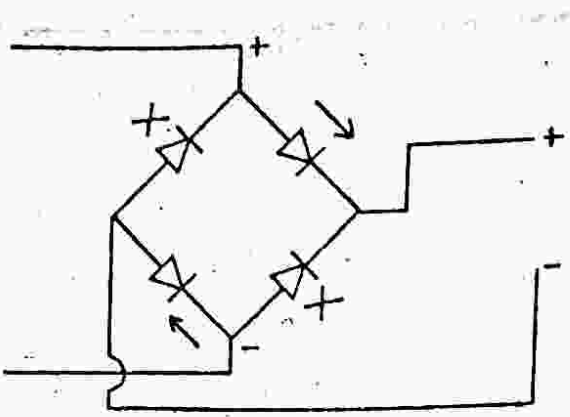
<u>விளக்கம்:</u>

சற்று வேறுபட்ட வினாவொன்றாகும். சட்டக் காந்தம் கீழும் மேலுமாக அசைக்கப்படும்போது ஆடலோட்ட வோற்றளவொன்று உருவாவதாகத் தரப்பட்டுள்ளது. இது தரப்படவில்லையெனினும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். அதன் மூலம் 4V உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது எனத் தரப்பட்டிருப்பது, மின்குமிழை ஒளிரச் செய்யும் தேவையானளவு வோற்றளவொன்றை இது வழங்குகிறது எனக் காட்டுவதற்காகவாகும். இங்கு உருவாக்கப்படும் வோற்றளவு நேரோட்ட வோற்றளவு அன்று என நாம் அறிவோம். வோற்றளவு கூடிக் குறையும். எனவே மின்குமிழ் ஒரே பிரகாசத்துடன் ஒளிர்வதில்லை. (கொள்கையளவில்) பிரகாசம் கூடிக் குறைய முடியும். எனினும் காந்தம் உயர் வீதத்தில் தொடர்ச்சியாக மேலும் கீழும் அசைவதாகத் தரப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் மின்குமிழின் பிரகாசம் கூடிக் குறைவதனை எமது கண்களினால் அவதானிக்க முடியாது என வெளிப்படுகின்றது. எமது வழங்கல் அடிப்படை வோற்றளவின் மீடிறன் 50Hz அளவில் இருக்கும். எனவே வீடுகளுக்கு ஒரு ஆடலோட்ட வோற்றளவு வழங்கப்படும் போதிலும் மின்குமிழ் அணைந்து அணைந்து ஒளிர்வதாக நாம் கண்டுகொள்ள முடியாது. எனவே மிக விரைவாக (உயர் வீதத்தில்) எனும் சொல் மூலம் மின்குமிழ் ஒரே விதமாக ஒளிருகின்றது (பிரகாசத்தில் வேறுபாடின்றி) என நாம் நிர்ணயித்துக் கொள்ளலாம்.

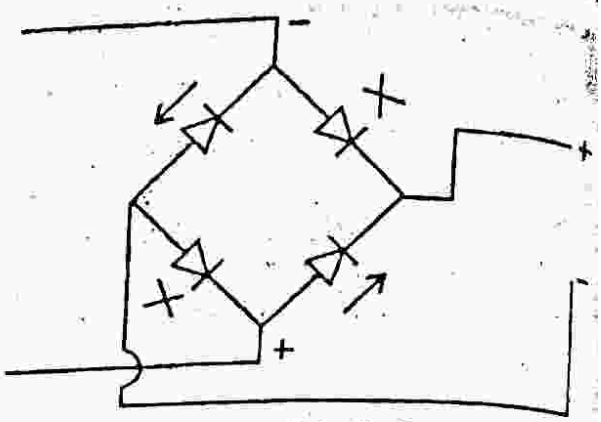
எது எவ்வாறாயினும், எந்தவொரு தேர்விலும் மின்குமிழ் அல்லது LED அணைந்து அணைந்து ஒளிருகின்றது என குறிப்பிடப்படவில்லை. ஒளிரும் எனும் சொல் மட்டுமே உண்டு. எனவே இதில் பிரச்சனைப்பட ஒன்றுமில்லை.

LED ஒன்று எரிவதற்கு (+)—▷|—(-) இடப்புற முடிவிடம் வலப்புறத்தை விட உயர் அழுத்தத்தில் இருக்க வேண்டும். LED, B ஐக் கருதும்போது அதன் இரு முடிவிடமும் நேரத்துடன் +,- வேறுபடுகின்றது. எனினும் காந்தம் உயர் வீதத்தில் அசைக்கப்படுவதால் LED தொடர்ந்தும் ஒளிர்ந்தவண்ணம் உள்ளதுபோல் தோன்றும். ஒளிரும் என்பது நாம் உணர்ந்து கொள்ளும் உணர்வொன்றாகும். LED B இற்கூடாக தொடர்ந்தும் மின்னோட்டம் பாயும் எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பின் அது பிழையானதாகும். மின்னோட்டம் பாயும் என்பது உணர்ச்சியன்று. எனவே ஆடலோட்ட வோற்றளவின் ஒரு அரைப் பகுதிக்கு B இனூடாக மின்னோட்டமொன்று செல்லாத போதிலும் B தொடர்ந்தும் எரியும் எனும் கூற்றிலும் பிழை இல்லை.

LED C ஆனது சீராக்கற் சுற்றொன்றுக்கு (முழு அலைச் சீராக்கல்) இணைக்கப்பட்டுள்ளதாகத் தோன்றுகின்றது. இப்போது C இற்கு குறுக்கே நேரத்துடன் அழுத்த வித்தியாசமே காணப்படும். அதன் முடிவிடங்களுக்கு குறுக்கே +,- வேறுபடுவதில்லை. எனவே இங்கு சீராக்கற் சுற்றின் மூலம் C இற்கு குறுக்காக வழங்கப்படுவது (+)—▷|—(-) அல்லது (-)—▷|—(+) எனப் பார்க்க வேண்டும்.
முதலாவது சந்தர்ப்பத்தை அது வழங்குமாயின் அது ஒளிரும். இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தை வழங்குமெனின் அது ஒருபோதும் ஒளிர்வதில்லை. இதனைத் தீர்மானிக்க சீராக்கல் சுற்றை பரிசீலிக்க வேண்டும். கீழே உள்ள இரு நிலைகளைக் கருதுக.



முதற் சுற்றின் (வழங்கற் சுற்று) மேலே + ஆக இருக்கும்போது



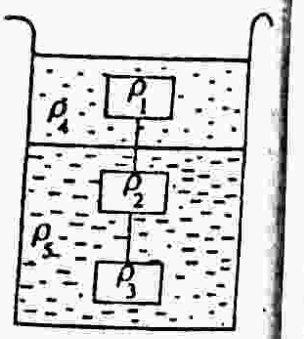
முதற் சுற்றின் மேலே - ஆக இருக்கும்போது

→ இனால் காட்டப்பட்டிருப்பது மின்னோட்டம் பாயும் திசையாகும். X இனால் மின்னோட்டம் செல்ல தில்லை எனக் காட்டப்பட்டுள்ளது. LED, C இணைக்கப்பட்டிருப்பது (-)—▷|—(+) அது ஒளிர முடியாத விதத்தில் என இதன் மூலம் தெளிவாகிறது.

உண்மையில் பூரணத்துவத்திற்காகவே இரு சந்தர்ப்பங்கள் நோக்கப்பட்டு C ஒளிருமா அல்லது ஒளிராதா? எனத் தீர்மானிப்பதற்காக வேண்டியாகும். எனினும் இவ்வாறானதொரு சந்தர்ப்பத்தை மட்டுமே நோக்கினால் போதுமானது. இது ஏனெனில் ஒரு சந்தர்ப்பத்தை தீர்மானித்துக் கொண்ட பி மற்றையதையும் பெறலாம் என்பதனாலாகும்.

சீராக்கல் சுற்றின் முதல் சுற்றின் முனைவு (+/-) (Polarity) மாற்றப்படவில்லை. எனவே சீராக்கல் சுற்றின் வழியாகப் போய் ஒரு சந்தர்ப்பத்தை மட்டும் பெற்றுக் கொண்டால் C இன் மேற்பகுதியில் (+) இருக்கின்றதா அல்லது (-) இருக்கின்றதா? என புரிந்து கொள்ளலாம். இதிலும் ஒரு பக்கத்தை கருதுவது போதுமானதே. C இன் மேலே (+) ஐக் கண்டவுடன் அது ஒளிர்வதில்லையென "சட்டென்று" நிர்ணயித்துக் கொள்ளலாம்.

44. சம கனவளவுகளையும் ρ_1, ρ_2, ρ_3 என்னும் அடர்த்திகளையும் உடைய திரவியங்களாலான மூன்று திண்ணிவுகள் இலேசான இழைகளினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ρ_4, ρ_5 என்னும் அடர்த்திகளை உடைய இரு கலவாத் திரவங்கள் உள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் இத்தொகுதி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மிதக்கும் அதே வேளை இழைகள் இறுக்கமாக இருக்கின்றன.



இத்தொகுதி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் முடிபுகளைக் கருதுக.

(A) $\rho_1 < \rho_5$

(B) $\rho_1 < \rho_3$

(C) இழைகளின் இழுவைகள் சமமெனின், $\rho_2 = \rho_5$.

மேற்குறித்த முடிபுகளில்

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

45.

விளக்கம்:

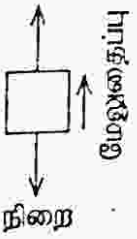
இதற்கும் சமன்பாடு எழுதி இருப்பின் வேலை நீண்டு விடும். சமன்பாடு எழுதுவதற்கு சிரமப்படாதீர். தர்க்கத்தின் மூலம் பெற்றுக்கொள்க. சமனாக இராமையைக் கண்டு மாணவர்கள் தடுமாறி விடுகின்றனர். சமனின்மையை நீங்கள் கருதத்தான் வேண்டும். இவர் அவரை விட நல்லவர், அல்லது தோற்றமுடையவர் போன்றவை சமனின்மையே. திரவங்கள் இரண்டும் கலப்பதில்லை. மேலுள்ள திரவத்தின் அடர்த்தி கீழுள்ள திரவத்தின் அடர்த்தியிலும் குறைவானது எனத் தெரிந்து கொள்வது பொது அறிவாகும். $\rho_4 < \rho_5$ இதனை நேரடியாக தேவையில்லை. $\rho_1 < \rho_4$ எனவும் சும்மாவே நினைத்துக் கொள்ளலாம். இது ஏனெனில் மேலுள்ள திணிவு (ρ_1) சமநிலையில் இருப்பது, கீழ்நோக்கி ஒரு விசை (இழையின் இழுவை) செயற்படுவதனாலாகும். சரியாக தக்கைத் துண்டொன்று நீரினுள், பாத்திரத்தின் அடியில் கட்டப்பட்ட இழையொன்றின் மூலம் சமநிலையில் இருப்பது போலாகும்.

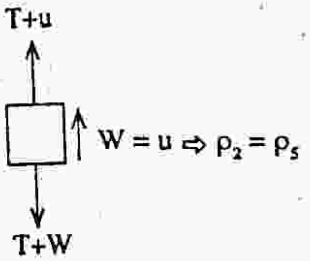
இப்போது $\rho_4 < \rho_5$, $\rho_1 < \rho_4$
$\quad 2 \quad 3 \qquad\qquad 1 \quad 2$

இச்சமனின்மை இரண்டின் மூலம் $\rho_1 < \rho_5$ எனப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். இதனை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள (புரிந்துகொள்ள) அவற்றுக்கு மேலே நான் பெறுமானங்கள் வழங்கப்பட்டிருப்பதனைப் பார்க்க. எனினும் இவை ஒன்றும் தேவையில்லை

ρ_1, ρ_2, ρ_3 என்பவற்றில் ஆகவும் குறைந்த பருமனை உடையது ρ_1 ஆகும். அடுத்து ρ_2 பின்னர் ρ_3 என தெளிவாகப் பிரியம். இது பொது அறிவாகும். கடவுளே ஏன்? ஆகவும் மேலே இருப்பது அடர்த்தி குறைந்த திணிவாகும். ஆகவும் கீழே இருப்பது அடர்த்தி கூடிய திணிவாகும். எல்லாத் திணிவுகளுக்கும் ஒரே கனவளவு இருப்பதால் வேறென்ன நிகழும்? எல்லாவற்றினதும் (திணிவுகளினதும்) கனவளவுகள் சமனாதலால் அவற்றின் நிறை அவை ஆக்கப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் அடர்த்திக்கு நேர்விகித சமனாக இருக்கும். அவற்றின் கனவளவுகள் சமனற்றவை என இருப்பின், அடர்த்தி குறைந்த திணிவொன்றின் நிறை அடர்த்தி கூடிய திணிவின் நிறையிலும் அதிகமாக இருக்கலாம். அப்போது அடர்த்தி குறைந்த திணிவின் கனவளவு அதிகமாக இருக்கும். இதனாலேயே சம கனவளவு எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

எனவே $\rho_1 < \rho_3$ என நிர்ணயித்துக் கொள்ள என்னுடையதைப் போன்றதொரு (சாதாரண) மூளை இருந்தால் போதுமானதே. இதன் பின்னர் தேவையாயின் $\rho_3 > \rho_5$ என பெற்றுக் கொள்ளலாம். இது ρ_3 இன் சமநிலையைப் பெற்றிருப்பது. அதற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ள இழையின் மேல்நோக்கிய இழுவை காரணமாகவாகும். (இதனாலேயே இழை இறுக்கமாக இருக்கின்றது எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.





இழைகளின் இழுவை சமனாயின் ρ_2 மீது செயற்படும் (தேறிய) விசைகள் அதன் நிறையும், மேலுதைப்பும் மட்டுமேயாகும். எனவே $\rho_2 = \rho_5$ எனத் தெளிவாகக் கூறலாம் ($mg = u \rightarrow \rho_2 vg = \rho_5 vg$)

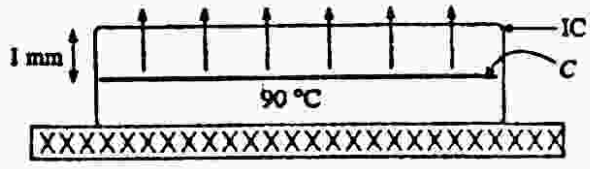
இது சரியாக நீரினுள் உப்பைக் கரைப்பதன் மூலம் அவித்த முட்டையொன்றை கரைகளினுள் சமநிலையில் வைத்திருப்பது போன்றாகும். அப்போது முட்டையின் அடர்த்தி உப்புக் கரைசலின் அடர்த்திக்குச் சமனாக இருக்கும்.

இதற்கமைய கூற்றுக்கள் மூன்றுமே உண்மையாகும்.

இவ்வாறான வினாக்களை இலகுவாக (எளிமையாக) யோசிக்க. கண்டவுடனேயே சமன்பாடுகள் எழுத முற்படுவதைத் தவிர்க்க! அவ்வாறான சிக்கலான வினாக்கள் MCQ இல் தரப்பட மாட்டாது. சாராம்சமாகக் கூறின் பின்வருவது போலச் சிந்திக்க.

ρ_1, ρ_4 ஐ விட குறைவானதாகும். எனினும் ρ_4, ρ_5 ஐ விடக் குறைவு. எனவே கூற்று (A) உண்மை. கூற்று (B) உண்மையென மூன்று திணிவுகளையும் கண்டவுடனேயே கூறிவிடலாம். இழுவைகள் சமனாதலால் ρ_2 சமநிலையிலிருப்பது அதனது நிறையினாலும் மேலுதைப்பினாலும் மட்டுமாகும். எனவே (C) உண்மை. (A) (B) (C) எல்லாம் உண்மை.

45.



ஒரு கற்றுப் பலகையில் பொருத்தப்பட்ட ஒன்றிணைந்த சுற்று (IC) ஒன்றின் குறுக்கு வெட்டானது உருவில் காணப்படுகின்றது. IC யின் (இலத்திரனியற் சுற்றின்) அகணி (C) ஆனது 60 W வலுவை வெப்பமாக விரயமாக்குகின்றது. அகணி வெப்பக் கடத்தாறு $6\ W\ m^{-1}\ K^{-1}$ ஐ உடைய ஒரு திரவியத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது. வெப்பம் பாயும் திசை அம்புக்குறிகளினால் காட்டப்பட்டுள்ளது. IC யின் உச்சி மேற்பரப்பானது வலிந்த உடன்காவுகையினால் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றது. உச்சி மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $10\ cm^2$ உம் அகணியிலிருந்து உச்சி மேற்பரப்புக்கு உள்ள தூரம் 1 mm உம் ஆகும்.

அகணியை 90 °C இல் பேணுவதற்கு உச்சி மேற்பரப்பு வைத்திருக்கப்பட வேண்டிய வெப்பநிலை யாது? (அடி மேற்பரப்பினூடாகவும் பக்கங்களினூடாகவும் வெப்பம் பாய்வதில்லையெனக் கொள்க).

(1) 70 °C (2) 80 °C (3) 89.9 °C (4) 91 °C (5) 100 °C

விளக்கம்:

இதில் ஒன்றுக்காயிரமாயிரமாகக் கூறப்பட்டிருக்கும் வர்ணனைகளை நீக்கிவிட்டால் இது சாதாரண வெப்பக் கடத்தாறு சூத்திரத்தைப் பிரதியிட வேண்டிய வினாவொன்றாகும். இவ்வனைத்து வர்ணனைகளுடனும் இவ்வினா அழகானதாகும். உண்மையில் இது செய்முறை ரீதியாக அமைந்த வினாவொன்றாகும். கணனியுடன் தொடர்புபட்டது. (processor ஐ cool பண்ணும் முறை) அங்கு மின் விசிறியொன்றின் (fan) மூலம் வலிந்த மேற்காவுகையை ஏற்படுத்தி இதனைச் செய்கின்றது.

வெறுமனே பிரதியிடுக.

$$60 = \frac{6(90-\theta)}{10^{-3}} \times 10 \times 10^{-4}$$

$$10 = 90 - \theta$$

$$\theta = 80^0 C$$

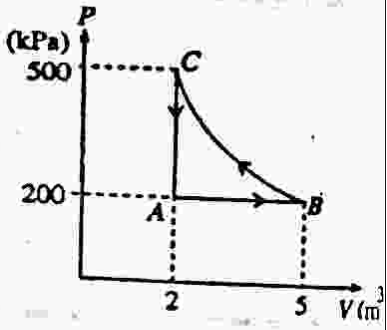
அழகாக வகுபடுகின்றது. எனினும் அலகுகளை சரியாகப் பிரதியிட வேண்டும். mm ஐ → m ஆ
cm^2 ஐ → m^2 ஆகவும் மாற்ற வேண்டும். இல்லாவிடில் வேலை குழம்பி விடும்.

எவ்வாறாயினும் சரியான விடை (1) அல்லது (2) என புரிந்து கொள்ளலாம். 90ஐ விடக் குை
பருமனே பெறப்பட வேண்டியதால் (4), (5) என்பன நீங்கி விடும். (3) அந்துங் குந்துமான விடையு
வினாவில் வெப்பநிலையின் அண்ணளவுப் பெறுமானங்கள் பற்றி குறிப்பிடவில்லை. அன்றியும் 89
என்பது 90ஐப் போன்றதேயாகும். (அண்ணளவாக 90) இதனால் (3) விடையாக வரமுடியாது.

இவை உண்மைப் பெறுமானங்களாகும். கணனியொன்றின் (CPU) 90^0C அளவில் வெப்பநிலை உ
இது போதுமானளவு உயர் வெப்பநிலையாகும். எனினும் fan வேலை செய்யாவிடின் இது மே
அதிகரிக்கும். அவ்வாறாகும்போது கணனி தொழிற்படாது பழுதடைந்து விடலாம். உள்ளேயுள்ள
தேவைக்கு அதிகமாக வெப்பமடையும்போது, அதன் காரணமாக fan வேலை செய்ய ஆரம்பிக்காவி
கணனியை உபயோகிப்பது அவ்வளவு நல்ல காரியம் அன்று.
இவ்வினா மேலதிக விபரங்கள் காரணமாக நீண்டுவிட்டது. இது உண்மை. எனினும் வாசிக்கும் போது நீரை
பால் உண் குருகைப் போன்று தேவையானவற்றை உரித்துக் கொண்டு, இது வெறுமனே வெப்பக் கடத்
வினா என்பதனை விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும். பல்லினப் பழப்பாகிலிருந்து தமக்குத் தேவையானவ
பிரித்துக்கொள்ளும் திறமை இங்கு சோதிக்கப்படுகின்றது. (Past Paper இல் போதியளவு உ

46. இலட்சிய வாயு ஒன்று PV வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்ற சக்கரச் செயன்முறை ABCA யிற்கு உட்படுகின்றது. BC ஆனது ஒரு சமவெப்பப் பாதையாகும். வாயுவினால் ஒரு சக்கரத்தின்போது செய்யப்படும் வேலை ஏறத்தாழ

(1) 600kJ
(2) 300kJ
(3) 0
(4) −300kJ
(5) −600kJ



விளக்கம்:
சரியான track இல் விழுந்து விட்டால் விடையை "டக்" என எடுத்து விடலாம். பக்கம் BC நேர்கோட
வரையப்பட்ட வினாக்கள் முன்னர் தரப்பட்டுள்ளன. 2004 - 20, 2005 - 23, செய்யப்படும் வேலை A
இனால் அடைக்கப்படும் பரப்பின் மூலம் பெறப்படும் என முன்னர் செய்த வினாக்களின் மூலம் நீங்
அறிவீர்கள். எனினும் இங்கு பகுதி BC வளைகோடாகும். நேர்கோடன்று! எனவே பரப்பளவை எவ்
பெற்றுக் கொள்வீர்? என்ன செய்வது? வினாவில் ஏறத்தாழ (அண்ணளவாக) எனும் சொற்பிரயோகம் உ
இதன் மூலம் சரியாக (திருத்தமாக) வினாவுக்கான விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாதென புரி
போகிறது. எனவே செய்யக்கூடிய ஒரேயொரு விடயம் என்னவென்றால், இதனை முக்கோணியொன்றா
கருதி அதன் பரப்பளவைக் கணித்து (பெற்று) அதற்கு அண்ணளவாக - அண்மையிலுள்ள, அதை
விட சற்றுக் (பருமனில்) குறைந்த விடையை தரப்பட்டுள்ள தேர்வுகளிலிருந்து பெறுவதாகும்.

பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times \underbrace{3}_{(5-2)} \times 300 = 450$

உண்மையில், ஆரம்பத்திலேயே வேலை (-) ஆக அல்லது (+) ஆக இருக்குமா? என
தீர்மானித்துக்கொள்வது நல்லது.



P - V வளையிகளில் அம்புக்குறி இடஞ்சுழியாக அமையுமெனில் தேறிய வேலை (-)
ஆகவும் வலஞ்சுழியாக அமையுமெனில் தேறிய வேலை (+) ஆக அமையுமெனவும்
நான் இதற்கு முன்னர் உள்ள விளக்கவுரைகளில் குறிப்பிட்டிருந்தேன். இதற்கமைய
இங்கு மறை (-) வேலையே இருக்கின்றது. எனவே -450 இற்கு அண்மையாக (சற்று
பருமனில் குறைந்த) ஒரேயொரு விடை (-300) மட்டுமாகும். இன்னும் இதற்கண்மையான விடை
தரப்பட்டிருப்பின் உமக்கு இதனைத் தீர்க்க முடியாதிருக்கும். சரியான அளவு (+) ஆகும்.

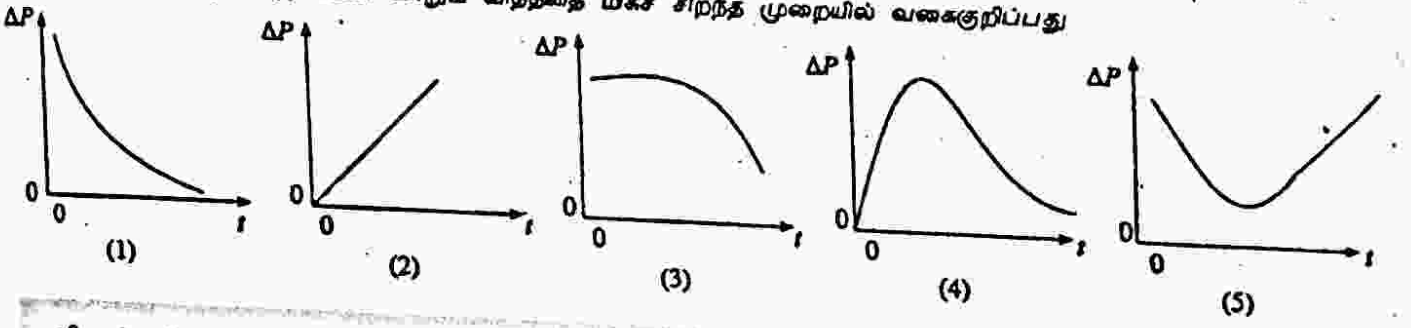
மேலும் இவ்வினாவைத் தீர்ப்பதற்குரிய வழி தென்படவில்லையெனினும், மறைக்குறியுடன் வேலை 2 தேர்வுகளில் மட்டுமே வழங்கப்பட்டுள்ளன. எனவே குருட்டுத்தனமாக தேர்ந்தெடுப்பினும் (டக், டுக், டிக்... தேர்வு!) நீங்கள் (4), அல்லது (5) தேர்வுகளில் ஒன்றை மாத்திரமே தேர்வு செய்ய வேண்டும். இதன் மூலம் உமது விடை சரியாவதற்கான நிகழ்தகவு .50% ஆக அதிகரித்து விடும்.

பகுதி BC நேர்கோடொன்றாக அமைவதற்குப் பதிலாக சமவெப்பச் செய்முறைவளையியான ஒரு வளைகோடாக இருப்பது செய்முறைச் சாத்தியமானதாகும். "சமவெப்பச் செய்முறை" என்பதன் மூலம் நீங்கள் சலித்துப்போக (மனம் நொந்துபோகத்) தேவையில்லை. எவ்வாறாயினும் வெப்பநிலை மாறாதபோது P - V வரைபு ஒரு வளைகோடாகுமென நீர் அறிவீர். (பொய்லின் விதி).

விடை kJ இல் இருப்பதனால் kPaஐ Pa ஆக மாற்றத் தேவையில்லை. இங்கு இதனைப் பார்த்து யோசிக்கத் தொடங்கிவிட்டால் மீண்டும் இங்கு விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாதிருக்கும். நீங்கள் வருமாறு சிந்திக்க வேண்டும். வேலையைப் பெற்றுக்கொள்ள ABCA இனால் அடைக்கப்பட்டுள்ள பரப்பை கணிக்க வேண்டும். பகுதி BC ஒரு வளைகோடாக இருப்பதனால் இப்பரப்பைப் பெற உங்களுக்குத் தெரியாது. இனி என்னதான் செய்ய முடியும்? ABC முக்கோணியின் பரப்பைக் கணிக்க உம்மால் முடியும். மேலும் விடை ஏறத்தாழ வினாவப்பட்டுள்ளது. இனி எனவே விடையைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விதம் "டக்" என்று click ஆக வேண்டும்.

(2004 - 20, 2005 - 23)

47. **கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றின் ஒரு முனையில் நேரம் $t = 0$ இலிருந்து வளியை மெதுவாக ஊதும்போது மற்றைய முனையில் ஒரு சவர்க்காரக் குமிழி படிப்படியாக உண்டாகின்றது. குமிழியினுள்ளே உள்ள மிகை அமுக்கம் (ΔP) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வரைகுறிப்பது**



விளக்கம்:

வளையியொன்று (வரைபு) வினாவப்படாதபோதும், குழாயொன்றின் ஒரு அந்தத்தில் குமிழியொன்று உருவாகுவது தொடர்பான வினாக்கள் பல்தேர்வு, கட்டுரைப் பகுதிகளில் வினவப்பட்டுள்ளன. ஆரம்பத்தில் குமிழியின் ஆரை முடிவிலியிலிருந்து படிப்படியாக குறைவடைகின்றது. குமிழியின் ஆரை குழாயின் ஆரைக்கு சமனாகும் வரை இது நடைபெறும். இதனால் ΔP பூச்சியத்திலிருந்து ஓர் உயர் பருமன் வரை செல்லவேண்டும். குமிழியின் இழிவு ஆரை, அது குழாயின் ஆரைக்கு சமனாகும்போது (குழாயின் ஆரை) எனவும், அச்சந்தர்ப்பத்தில் குமிழியினுள் அமுக்கம் உயர்வாக இருக்குமெனவும் அநேக சந்தர்ப்பங்களில் பரீட்சிக்கப்பட்டுள்ளன.

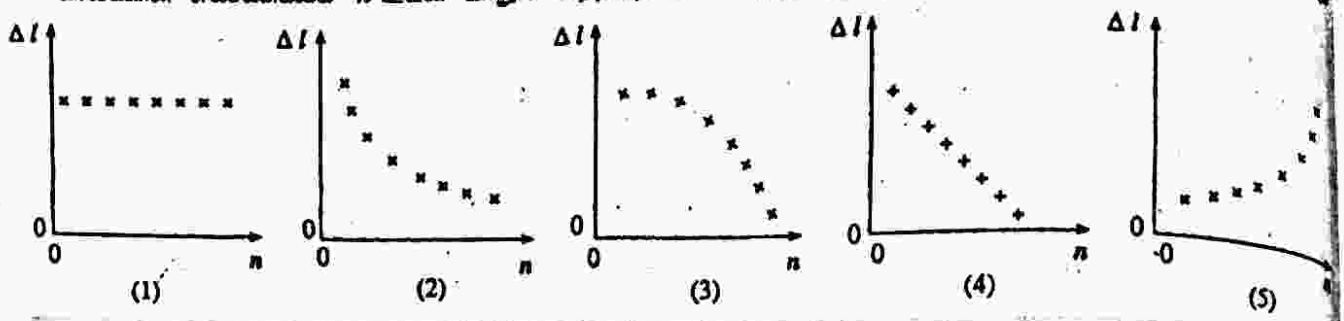
இதன் பின்னர் குமிழியின் ஆரை படிப்படியாக அதிகரிப்பதனால் $\Delta P(\Delta P = 4T/r)$ படிப்படியாக குறையும். இக்கருத்துக்களைத் தாங்கி நிற்கும் ஒரேயொரு வரைபு தேர்வு (4) ஆகும்.

எதனை சிந்திக்காவிடினும் கீழ் காணும் கருத்துக்களில் ஒன்றின் மூலம் விடையைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

(i) குழாயொன்றின் ஒரு அந்தத்தில் குமிழியொன்று உருவாகும்போது, குமிழியின் ஆரை குழாயின் ஆரைக்கு சமனாக வருகின்றபோது, ΔP உயர்வானதாகும்.
ஓர் உயர்வை காட்டும் ஒரேயொரு வரைபு (4) ஆகும்.

(ii) $t = 0$ இல் $\Delta P = 0$ ஆக வேண்டும். இது பொது அறிவாகும். ஊத முன்னா எங்கே ΔP ஒன்று?
எனவே $t = 0$ இல், $\Delta P = 0$ எனக் காட்டுவது (2), (4) என்பவற்றில் மட்டுமாகும். (2) இன் வடிவம் (நேர்கோடு) ஆக அமைய முடியாது என்பது உள்ளங்கை நெல்லிக்கனியே!

48. பாரமான உலோகப் பெட்டி ஒன்று. அதன் முழு நிறையும் ஒரே திரவியத்தினாலான n எண்ணிக்கை சர்வசமச் சீர்க் கால்கள் எல்லாவற்றிடையேயும் சமமாகப் பங்கிடப்பட்டதக்கதாக. அக்கால்களினால் தாங்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இந்நிலைமையில் பெட்டியின் நிறை காரணமாக ஒவ்வொரு காலினதும் சுருங்கல் Δl ஆனது கால்களின் எண்ணிக்கை n உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



விளக்கம்:

இது 2003 - 45 ஆவது வினாவேயாகும். கால்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது Δl குறை வேண்டுமென உமக்கு நிர்ணயிக்கமுடியாதெனில் நீங்கள் மீண்டும் ஆண்டு ஒன்றுக்குச் செல்ல வேண்டு இதற்கும் பௌதிகவியல் கற்க வேண்டியதில்லை. n அதிகரிக்கும்போது Δl குறைவாகும். தேர்வுக (2), (4) என்பன மட்டுமாகும். இவற்றுள் (4)ஐ உடனடியாக நீக்கிவிட வேண்டும். நேர்கோடொன்றினா Δl, n அச்சுகள் வெட்டப்படுகின்றன. அப்போது $n = 0$ ஆக இருப்பினும் Δl இற்கு ஒரு பெறுமான உண்டு. ஒரேயொரு காலாவது இன்றி Δl இற்கு ஒரு பெறுமானம் இருப்பது எவ்வாறு? (காலே இல்லாம கால் சுருங்குமா - நெருக்கலடையுமா? காட்சியிலே இல்லாத ஒருவரை காட்சியிலிருந்து நீக்குவ போன்றதாகும்!)

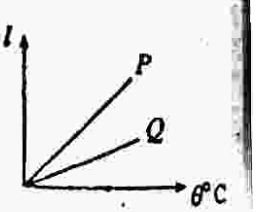
மேலும் n அச்சு வெட்டப்படுவதனால் n இன் குறித்தவொரு பெறுமானத்திற்கு $\Delta l = 0$ ஆகும். இவ்விரண்டு நடைபெற முடியாது. எனவே சரியான வடிவத்தினால் ஒருபோதும் அச்சுகள் வெட்டப்படமாட்டா. அப்போ எஞ்சியிருப்பது (2) மட்டுமாகும்.

சமன்பாடுகளை எழுதாமல் தீர்க்க முடியாத மாணவர்களுக்கு இவ்வாறு சிந்திக்க இயலும். கால்கள் எண்ணிக்கையில் இருக்கையில் அவை சர்வசமனானவை என்பதனாலும் ஒரு காலின் மீதான விச w/n ஆகும். இப்போது யங்கின் மட்டு தொடர்பிற்கமைய

$E = \frac{W}{nA}\frac{L}{\Delta l}$ இதன் மூலமும் $\Delta l \propto \frac{1}{n}$ எனத் தெளிவாகும்.

எனினம் இவற்றுக்குச் சமன்பாடுகள் எழுதுவது நேரத்தை உண்ணும் மடத்தனமான செயலாகும். (2003 - 45)

49. ஒரு குறித்த கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானி (P) வினதும் கண்ணாடியுள் அற்கோல் வெப்பமானி (Q) வினதும் திரவ நிரல்களின் நீளம் (l) ஆனது வெப்பநிலை (θ) உடன் மாறும் விதம் வரைபில் காணப்படுகின்றது.



மாணவன் ஒருவன் வரைபை மாத்திரம் அடிப்படையாய்க் கொண்டு பின்வரும் பொது முடிபுகளுக்கு வருகின்றான்.

(A) இரச வெப்பமானிகள் அற்கோல் வெப்பமானிகளிலும் பார்க்க உணர்ச்சி கூடியவை.
(B) இரச வெப்பமானிகள் அற்கோல் வெப்பமானிகளிலும் பார்க்க நீளம் கூடியவை.
(C) இரசத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் அற்கோலின் கனவளவு விரிகைத்திறனிலும் கூடியது.

அவன் உண்மையாக வரத்தக்க முடிபு

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

விளக்கம்:

இதில் பௌதிகவியலை விட logic காணப்படுகின்றது. இங்கு நாம் அறிந்துள்ள உண்மைக் கருத்துக்களின் அடிப்படையிலன்றி, இதில் தரப்பட்டுள்ள கருத்துக்களின் (தரவுகளின்) அடிப்படையிலேயே விடைகளைத் தீர்மானிக்க வேண்டும். வினாவின் வரைபை மாத்திரம் அடிப்படையாகக் கொண்ட என்பதில் மாத்திரத்தை கருமை (bold) செய்திருப்பதும் இதனை வெளிக்கொணரவாகும்.

குறித்ததொரு வெப்பநிலையில் கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானியின் இரச நிரலின் நீளம், கண்ணாடியுள் அற்கோல் வெப்பமானியின் அற்கோல் நிரலின் நீளத்தை விட அதிகமாக இருப்பதாக வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது. எனினும் இதனை மட்டும் அடிப்படையாகக் கொண்டு இரச வெப்பமானிகளிலும் அற்கோல் வெப்பமானிகளிலும் உணர்திறன் கூடியவை எனக் குறிப்பிடமுடியுமா?

நன்றாக வினாவை நோக்குக. வினாவின் உடலில் குறித்த இரு வெப்பமானிகள் தொடர்பான விளக்கங்களே (தரவுகளே) உள்ளன. வரைபும் அவ்விரு வெப்பமானிகளுக்கே வரையப்பட்டுள்ளன. எனினும் கூற்றுகளில் பொதுவாக வெப்பமானிகள் தொடர்பில் கூறப்பட்டவையாகும். எனவே எளிமையாக சிந்திப்பின் இருவரின் இயல்புகளை நோக்கி எல்லோரினதும் இயல்புகளைத் தீர்மானிப்பது மிகவும் பக்கச் சார்பானதாகும்.

குறித்தவொரு வெப்பநிலையில் P இன் இரச நிரலின் நீளம் Q இன் அற்கஹோல் நிரலின் நீளத்திலும் அதிகம் என்பது உண்மை. இது உணர்திறனின் இயல்பாகும். எனினும் நாம் வெப்பமானிகளின் மயிர்துளைக் குழாய்களின் ஆரைகளையோ, அவற்றின் குமிழ்களின் கனவளவுகளையோ அறியமாட்டோம். இரச வெப்பமானியினது மயிர்த்துளைக் குழாயின் ஆரை அற்கஹோல் வெப்பமானியினது மயிர்த்துளை குழாயின் ஆரையிலும் சிறியதாக இருப்பின் தரப்பட்டுள்ள விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். எனவே எல்லா இரச வெப்பமானிகளும், அற்கஹோல் வெப்பமானிகளை விட உணர்திறன் கூடியவை எனும் பொது முடிவுக்கு வருவது பயங்கரமானதாகும்.

நீர் இவ்வினாவை, வெப்பமானி அல்லது வெப்பமானித் திரவம் தொடர்பாக எதுவும் தெரியாத ஒருவர் போல் அணுக வேண்டும். இவை தொடர்பாக ஒன்றும் தெரியாத ஒருவர் கூட வரைபை மட்டும் நோக்கி பொது முடிவு ஒன்றுக்கு வரமாட்டார். (B) பிழையென சும்மாவே தோன்றும். வரைபைப் பார்த்து ஒருபோதும் இதனைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாது. கூற்று (C) உண்மையானதாகும். மீண்டும் வரைபை பார்த்து மட்டும் இதனை தீர்மானித்துக்கொள்ள முடியாது.

மயிர்த்துளைக் குழாய் ஒன்றின் விட்டத்தை முடியுமானளவில் குறைத்து விரிகைத் திறன் அதிகரிக்குமெனத் தோன்றமாறு ஏற்பாடு செய்யலாம். 57 சரி எடுத்த மாணவர் ஒருவருக்கு இது பிழைத்து விட்டது. இது பிழைப்பது, சிறந்த புத்தியுள்ள பௌதிகவியல் மாணவன் ஒருவன் போல் சிந்திக்க முற்படும் போதாகும். இவ்வினாவைத் தீர்க்கும்போது பௌதிகவியலை சற்று மறந்துவிட்டால் நல்லது!! கருமையாக்கப்பட்ட (Bold) சொற்கள் இருக்கும்போது அவற்றின் பால் உமது கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். அவ்வாறு கவனங்கொள்வீர்களாயின் குறித்த இரு வெப்பமானிகளின் இயல்புகளின் அடிப்படையில் ஒட்டுமொத்தமாக உள்ள வெப்பமானிகளைப் பற்றிப் பொதுக்கருத்தொன்று கூற முடியாது என உமக்கு விளங்கி விடும். (எமக்கு நிறைய விடயங்கள் *விளங்கும்* ஆனால் *சற்று சுணங்கும்*. இங்கே சற்று என்பது, A/L பரீட்சைக்குத் தோற்றிய பின்!!)

கீழ் காணும் உதாரணத்தை நோக்குக. இளமையான இரு பெண்களை (யுவதி) கருதுக. ஒருத்தி எப்போதும் நீண்ட பாவாடை அணிகிறாள் (பாவாடை தாவணியில் பார்க்கும் உருவம்). மற்றையவள் எப்போதும் கட்டையாகவே அணிகின்றாள். இவ் அவதானங்கள் இரண்டையும் கொண்டு பின்வருவன போன்று பொது முடிவுகளை எடுக்கலாமா?

a. கட்டைப் பாவாடை அணிபவர்கள் நீண்ட பாவாடை அணிபவர்களை விட நல்ல தோற்ற முடையவர்கள் (Pretty).

b. நீண்ட பாவாடை அணியும் பெட்டைகள் கட்டையான பாவாடை அணிபவர்களை விட நன்னடத்தை யுடையவர்கள்! (good character)

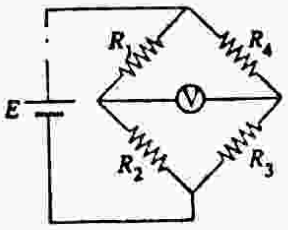
c. கட்டைப் பாவாடை அணியும் பெண்களுக்கு நீண்ட பாவாடை அணிபவர்களை விட (அதிக) காதலர்கள் காணப்படுவர்!!

இக்கருத்துக்களை சிந்தித்துப் பார்க்க!!!

(1996 - 37)

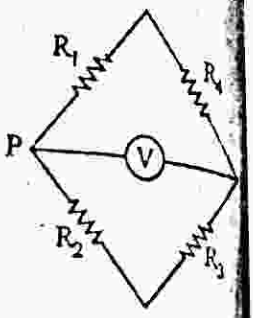
50. **உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள பாலச் சுற்றில் R_1, R_2, R_3, R_4 ஆகிய தடைகளுக்கு வழங்கத்தக்க, ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடும் ஐந்து பெறுமானக் கூட்டங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் காணப்படுகின்றன. இக்கூட்டங்களில் எது வோல்ற்றுமானி (V) யில் மிகப் பெரிய திறம்பலை உண்டாக்குகின்றது ?**

	கூட்டம்	$R_1\Omega$	$R_2\Omega$	$R_3\Omega$	$R_4\Omega$
(1)	1	30	5	30	5
(2)	2	20	15	10	25
(3)	3	25	10	10	25
(4)	4	10	25	25	10
(5)	5	30	5	5	30



விளக்கம்:

இது ஒரு வேறுபட்ட விதமான வினாவாகும். வீன்ஸ்டன் பாலச் சுற்று அநேக விதமாக வினாக்க வினவப்பட்டுள்ளன. இங்கு அதன் மறுதலையே காணப்படுகின்றது. வோற்றுமானியின் திருப் பூச்சியமாக இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களை நாம் நன்கறிவோம். இங்கு அதன் திரும்பல் உயர்வாக இரு சந்தர்ப்பமே வினவப்படுகின்றது. இதற்குச் சமன்பாடு எழுத முற்படின் வேலை சிரமமாகி வி விளக்கமளிப்பதை இலகுவாக்கி சுற்றை மீண்டும் இங்கே வரைகிறேன்.



இங்கு தர்க்கம் வருமாறு, Ⓥ மானியின் திரும்பல் உயர்வாக ஒன்றோ P இன் அழுத்தம் Q சார்பாக உயர்வாக இருக்க வேண்டும் அல்லது Q இன் P சார்பாக உயர்வாக இருக்க வேண்டும். R_1, R_2 என்பவற்றுக்கிடையிலும் $R_4 R_3$ என்பவற்றுக்கிடையிலும் மொத்த அழுத்த வித்தியாசம் ஒன்றே (E அல்லது E - ir)

P இன் அழுத்தத்தை அதிகரிக்க வேண்டுமாயின் R_1 ஐ, R_2 சார்பாக இயன்றளவு இழிவாக வைத்திருக்க வேண்டும். R_1 ஆனது R_2 சார்பாக சிறியதாயின் R_1 இற்குக் குறுக்கேயான அழுத்த வீழ்ச்சி (voltage drop) R_2 இற்குக் குறுக்கேயான அழுத்த வீழ்ச்சியி குறைவாகும். அப்போது புள்ளி P இன் அழுத்தம் E அல்லது E - ir இலிருந்து ஒரு சொச்சத்தினா (சிறியதோர் அளவினாலேயே) குறைவடைகிறது.

இப்போது R_1, R_2 என்பவற்றின் பருமன்களைப் பார்க்கும்போது R_1, R_2 சார்பாக மிகச் சிறியதா இருக்கும் சந்தர்ப்பம் ஒன்றுகூட தரப்படவில்லை. தரப்பட்டுள்ள பருமன்களைப் பார்க்கும்போது மு அட்டவணையிலுமுள்ள மிகப் பெரிய தடை 30Ω ஆகும். இதன் மிகச் சிறிய பருமன் 5Ω ஆகு எனவே புள்ளி P இன் அழுத்தத்தை அதிகரிக்க வேண்டுமாயின் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களி $R_1 = 5\Omega$ உம் $R_2 = 30\Omega$ ஆக இருக்க வேண்டும். எனினும் இது தரப்படவில்லை.

எனவே இனி மற்றைய பக்கத்திற்குத் திரும்புவோம். ஒரு பக்கத்தில் வேலையைச் செய்து முடிக்க இயலாவிடில் மற்றைய பக்கத்தைப் பற்றி யோசிப்போம். மேலே தர்க்கத்துக்கமைய புள்ளி Q இ

அழுத்தத்தை அதிகரிக்க வேண்டுமாயின் R_4 ஆனது R_3 சார்பில் இயன்றளவு சிறியதாக இருக் வேண்டும். தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களில் இது தேர்வு (1) இலேயே காணப்படுகின்றது. $R_3 = 30$ $R_4 = 5\Omega$ மற்றைய எந்தவொரு தேர்வும் இதனைத் திருப்திப்படுத்துவதில்லை. (2), (3), (5) என்பவற்றி R_3, R_4 ஐ விடச் சிறியதாகும். (4) இல் R_4, R_3 ஐ விடக் குறைவாக இருந்த போதிலும் அது வேறுபா 30, 5 என்பவற்றை விடச் சிறியதே. இப்போது Q இன் அழுத்தம் உயர்வாக இருக்கும்போது P இ அழுத்தம் இழிவானதா எனப் பார்க்க வேண்டும். புள்ளி P இன் அழுத்தம் இழிவாக இருக்க R இற்கூடாக அதிகளவு drop பண்ண வேண்டும். அதாவது R_1 ஆனது R_2 ஐ விட அதிகமாக இருக் வேண்டும். இதுவும் முதலாம் தேர்விலேயே காணப்படுகின்றது. எனினும் விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள இதனை கவனிக்க வேண்டியதுமில்லை. பெறுமானங்கள், தர்க்கம் பிழிபட்டால் அழகாக வேலையை செய்துவிடக் கூடியதாகவே வழங்கப்பட்டுள்ளன.

இதனை தீர்க்கக்கூடிய மற்றுமோர் முறை வழமைபோல் வீன்ஸ்டன் பாலச்சுற்றுகள் உள்ள சந்தர்ப்பங்களை அடிப்படையில் நீங்கிவிடுவதன் மூலமாகும்.

வீன்ஸ்டன் பாலச்சுற்றுச் சந்தர்ப்பத்தைப் பெற, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_4}{R_3}$ ஆக அமைய வேண்டும்.

தேர்வுகள் (3), (4), (5) என்பன இதனை அழகாகப் பின்பற்றுகின்றன. இலை வினாவை இலகுவாக்குவதற்காகவே வழங்கப்பட்டுள்ளன. தற்போது எஞ்சியிருக்கும் தேர்வுகள் (1), (2) மட்டுமாகும். இவற்றின் விகிதங்களைப் பெறுக.

$(1) \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 6\left(\frac{30}{5}\right) \qquad \frac{R_4}{R_3} = \frac{1}{6}\left(\frac{5}{30}\right)$

$(2) \quad \frac{R_1}{R_2} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \qquad \frac{R_4}{R_3} = \frac{25}{10} = 2.5$

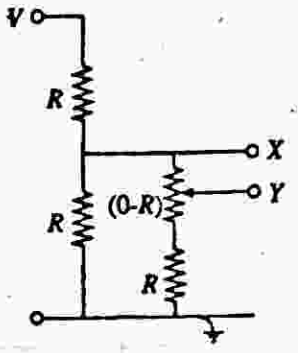
இவை இரண்டிலும் $\frac{R_1}{R_2}$, $\frac{R_4}{R_3}$ என்பவற்றுக்கிடையிலான கிடைவீச்சு (வித்தியாசம்) (1) இலேயே அதிகம் (6 இற்கு 1/6) தேர்வு (2) இல் இது 1.3 இற்கு 2.5 ஆகும். எனவே சரியான விடை 1 ஆகும்.

(3), (4), (5) என்பவற்றில் வீன்ஸ்டன் பாலச் சமநிலை நிலைமைகள் வழங்கப்பட்டிருப்பதனால் இம்முறை இலகுவானதாகும். அவ்வாறு இல்லாவிடில் 5 தேர்வுகளினதும் விகிதங்களைப் பெறவேண்டியிருக்கும்.

எல்லா விடைகளிலும் $(R_1 + R_2)$, $(R_3 + R_4)$ எனும் கூட்டுத்தொகை சமனானதாகும். இதன் மூலம் வினாவிற்கு எவ்விதப் பாதிப்பும் உண்டா? இதனைப் பற்றிச் சிந்தித்துப் பார்க்க. சரியாக "விளங்கிக் கற்றுக் கொள்ளல்" என்பது சிந்தித்துப் பார்த்து தர்க்கங்களைக் கட்டியெழுப்பி ஏன் ஒன்று சரி மற்றவை பிழை என விளங்கிக் கொள்வதாகும். இவ்வாறான மாணவர்களுக்கே பௌதிகவியலில் உயர் பெறுபேறுகளைப் பெற முடியுமே தவிர சும்மா கிடக்கின்ற சோம்பேறிகளுக்கு அல்ல.

நீங்கள் ஒன்றைக் கற்றுக் கொண்டால் அல்லது அதனை விளங்கிக் கொண்டால், அதன் பின் எந்நிலையிலும் இன்னுமொருவருக்கு அதனைக் கற்றுத் தரக்கூடிய ஆற்றல் இருக்க வேண்டும். அப்போது மட்டுமே அவ்விடயம் உமக்குத் தெரியும் எனக் கூறிக்கொள்ளலாம். அநேக மாணவர்களுக்கு (ஒரு பாடம் Theory) தெரியும் எனும் சொல் கூடத் தெரிவதில்லை (விளங்குவதில்லை) என்பது ஆச்சரியமே.

51. **உருவில் காணப்படும் கற்றில் மூன்று நிலைத்த தடையிகளும் 0 இலிருந்து R இற்கு மாற்றப்படத்தக்க ஒரு மாறுந் தடையியும் உள்ளன. XY யிற்குக் குறுக்கே பெறத்தக்க உயர் வோல்ற்றளவு**



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

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

விளக்கம்:

இங்கு விடையை தீர்த்துப் பெற முடியாவிடினும் மனப்பாடத்தின் மூலம் இவ்வடையை அறிவீர்கள். இது முன்னரும் இவ்வாறே தரப்பட்டிருப்பதனாலாகும். வினா 1994 - 23, 1999 - 40, 2000 - 40 என்பவற்றைப் பார்க்க. மீண்டும் அதே போன்று தருவதற்கு (அவற்றை வரைய) பரிசோதகர்களுக்கு வெட்கம் ஆதலால் சிறியதொரு மாயை செய்யப்பட்டுள்ளது. அதாவது மாறும் தடையொன்றை இணைத்து அதன் மூலம் பெறக்கூடிய உயர் அழுத்தத்தை வினவுகின்றனர். (ஹய்யோ.... ஹய்யோ... வடிவேலுவின் பாணியில் சின்னப்புள்ளத் தன்மாகவல்லவா இருக்கு!) இது சும்மா மாயை தானே?

R:R இற்கு → 2R: 2R உம் R உம் சமாந்தரமாதலால் 3/2R ஆகிவிடும். (சமானத் தடை) ஐயோ! ஐயோ! இல்லை. தவறு சமானத்தடை R ஐ விடக் குறைவாக இருக்க வேண்டும். அதாவது 2/3R ஆக வேண்டும்.

2/3R உம் R உம் தொடரானனவை → 5/3R
5/3 → V ஆயின் 2/3 இற்கு → 2V/5 இதன் அரைவாசி 1/5V ஆகும். இவ்வினாவை தவறாகச் செய்து பிழைத்துக் கொள்வீர்களென்றால் நீங்கள் இரு கால்களை உடைய அழகிய பிள்ளையொன்றன்றி 4 கால்களை உடைய அழகிய மிருகமொன்றே. Tetra - போடா ⇨ நாற்காலிகள்! (1999 - 40, 2000 - 40)

52. **துணிக்கை ஒன்று 10 m ஆரையுள்ள ஒரு வட்ட மண்டிலத்தில் இயங்குகின்றது. ஒரு கணத்தில் துணிக்கையின் கதி $10\ ms^{-1}$ ஆக இருக்கும் அதே வேளை $10\ ms^{-2}$ வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது. அக்கணத்தில் துணிக்கையின் வேகக் காவிக்கும் விளையுள் ஆர்முடுகற் காவிக்குமிடையே உள்ள கோணம்**

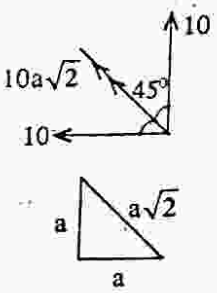
(1) 0° (2) 30° (3) 45° (4) 60° (5) 90°

விளக்கம்:

இதுவும் மிகப் பெரிய வினாவொன்றன்று. ஓர் (தொடலி வழி) ஆர்முடுகல் தரப்பட்டுள்ளது. அது $10ms^{-2}$ ஆகும். மற்றைய ஆர்முடுகல் மையத்தை நோக்கியே இருக்கும். வட்டப் பாதையில் சீரான கதியுடன் சென்றாலும் இவ்வார்முடுகல் இருக்கும். இது V^2/r ஆகும்.

$\frac{10\times10}{10} = 10 ms^{-2}$

அதுவும் 10 ஆகும். சமனாகக் காவிகள் இரண்டின் விளையுள் அவ்விரு காவிகள் இரண்டிற்குமிடையில் சரி நடுவே காணப்படும். இவ்வார்முடுகல் ஒன்றுடனொன்று செங்குத்தாதலால் விளையுள் தொடலியுடனமைக்கும் கோணம் 45^0 ஆக இருக்க வேண்டும். அல்லது இப்பெறுமானங்களை கண்டவுடன் விடை 45^0 என தெரிய வேண்டும். அழகாக ஆர்முடுகல் இரண்டினதும் பருமன்கள் சமன அமைந்துள்ளது. 30^0 அல்லது 60^0 போன்ற பருமன் பெறப்பட முடியாது. (ஆர்முடுகலின் பருமன்களை நோக்கும்போது)



உண்மையில் விளையுளைக் கூடக் கூறிவிடலாம். இரு சமபக்க செங்கோ முக்கோணியொன்றின் ஒரு பக்கம் a எனில், செம்பக்கம் $a\sqrt{2}$ ஆகும்.

இவ்வாறே விளையுளின் பருமன் $10\sqrt{2}$ ஆகும் அதாவது 14.14 ms^{-2} ஆ $\left(\sqrt{2}=1.414\right)$

துணிக்கை சீரான வேகத்தில் பயணிக்குமாயின் ஆர்முடுகல் (a_c) மையத்தை நோக்கி மட்டுமே அமையும். அப்போது வேகத்துக்கும் ஆர்முடுகலுக்குமிடையேயா கோணம் 90^0 ஆகும். வேகத்திற்கும் ஆர்முடுகலுக்கும் இடையிலான கோணம் ஆக அமைய முடியாது. $a_T = 0$ ஆக இருப்பினும் $a_C \neq 0$ ஆதலால் ஆகும்.

53. **புவியைச் சுற்றி உள்ள மண்டலத்தில் செல்கின்ற ஓர் உபகோளினுள்ளே அனுபவிக்கப்படும் நிறைக்குறை (weightlessness) பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.**

(A) அத்தகைய ஒரு குத்துயரத்தில் உள்ள புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் சிறிய ஈர்ப்பின் விளை நிறைக்குறைமை ஏற்படுகின்றது.

(B) உபகோளினுள்ளே இயங்குபவரின் உந்தம் நிறைக்குறைமையின் விளைவாகப் பூச்சியமாகும்.

(C) நிறைக்குறைமையின் விளைவாக உபகோளினுள்ளே இயற்கை வெப்ப உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் ஏற் முடியாது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

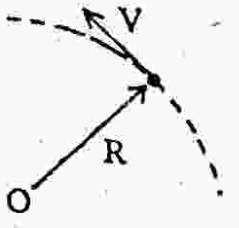
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் பொய்யானவை.

<u>வினாக்கள்:</u>

இங்கு கூற்று (A), (B) என்பவற்றில் பிரச்சினை இல்லை. பெரிதும் மனக்கிளர்ச்சிக்குட்படுவது கூற்று (C) ஆகும். (A), (B) என்பன மிகவும் இலகுவானவை, எளிமையானவை. நிறையற்ற தன்மையை உணர்வ ஈர்வையிலான ஆர்முடுகல் குறைவதனால் அன்று. புவி மண்டலத்தில் (ஒழுக்கில்) நிலைப்படுத்தப்பட்ட உபகோள் அல்லது செய்மதியொன்றும், நிறுத்தி வைத்துள்ள, அதன் கம்பி அறுபட்டு கீழே விழு உயர்த்தி (lift) ஆகிய இரண்டும் சுவாதீனமாக கீழே விழும் பொருட்களுக்கான உதாரணங்களாகும் எனவே சுவாதீனமாகக் கீழே விழும் உயர்த்தியொன்றினுள் உள்ள ஒருவர் நிறையற்ற தன்மையை உணர்வதைப் போன்றே உபகோள் ஒன்றிலுள்ளவரும் நிறையற்ற தன்மையை உணர்கிறார் சமன்பாடுகளை எழுதிக் காட்டுவதாயின் புவி (திணிவு M) ஐச் சூழ R ஆரையடைய ஒழுக்கில் பயணிக்கும் செய்மதியொன்றைக் கருதுக.

அதற்கு $\frac{GMm}{R^2} = ma$ (a என்பது மையத்தை நோக்கி உள்ள செய்மதியின் ஆர்முடுகல் ஆகும்).

$$a = \frac{GM}{R^2}$$



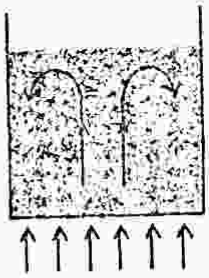
இப்போது செய்மதி அவ்வுயரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக புவியை நோக்கி விழுகிறது என நினைப்போம். அப்போதும் கூட செய்மதிக்கு புவியை நோக்கி F = ma இல் மேலே உள்ள அதே சமன்பாடே பெறப்படும். இதில் எவ்வித வித்தியாசமும் இல்லை அல்லவா? எனவே இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் புவியை நோக்கியிருக்கும் செய்மதியின் ஆர்முடுகல் சமனானதாகும். உண்மையில் இவ்வார்முடுகலின் பருமன் அந்நிலையில் பொருளுக்கு இருக்கும் புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல் (g) இற்கு சமனாக இருக்கும் (a=g)

எனவே மேலுள்ள இரு சந்தர்ப்பங்களும் ஒன்றுக்கொன்று சமனானவையாகும். எனவே ஒரு நிலையான ஒழுக்கில் பயணித்துக் கொண்டுள்ள செய்மதியொன்று / உபகோளொன்று புவியை நோக்கி "விழ வில்லை" எனினும் நாம் அதனைப் பௌதிகவியல் படி, நிலத்துக்கு விழ ஆரம்பிக்கும் பொருளொன்றாகவே கருதுகின்றோம். அவ்விரு சந்தர்ப்பங்களிலும் புவியின் மையத்தை நோக்கியிருக்கும் ஆர்முடுகல் அந்நிலையில் புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலுக்கு சமன் என்பதனால் அவை பௌதிகவியல் படி ஒத்தவை என்கின்றோம்.

எனவே சுவாதீனமாக வீழ்ந்து கொண்டுள்ள (Freefall) உயர்த்தியொன்றிலுள்ள மனிதன் ஒருவன் நிறையற்ற தன்மையை எவ்வாறு உணர்கிறானோ (இதனை நீங்கள் நன்கு அறிந்துள்ளீர்கள், $mg - R = mg \Rightarrow R = 0$) அவ்வாறே புவியினைச் சுற்றியுள்ள ஒழுக்கொன்றில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள செய்மதியொன்றினுள் இருக்கும் மனிதனும் நிறையற்ற தன்மையை உணர்கிறான். எனவே (A) பொய்யானதாகும்.

அன்றியும் செய்மதியொன்றை புறக்கணிக்கத்தக்களவு சீர்ப்பு (சீர்ப்புப் புல வலிமை ≡ சீர்வையிலான ஆர்முடுகல்) உள்ள புவியிலிருந்து மிக மிக தொலைவான இடத்தில் நிலைப்படுத்த ஒருபோதும் முடியாது. அப்போது மையத்தை நோக்கித் தேவையான (மையநோக்கு விசையை) வழங்குவது எவ்வாறு. ரொக்கட் போன்ற ஒன்று புவியிலிருந்து தொலைவில் தூரத்தூரச் செல்ல நிறையற்ற தன்மையை உணர்வது சீர்ப்பு விசை மெலிதாகுவதனாலாகும் (மிகமிகக் குறைவதனால்) கூற்று (B) பார்த்த பார்வையிலேயே பிழையென நிர்ணயித்துக் கொள்ள முடியும். உந்தம் திணிவுடனேயே (m) செல்கின்றது. நிறை அற்ற தன்மை இருப்பினும் m (சடத்துவம்) பூச்சியமன்று.

முன்னர் குறிப்பிட்டது போன்று வேறுபட்ட தர்க்கங்கள், கருத்துகள் ஆசிரியர்களிடமிருந்தும் பெறப்பட்ட கூற்று (C) ஆகும். எல்லோரும் போன்று (C) பிழையெனத் தர்க்கிக்கின்றனர். மேலும் (C) சரியானது என ஏற்றுக்கொள்ள விருப்பமில்லாதவர்கள் இருக்கின்றனர் எனத் தெரியும்.


வெப்பம்

இங்கு ***இயற்கை உடன்காவுகை ஓட்டம்*** என்பதிலுள்ள ***இயற்கை ஓட்டம்*** எனும் இரு சொற்களும் மிக மிக முக்கியமானதாகும். இயற்கை உடன்காவுகை ஓட்டம் எவ்வாறு ஏற்படும்? விளக்குவதற்கு இலகுவாக, நாம் எல்லோரும் கற்றுள்ள, பரிசோதனை செய்து பார்த்துள்ள் எளிமையான அவதானமொன்றைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

முகவையொன்றிலுள்ள நீரினுள் "கொண்டிஸ்" துண்டொன்றை இட்டு செய்யும் பரிசோதனை ஞாபகமுள்ளதா? நீரை கீழே வெப்பமேற்றும் பொழுது, அடியிலுள்ள சூடான நீர் மேலே உயர்வதுடன் மேலே உள்ள குளிர்ந்த திரவம் குறையை நிரப்ப கீழே வருகின்றது.

சூடான திரவப் பகுதி மேலே போவது ஏன்? வெப்பமேற்றப்படும்போது (சூடாகும்போது) அத்திரவப் பகுதி விரிவடைந்து அடர்த்தி குறையும். விரிவடையும்போது கனவளவு அதிகரிப்பதனால் திரவப் பகுதியின் மீது மேலுதைப்பு அதிகரித்து அது மேலே செல்லும். அப்போது அடர்த்தி கூடிய மேலே உள்ள திரவப்பகுதி கீழே வரும். இயற்கை உடன் காவுகை ஓட்டம் (natural convection currents) எனக் குறிப்பிடுவது இச் செய்முறையையாகும். வளி சூடாகும்போது (நிலம்/புவி சூடாகி) இது நிகழும். கிலைடஸ் (Gliders), சில வகைப் பறவைகளும் இவ்வாறு சூடாகி மேலே எழும் வளியை உபயோகித்து உயரச் செல்லும்.

இப்போது இம்முகவையை சுயாதீனமாக புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலின் கீழ் விழச் செய்வதாக நினைப்போம். புவியீர்ப்பின் கீழ் விழும் திரவம் ஒன்றுக்கு நிறை இல்லை எனவும் திரவத்தினுள் திரவத்தால் ஏற்படும் அமுக்கம் பூச்சியமெனவும் அதனால் மேலுதைப்புப் பூச்சியமெனவும் நாம் அறிவோம். எனவே மேலே குறிப்பிட்ட உடன்காவுகை ஓட்டம் நிகழ முடியுமா?

முகவை சுவாதீன வீழ்கையிலுள்ள போது கூட வெப்பத்தை வழங்குவதாயின் திரவ மூலக்கூறுகளின் வெப்பநிலை அதிகரித்து அவற்றின் எழுந்தமான அசைவு (இயக்கம்) அதிகரிக்கும். இது உண்மை

எனினும் நாம் கூறும் அழகான மேற்காவுகை / உடன்காவுகை ஓட்டம் நிகழ முடியாது மேற்காவு
ஓட்டம் என்பது ஒரு ஒழுங்கான தொடர்ச்சியான அடக்கமான பாய்ச்சலேயன்றி எழுந்தமான அ
அன்று.

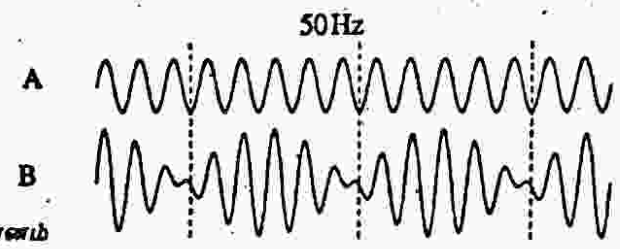
பாடசாலை முடிவுற்ற பின் பாடசாலை நுழைவாயில் வரை நீர் வருவது ஓர் அடக்கமான, ஒழுங்கா
இயக்கமாகும். பின் நுழைவாயிலை விட்டு வெளியேறி பாதைக்கு வந்த பின் அது எழுந்தம
அசைவாகிவிடும். இதனை மனதில் கொள்க. பாடசாலையில் இவ்வாறுதானா நடந்து கொள்வீர்க
அல்லது அங்கும் எழுந்தமானமானதா? மேலும் திடீரென சத்தமொன்று கேட்டவுடன் (கொழும்
வழமையாகியுள்ள குண்டு வெடிப்பு ஒன்றை சிந்திக்க!) நீர் எவ்வாறு அசைவீர்? நீர் அங்குமிங்
திக்குத் தடுமாறி ஓடித்திரிவீர். இது எழுந்தமான அசைவாகும்.

திரவத்தின் தோற்றநிறை பூச்சியமாகும். மேலும் திரவத்தினுள் மேலுதைப்பும் பூச்சியமாகும். என
மேலும் கீழுமாக ஏற்படும் உடன் காவுகை ஓட்டம் உருவாவது எப்படி?

நிறையற்ற தன்மையினால் உடன்காவுகை ஓட்டம் நிகழ்வதில்லை என நான் கூறமாட்டேன். திர
மூலக்கூறுகளின் எழுந்தமான அசைவினால் வெப்பத்தினை இன்னுமோர் இடத்துக்குக் கொண
செல்ல முடியும். உண்மையில் மேற்காவுகை வரையறுக்கப்படுவது இவ்வாறே. திணிவு (ப் பகுதி)க
ஓரிடத்திலிருந்து இன்னுமோர் இடத்துக்கு அசைவதன் மூலம் வெப்பம் இடமாற்றப்படல் உடன்காவுகை
மேற்காவுகை எனப்படும். எனவே மேற்காவுகையின் மூலம் வெப்பம் எந்தத் திசையிலும் கடத்தப்படல
(இடமாற்றப்படலாம்). இதில் பிரச்சினை ஒன்றுமில்லை. எனினும் இயற்கை மேற்காவுகை ஓட்டம் கீழிருந்
மேல்நோக்கி மட்டுமே நிகழும். இதில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட விதம் ஒன்று உண்டு (இதுவே)

இயற்கை மேற்காவுகை ஓட்டத்திற்கு மேலதிகமாக வலிந்த மேற்காவுகை ஓட்டம் (forced convection) நி
முடியும். இதற்கு புறவெளி முதல் (காரணி) ஒன்று இருத்தல் வேண்டும். வளியாயின் விசிறியொன்றை
(fan) பயன்படுத்தி அல்லது திரவமாயின் பம்பியொன்றைப் (pump) பயன்படுத்தி இதனைச் செய்யலா
இறால் பண்ணைகளில் நீர் சுழற்சிக்கு (வலிந்த உடன்காவுகைக்கு) உபயோகிக்கும் பம்பிகளை
கண்டிருக்கிறீர்களா?

54. ***ஒரே தடவையில் ஓர் 50 Hz சைகையையும் மீடிறன் $f (f > 50\,Hz)$ ஐ உடைய வேறொரு சைகையையு
வாங்குகின்ற ஒரு நுணுக்குப்பன்னியுடன் ஓர் அலைவுகாட்டி தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உரு A ஆனது 50 H
சைகையுடன் மாத்திரம் உள்ள சுவட்டினையும் உரு B ஆனது சேர்ந்த சைகையின் விளைவாக உள்ள சுவட்டினைய
காட்டுகின்றன.***



***f* இன் பெறுமானம்**

(1) 50 Hz (2) 55 Hz (3) 60 Hz (4) 65 Hz (5) 70 Hz

<u>விளக்கம்:</u>

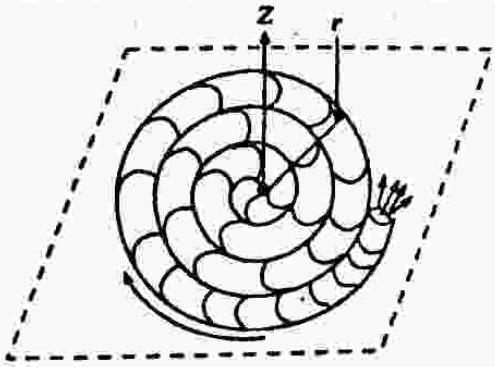
தேவையாயின் மனதினால் செய்து விடலாம். என்னுடன் ஒத்திருக்கிறீர்களா? ஓர் அடிப்பு நிகழும்
இடத்தையே புள்ளிக்கோடுகளின் மூலம் சரியாக வரையப்பட்டுள்ளது. ஒரு அடிப்பினுள் சரியாக A இன்
5 அலை நீளங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இலகுக்காகவே தரப்பட்டுள்ளது. (மனதினால் செய்ய)
ஒரு அலை நீளம் ஒரு மீடிறனையே (Hz) குறித்து நிற்கின்றது.

5இற்கு 1 (ஒரு அடிப்பு) எனின் 50இற்கு எவ்வளவு? 50இற்கு 10 ஆகும். எனவே அடிப்பதிர்வெண் 10Hz
ஆகும். $F > 50$ Hz ஆதலால் f, 60Hz ஆக இருக்க வேண்டும். எவ்வித விலை உயர்வான (பென்சில்)
காரியச் சொட்டையம் செலவு செய்யாது விடையை மனதினால் பெற்றுக் கொள்ளலாம். அதாவது
5இற்கு 1 எனில் 50 இற்கு 10 எனவே விடை 60 ஆகும்.

செய்முறை எழுதாமலிருப்பது Allergic எனில் பின்வருமாறு பெறமுடியும். மீடிறன் 50 Hz எனில் ஒரு
அதிர்விற்கு (ஒரு அலை நீளத்துக்கு) எடுக்கும் நேரம் 1/50 sec. ($T = 1/f$) ஆகும். இவ்வாறான 5
அதிர்வுகளுக்கு எடுக்கும் நேரம் $\frac{1}{50} \times 5 = \frac{1}{10}$ sec ஆகும். எனவே ஒரு அடிப்பு நிகழ எடுக்கும் நேரமும்
1/10 sec ஆகும். அவ்வாறாயின் அடிப்பதிர்வெண் இந்நேரத்தின் தலைகீழ் ஆகும். அதாவது 10Hz
ஆகும். இப்போது விடை 60Hz ஆகும்.

எல்லா MCQ களையும் பரிசோதகர்கள் உருவாக்குவது, பரீட்சார்த்திகளுக்கு இலகுவாக அமையக் கூடியவாறாகும்! இதனை நீர் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

55. உருவில் காணப்படும் வட்டத் தட்டு வடிவமுள்ள சக்கரவாணம் ஒன்று எரிவதன் மூலம் பிறப்பிக்கப்படும் ஒரு மாறா மறுதாக்க விசை காரணமாக ஒப்பமான கிடை நிலம் ஒன்றின் மீது Z-அச்சைப் பற்றி ஒரு சுழற்சி இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. வாணம் தொடர்ச்சியாகச் சிறு வட்ட வடிவத்தைப் பேணுகிறது எனவும் Z-அச்சைப் பற்றி அதன் சடத்துவத் திருப்பம் $I = \frac{1}{2}mr^2$ எனவும் கொள்க. ஒரு குறித்த கணத்தில் எரிந்துகொண்டிருக்கும் வாணத்தின் திணிவு, ஆரை, கோண வேகம், கோண ஆர்முடுகல் ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் முறையே m, r, ω, α எனின்,



(1) $mr\alpha$ மாறிலியாகும்.
(2) $mr^2\alpha$ மாறிலியாகும்.
(3) $r\omega$ மாறிலியாகும்.
(4) $mr^2\omega$ மாறிலியாகும்.
(5) $mr^2\omega^2$ மாறிலியாகும்.

விளக்கம்:
இவ்வாறான சக்கர வாணம் (சக்கர வெடி) நீங்கள் கண்டிருக்கிறீர்களா? பட்டாசுகள், சீன பட்டாஸ் (சீன வெடி) ஆகாய வெடி போன்ற வேடிக்கை வெடிபொருட்கள் (பட்டாசுகள்) ஐ விட இது பாதுகாப்பானதாகும். இவற்றின் மத்தியில் ஆணியொன்றின் மூலம் மரமொன்றுக்குப் பொருத்தி இதன் வெளிப்புற முடிவிடத்தை எரிக்கும் (தீப்பற்றச் செய்யும்) போது இவை அழகாகச் சுழல்கின்றன.

இவ்வாறான சுழற்சி இயக்கமொன்றின்போது இரண்டு சமன்பாடுகளே எமது மனதுக்குத் தோன்றுகின்றன. எரியும்போது படிப்படியாக r (ஆரை) குறைவடைவதனால் கோண உந்தக்காப்புத் தத்துவத்தை உபயோகிக்க தானாகவே (இயல்பாகவே) முற்படுவது புதினமன்று. இதனை உபயோகிப்பின் இதற்கு ஏற்ப விடையொன்று உண்டு. எனினும் சற்றே சிந்திக்க. (சொல்லத் தேவையில்லை!) கோண உந்தக் காப்புத் தத்துவம் புறமுறுக்கம் இல்லாத போது (பூச்சியமெனில்) மாத்திரமே உபயோகிக்க முடியும். இங்கு தெளிவாக வெடிமருந்து தகனமடைவதன் மூலம் சக்கரத்தின் மீது வெளி விசையொன்று செயற்படும். இது தொடர்பாக வினாவிலேயே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது மாறிலி (மாறா முறுக்கம்/விசை) என எடுக்க எனவும் கூறப்பட்டுள்ளது. இவ்விசை காரணமாக தெளிவாக சக்கரத்தின் மீது ஒரு திருப்பம்/முறுக்கம் சுழற்சி அச்சுப்பற்றி உருவாகும். எனவே இதற்கு கோண உந்தக் காப்புத் தத்துவத்தை உபயோகிக்க முடியாது.

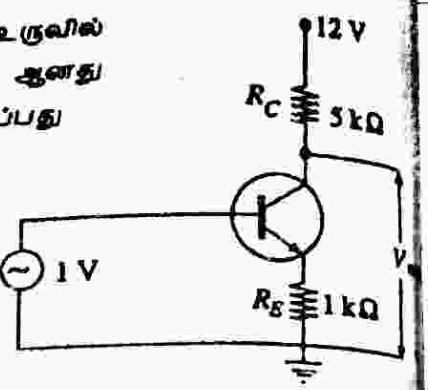
இப்போது எஞ்சியிருப்பது $\tau = I\alpha$ (நேர்கோட்டு இயக்கத்தில் $F = ma$ ஐ ஒத்தது) மட்டுமாகும். வேறு எந்த சமன்பாட்டையும் என்னால் சிந்தித்துக்கொள்ள முடியாது. மேலும் வினாவின் அடிப்படையில் சமன்பாடு ஒன்று உபயோகிக்க வேண்டும் எனும் உணர்வு ஏற்படுகின்றது. கோண உந்தக்காப்பு விதியை

பிரயோகிக்க மாறா விசையொன்றைப் பற்றிக் குறிப்பிடவும் தேவையில்லை. இதனால் எஞ்சியிருப்பது $\tau = I\alpha$ மட்டுமாகும்.

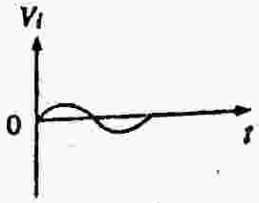
$Fr = \frac{1}{2}mr^2\alpha$ என மட்டுமே எழுத வேண்டும். $mr\alpha$ மாறிலியாதலால் மேலே சமன்பாட்டைக் கண்டவுடன் $mr\alpha$ எனும் பெருக்கம் மாறிலியாக இருக்க வேண்டும் என்பது புரிந்து போகும்.

மேலும் இதிலிருந்து இன்னுமோர் கருத்தும் புலப்படும். அது m உம் r உம் நேரத்துடன் தொடர்ந்து குறைவடைகின்றது என்பதாகும். எனவே α படிப்படியாக அதிகரிக்கும். நீர் இயக்கத்தை அவதானித்து (பார்த்து) இருப்பின் இது உண்மையென புரிந்து போய்விடும். எரிந்து கொண்டு செல்லும் போது சக்கரம் மேலும் மேலும் விரைவாக சுழல்வதனை நீர் அவதானித்திருக்கிறீரா? இல்லாவிடில் இன்றே போய் ஒரு சக்கரத்தை எரித்துப் பார்க்க. வாழ்க்கை தான் படிப்பு. வாழ்க்கையில் படிப்பு இல்லை!

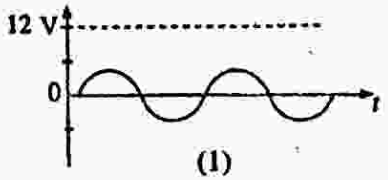
56. சிலிக்கன் திரான்சிற்றரைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட ஒரு சுற்று உருவில் காணப்படுகின்றது. பெய்ப்பு ஆடல் வோல்ற்றளவின் உச்சப் பெறுமானம் V_i ஆனது 1V எனின், பயப்பு வோல்ற்றளவு V_{out} ஐ மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



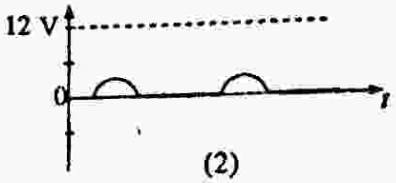
(ii)



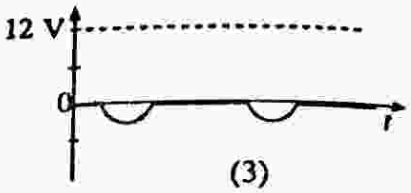
(iii)



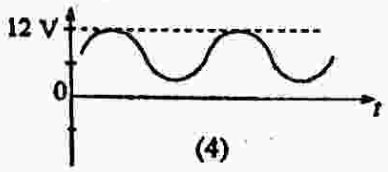
(1)



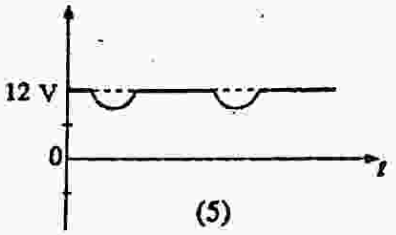
(2)



(3)



(4)



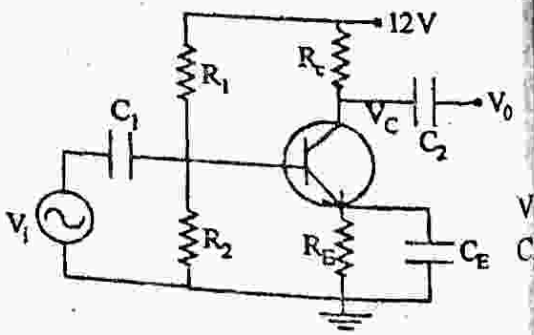
(5)

(iv)

விளக்கம்:

இதுவும் சிக்கலான வினாவொன்றாகும். 59 சரியாக உள்ள ஒரு மாணவருக்கும் இவ்வினாவே பிழை
இச் சுற்றைக் கண்டவுடன் இது ஒரு நல்ல விரியலாக்கற் சுற்று அன்று எனப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும்
இங்கு திரான்சிற்றர் நல்ல முறையில் (சிறப்பாக) கோடலுறச் செய்யப்படவில்லை. V_C, V_E என்பவற்றின்
நேரோட்ட வோல்ற்றளவுகளில் எவ்விதப் பிரச்சனையுமில்லாத போதும் $V_{BE} = 0.7V$ மாறாப் பெறுமானத்தில்
பேணப்படவில்லை. திரான்சிற்றர் உயிர்ப்பு நிலையில் கோடலுறச் செய்யப்பட்டிருக்கும்போது $I_C = 1mA$
என எடுப்பின் $I_C R_C = 5V$ ஆகும். அப்போது $V_C = 7V$ ஆகும். $VC = 1/2 V_{CC}$ ஆக வேண்டுமாதலால்
இதிலும் பிழையில்லை. அவ்வாறே $I_C \approx I_E$ ஆதலால் $V_E = 1V$ ஆகும். இதுவும் சரியே. எனினும் V_{BE}
0.7V இல் பேணுவதற்கு, அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் திரான்சிற்றரை கோடலுறச் (தொழிற்படச்) செய்ய
உபயோகிக்கும் முறையான அழுத்தப் பிரியி முறையொன்று உபயோகிக்க வேண்டும். (அப்போதே
அதனைத் தொடர்ந்தும் கோடலுற்ற நிலையில் வைத்திருக்கலாம்)

இங்கு செய்முறையில் உபயோகிக்கப்படும் நல்ல விரியலாக்கற் சுற்றொன்றின் அமைப்புக் காட்டப்பட்டுள்ளது. $V_B = 1.7V$ (0.7+1) ஆகுமாறு R_1, R_2 என்பவற்றின் பருமன்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படும். இதனை உமக்குச் செய்ய விட்டு விட்டேன். C_1 கொள்ளளவியின் மூலம் I_B இன் நேரோட்டப் பகுதி பகுதிக்கு (பெய்ப்புக்கு) கசிவதையும், கொள்ளளவி இன் மூலம் I_C இன் நேரோட்டப் பகுதி V_0 இற்கு (பயப்பிற்குச்) கசிவதையும் தடுக்கப்படும்.



மீ

C_E இன் மூலம் Vi இனால் உருவாகும் I_E இன் ஆடலோட்டப் பகுதி C_E இற்குக் குறுக்காகச் செல்லுமாறு செய்யப்படும். இதனால் R_E இற்குக குறுக்கான அழுத்தவேறுபாடு Vi (பெய்ப்பு) உடன் வேறுபடுவதில்லை. இவை அனைத்தின் மூலமும் சுற்றில் நேரோட்டம் காரணமாக கோடல் அழுத்தம் மாறாது பேணப்படுகின்றது.

57.

இப்போது மீண்டும் வினாவின் பக்கம் திரும்புவோம். நீங்கள் இங்கு தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய விசேட கருத்துக்கள் சில உள்ளன.

(i) V_{BE} ஐப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டியதும் Vi இனாலாகும். திரான்சிற்றர் V_{BE}, 0.7V ஐத் தாண்டிய பின்னரே செயற்படுமென நாம் அறிவோம். இதன் மூலம் V_i, 0 இலிருந்து +0.7V வரைக்கும் Vout பூச்சியம் எனத் தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம். எனவே விரிவாக்கமடைவது எஞ்சியிருக்கும் 0.1V மட்டுமாகும்.

(ii) Vi, 0 இலிருந்து +0.7V ஆகும் வரை $I_B = 0$ ஆகும். $I_B = 0$ எனில் $I_C = 0$ ஆகும். V_C, 12V இலேயே இருக்கும் $[12 = I_C R_C + V_C (V_0)]$ எனவே $I_C = 0$ எனில் $V_0 = 12V$ ஆகும். இதன் மூலம் V_0 12V அளவில் இருந்து கொண்டு அவ்விடத்திலிருந்து வேறுபட வேண்டுமென (12 இலிருந்தே கூடிக் குறையும்) தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம். இத்தனி கருத்தின் மூலமாக மட்டுமாவது விடையைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். V_0 12V ஐச் சூழ வேறுபடுவதாக/மாறுவதாக வரையப்பட்டள்ள வரைபு (5) மட்டுமாகும்.

(iii) சூத்திரங்களை நிறுவுவது பாடத்திட்டத்துக்கு அமையாததாயினும் V_{out} Vin என்பவற்றுக்கிடையில் 180° அவத்தை வித்தியாசம் இருப்பது நீர் அறிந்துள்ள விடயமாகும். இது முன்னர் உள்ள வினாத்தாள்களில் பரிசோதிக்கப்பட்டதாகும். பின்வரும் தர்க்கத்தின் மூலமாகவும் இதனை நிர்ணயித்துக் கொள்ளலாம்.

Vi ஆனது நேராக (+) அதிகரிக்கும் போது I_B இல் நேரோட்டம் (நேராக) அதிகரிக்கும். (சரியாகக் கோடலுறச் செய்யப்பட்டிருப்பின்) இதற்கமைய I_C உம் அதிகரிக்கும்.

$V_C(V_0) = 12 - I_C R_C$ ஆதலால் I_C அதிகரிக்கும்போது V_0 குறையும்.

Vi மறையாகும்போது I_B இல் நேரோட்டம் அதன் கோடலுற்ற நிலையிலும் குறைவடையும். அப்போது I_C உம் குறைவடையும் [தனது நேரோட்டத்திலும் (கோடலுற்ற நிலையிலும்) குறைவடையும்போது V_0 அதிகரிக்கும்].

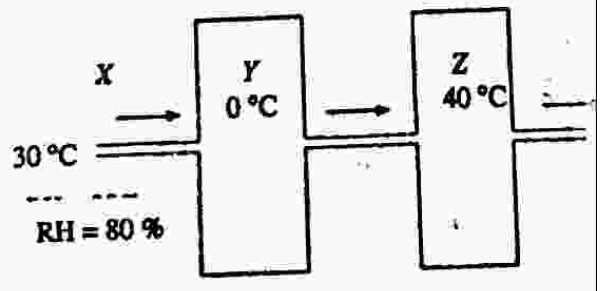
(iv) Vi மறையாகும்போது, B-E சந்தி பின்முகக் கோடலுற்ற நிலையிலேயே இருக்கும். எனவே $I_B = 0$ ஆகும். $I_C = 0$ ஆக $V_0 = 12V$ ஆகும்.

எல்லா சந்தர்ப்பங்களையும் சாராம்சப்படுத்தினால்

V_1(V)	V_{out}(V)	
0 → +0.7	12	
+0.7 → +1.0	12 ஐ விடக் குறைவு.	குறைவது அதிகரிக்கும். (I_C அதிகரிக்கும்)
+1.0 → +0.7	12 ஐ விடக் குறையும் எனினும்	குறைவது குறையும் (I_C குறையும்)
+0.7 → 0	12	(சற்று நேரம் வரை இருக்கும் வரைபைப் பார்க்க)
0 → -0.1	12	
-0.1 → 0	12	
மீண்டும் 0 → +0.7	12	

சிந்திக்க வேண்டிய வினாவாகும். எனினும் இப்போது அதிக விடயங்களைக் கற்றுக் கொள்ளலாம். இவை எவற்றையும் கருத்தில் கொள்ளாது, ஆரம்பத்தில் கூறியது போன்று V_{out} 12உம் 12ஐ சூழச்சற்று குறைய (வேறுபட வேண்டும்) வேண்டும் என புரிந்து கொண்டால் விடை கைகளில்.

7. 30°C இல் உள்ளதும் 80% தொடர்பு ஈரப்பதனை உடையதுமான வளிமண்டல வளி 0°C இலும் 40°C இலும் பேணப்படும் Y, Z என்னும் இரு பெரிய அறைகளினூடாக உருவில் காணப்படுகின்றவாறு மெதுவாக்ப் பாயச் செய்யப்பட்டுள்ளது. 0°C, 30°C, 40°C ஆகியவற்றில் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியின் அடர்த்திகள் முறையே 4.8×10^{-3} kg m^{-3}, 30×10^{-3} kg m^{-3}, 48×10^{-3} kg m^{-3} ஆகும். பின்வரும் அட்டவணைகளில் எது வளிமண்டலம் (X) இலும் Y, Z ஆகிய அறைகளிலும் உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன்களையும் (RH) தனி ஈரப்பதன்களையும் (AH) திருத்தமாகத் தருகின்றது ?



(1)

	X	Y	Z
RH	80	10	90
AH $(kg\ m^{-3})$	30×10^{-3}	4.8×10^{-3}	35×10^{-3}

(2)

	X	Y	Z
RH	80	100	10
AH $(kg\ m^{-3})$	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(3)

	X	Y	Z
RH	80	0	40
AH $(kg\ m^{-3})$	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(4)

	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH $(kg\ m^{-3})$	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}

(5)

	X	Y	Z
RH	80	100	100
AH $(kg\ m^{-3})$	24×10^{-3}	4.8×10^{-3}	48×10^{-3}

விளக்கம்:

சார்ரப்பதன் (RH), தனி ஈரப்பதன் (AH) ஆகிய இரண்டும் நன்கு பரீட்சிக்கப்படுகின்ற வினாவா முதலில் RH ஐக் கணிப்போம். வெளியே (X இல்) அது 80% எனத் தரப்பட்டுள்ளது. எ கணிப்பதற்கு ஒன்றுமில்லை. வெளியில் (30°C இல்) நிரம்பலாவி அடர்த்தி $30 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$ ஆதல 80% சார்ரப்பதன் காணப்படின் வெளியில் ஓரலகுக் கனவளவு வளியிலுள்ள நீராவித்திணிவு 24×10^{-3} ஆகும். 30×10^{-3} இன் நூற்றுக்கு 80. 30×10^{-3} காணப்படின் அங்கு RH 100% ஆகும். RH 80% என்ப கருத்து நிரம்பல் நிலையில் (அளவில்) 80% அளவே காணப்படுகின்றது என்பதாகும்.

இப்போது வளி அறை y இனுள் ஓரலகுக் கனவளவிற்கு (m^3) 24×10^{-3} kg திணிவுடைய நீராவி தாங்கிய படியே செல்லும். 0°C இல் ஒரு கன மீற்றரை நிரம்பலடையச் செய்ய வேண்டிய நீராவி அளவு 4.8×10^{-3} kg ஆகும். எனினும் 24×10^{-3} ஐ கைகளில் கொண்டு செல்கின்றது. எனினும் இனுள் இருக்கக்கூடிய உயர் நீராவியின் திணிவு 4.8×10^{-3} ஆகும். எனவே என்ன நடைபெறும். 24×10^{-3} இலிருந்து 4.8×10^{-3} வரை மேலதிகமாக உள்ள நீராவி ஒடுங்கும். தேவைப்படுவது 4.8×10^{-3} ஆ தேவையிலும் அதிகமாகக் கைகளில் உண்டு. எனவே Y இனுள் சார்ரப்பதன் 100% ஆகும். இத சும்மாவே சிந்தித்து விடலாம். குளிர்சாதனப் பெட்டியொன்றினுள் தனி ஈரப்பதன் குறைவு என சார்ரப்பதன் உயர்வு எனவும் நீங்கள் அறிவீர்கள்.

அதன் பின்னர் வளி Z இனூடாகச் செல்வது கையில் 4.8×10^{-3} எடுத்த வண்ணமாகும். ஏனெனில் இனுள் 4.8×10^{-3} ஆகும் வரை தனி ஈரப்பதன் குறைந்தமையினாலாகும். இப்போது மீண்டும் நீராவி எங்கிருந்து எடுக்க? எனவே Z இனுள் வளியின் தனி ஈரப்பதன் $4.8 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$ ஆகும். 40°C நிரம்பலடையச் செய்ய $48 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$ அவசியமாகும் எனினும் இப்போது அதன் பத்திலொரு மட்டுமே காணப்படுகின்றது. (4.8×10^{-3}) எனவே சார்ரப்பதன் 10% ஆகும்.

RH இன் பருமன் 80, 100, 10 என இருப்பது தேர்வு (2) இல் மட்டுமாகும். எனவே சரியான விடை தேர்ந்தெடுப்பது இலகுவானதாகும். X இல் RH 80% எனத் தரப்பட்டுள்ளது. Y 0°C இல் இருப்பதன RH இன் பருமன் 100% ஆகுமென இலகுவாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம். அப்போது எஞ்சியிருப்ப (2), (4), (5) மட்டுமாகும். Z இல் RH 100% ஆக இருக்க முடியாது என (வெப்பநிலை அதிகமாதல் எந்தவொரு பிள்ளைக்கும் தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம். அப்போது (2) மட்டுமே எஞ்சியிருக்கும். ஏனை (4), (5) ஆகிய இரண்டிலும் Z இன் RH பெறுமானம் 100% எனத் தரப்பட்டுள்ளதனாலாகும்.

இவ்வாறு வினாவை ஆராய நான் உங்களை அழைக்கமாட்டேன். சில ஆசிரியர்கள் என்னை திட்டவும் முடியும். எனினும் ஒன்றுமே செய்ய முடியாத நிலையில் சிறியதொரு துண்டை (பகுதியை) மட்டும் பிடித்துக்கொண்டு வினாவை தீர்க்க முடியுமாயின் (தந்திரோபாயமாகவாவது சரி. யாரும் உங்களை கோபிக்கமாட்டார்கள். யாருக்கும் இது நோகவும் மாட்டாது). அவ்வாறு செய்வதில் நான் எவ்வித பிழையும் காணமாட்டேன். 56வது வினாவுக்கு இது பொருந்தும்.

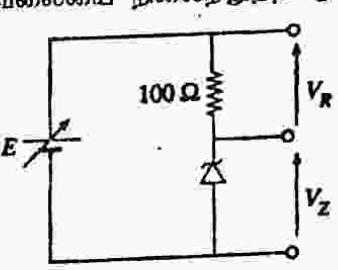
நீராவியை பணத்தினால் பிரதியீடு செய்தால், குறித்ததொரு பணத்தொகையை கையில் எடுத்த வண்ணம் நீர் கடையொன்றுக்கு செல்கிறீர். அங்கு நிச்சயமாக குறித்த பணத்தொகையை செலவு செய்ய வேண்டி உள்ளது. இதனை தவிர்த்து உம்மால் நழுவ முடியாது. எனினும் எல்லா பணத்தையும் செலவு செய்யவும் முடியாது. பின்னர் நீங்கள் கடையிலிருந்து வெளியே வருவது எஞ்சிய பணத்துடன் அல்லவா?

இம்முறையின் மூலம் வளியின் சாரீரப்பதனை தேவையான அளவுக்கு குறைத்துக் கொள்ளலாம். இது செய்முறை பிரயோகம் ஒன்றாகும். ஆரம்பத்தில் இயன்றளவு குவிரச் செய்து தனியிரப்பதனை இயன்றளவு குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதன் பின்னர் மீண்டும் அதனை கூடாக்குவதன் மூலம் சாரீரப்பதனை குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

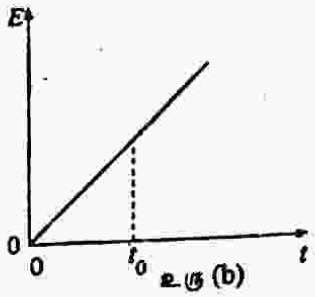
அறை Z வெப்பநிலையை மேலும் அதிகரிப்பதனால் சாரீரப்பதனை 10% இலும் குறைத்துக் கொள்ள முடியும். பெரிய அறை எனவும் அறையினூடாக வளி மெதுவாக பாயச் செய்யப்படுகின்றது எனவும் வினாவில் தரப்பட்டிருப்பது ஏனென உமக்கு விளங்கும் என நினைக்கிறேன். விரைவாக 'டக்' என வளியை பாயச் செய்வதன் மூலம் இவ்வேலையை நிலைநிறுத்த முடியுமா?

1. உரு (a) இல் காணப்படும் சுற்றில் வழங்கல் வோல்ற்றளவு (E) ஆனது உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் (t) உடன் ஏகபரிமாண முறையில் அதிகரிக்கின்றது.

நேரம் $t = t_0$ இல் வழங்கல் வோல்ற்றளவானது சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவை விஞ்சுகின்றது.

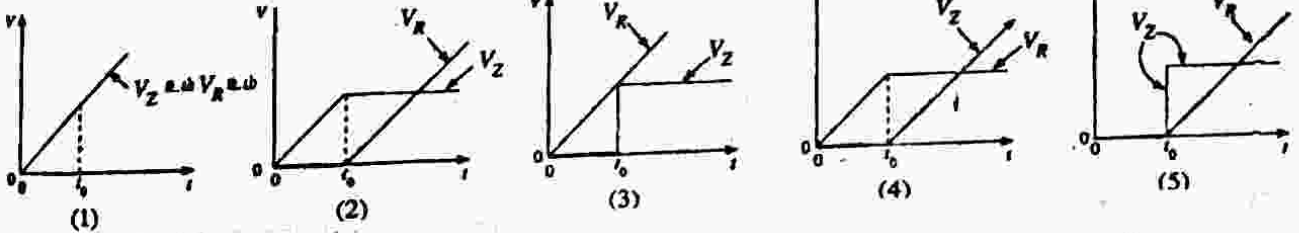


உரு (a)

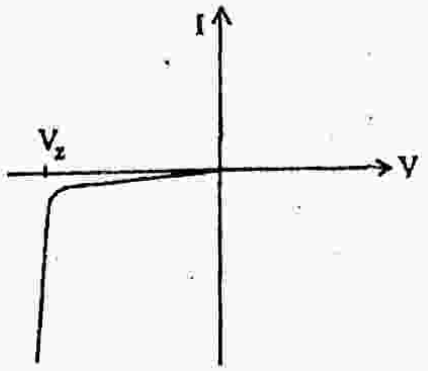


உரு (b)

100 Ω தடையிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு. (V_R) உம் சேனர் இருவாயிக்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு (V_Z) உம் நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது



விளக்கம்:
சேனர் இருவாயி (Zener diod) பின்முகக் கோடலுற்ற நிலையிலேயே இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அது அவ்வாறு அமைய வேண்டும். நேரம் $t = t_0$ இல் வழங்கல் வோல்ற்றளவானது சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவை விஞ்சுகின்றது என தரப்பட்டுள்ளது. எனவே அதன் பின்னர் V_Z மாறாமல் இருக்க வேண்டும். (அது நிரந்தரமாக பழுதடையாதவரை) இதனை நீங்கள் அனைவரும் அறிவீர்கள், அறிந்திருக்க வேண்டும். அப்போது சரியான விடை தேர்வு (2), (3) அல்லது (5) ஆகியவற்றில் ஒன்றாக இருக்க வேண்டும்.



சேனர் இருவாயி ஒன்றின் I - V வரைபுக்கமைய பின்முகக் கோடலின் ஆரம்ப நிலையில் அதன் தடை மிக அதிகமாகும். அருகிலுள்ள படத்தை பார்க்க. I - V வளையியின் படித்திறன் V_Z வரை மிகவும் சிறியதாகும். இதன் மூலம் சேனர் இருவாயியின் தடை அந்நிலையில் உயர்வாக இருக்குமென புரிந்து கொள்ளலாம். அது kΩ வரிசையில் அமையும். (இருவாயி ஒன்றுக்கு ஓமின் விதியை உபயோகிக்க முடியாதபோதும். $I = \frac{1}{R}V$ இற்கமைய படித்திறன் சிறியதாயின் R அதிகமாகும்).

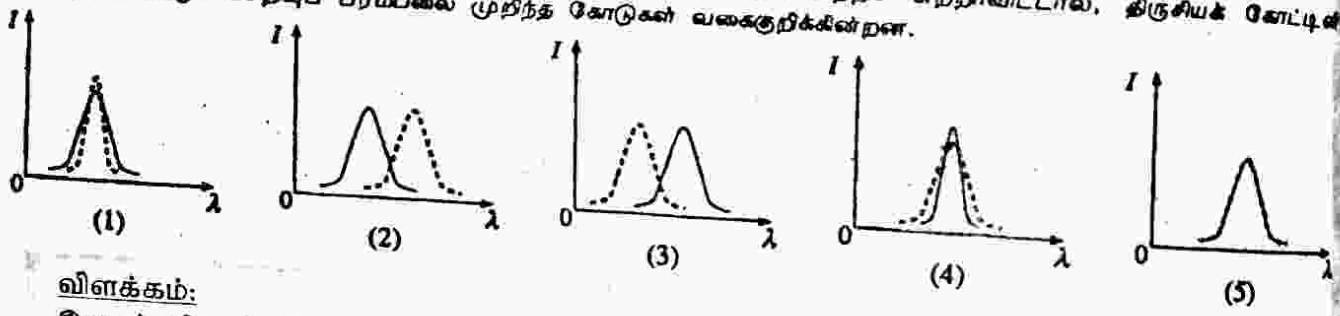
இப்போது இந்த kΩ வரிசையில் அமைந்த தடையிற்கு தொடராக 100Ω அளவிலான தடையொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே ஆரம்பத்தில் வழங்கல் வோல்ற்றளவு முழுவதும் அளவில் சேனர் இருவாயிக்கு குறுக்காகவே இயக்கமடையும். R க்கு குறுக்கான அழுத்த மிகச் சொற்பமாகும். R_1, R_2 தடைகள் இரண்டும் தொடராக இணைக்கப்பட்டு அவற்றுக்கு குறு அழுத்தமொன்று வழங்கப்படும்போது $R_1 > R_2$ ஆயின் R_1 க்கு குறுக்கேயான வோல்ற்றளவு R_2 குறுக்கேயான வோல்ற்றளவை விட அதிகமாகும். இதனால் ஆரம்பத்தில் V_Z பூச்சியமாக அ அதற்கு அண்மையில் இருக்க முடியாது. குறித்ததொரு முடிவுப் பெறுமானம் இருக்க வே அதற்கமைய (3) (5) என்பவற்றை நேரடியாக நீக்கிவிட முடியும். V_R ஆரம்பத்தில் பூச்சியம் (அதற்கு அண்மையில்) அமையும். V_Z மாறிலியாகிய பின்னர் E யில் எஞ்சுவதை V_R ஆனது பகுதிக்குள் சேர்த்துக் கொள்ள எதிர்பார்த்த வண்ணம் இருக்கும்.

மேலும், மற்றுமோர் trick என்னவென்றால் எந்தச் சந்தர்ப்பத்திலும் $V_R + V_Z$, E யிற்கு சமனாக இ வேண்டும் (r=0 எனில்) என test பண்ண வேண்டும். தேர்வுகள் (3), (5) இதனை திருப்திப்படுத்துவதில் (3) ஐப் பார்க்க. t_0 இன் பின்னர் $V_R + V_Z$, E யை மிகைத்துச் செல்லும் $0 - t_0$ வரை V_R, E பாதையிலேயே செல்லும். அவ்விடத்தின் பின்னர் பூதமொன்று வந்து இரண்டினதும் கூட்டுத்தொகை அதிகரித்து விட்டது! இப்பூதம் காப்பு விதிகளுக்கு அமைவானது, எனினும் நாங்கள் கற்ற பௌதிகவியலிலுள்ள சக்திக் காப்பு விதிக்கு முரணானதாகும்.

(5) இல் $0 - t_0$ வரை பூதம் இரண்டையும் சாப்பிட்டு விட்டது. $V_2 = V_R = 0$ ஆகும். E யிற்கு எ நடந்தது? நீங்கள் சாப்பிட்டீர்களா? t_0 இற்கு பின்னர் V_Z மாறிலி என அறிந்துள்ள மாணவர்களு எஞ்சியவை வேண்டுமாயின் Simple logic மூலம் வேலையை செய்து விடலாம்.

59. **ஓர் உடு (S) அதன் அச்சுப் பற்றி உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுற்றுகின்றது. புவி (E) யிலிருந்து நோக்கும்போது உடுவில் உள்ள ஒரு குறித்த வாயுவினால் காலப்படும் திருசியக் கோடு ஒன்றின் நோக்கிய செறிவுப் பரம்பல் (I) ஐ அலைநீளம் (λ) இன் ஒரு சார்பாகப் பின்வரும் வரைபுகளில் எது மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கின்றது ? உடு அதன் அச்சைப் பற்றிச் சுற்றாவிட்டால், திருசியக் கோட்டின் எதிர்பார்க்கும் செறிவுப் பரம்பலை முறிந்த கோடுகள் வகைகுறிக்கின்றன.**

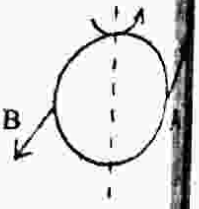




விளக்கம்:

இதுவும் மிகவும் தொந்தரவான தலையிடி ஒன்றாகும். வினாவிற்கு தேவைப்படுவது பௌதிகவியல் எந்தக் கோட்பாடு என விளங்கிக் கொள்வது கூட சிரமமானதாகும். இது டொப்ளரின் விளை தொடர்பான வினாவொன்றாகும். நட்சத்திரம் (கோள்) ஒன்றின் சுழற்சி வேகத்தை நிர்ணயித்து கொள்ள செய்முறையில் உபயோகிக்கும் முறைமை ஒன்றாகும். நீங்கள் புத்தகங்களை வாசிப்பீர இருப்பின் இவ்வாறான கருத்துக்களை இலகுவாக அறிந்திருப்பீர்கள். உண்மையில் நீங்கள் அப்பியா புத்தகங்களுக்கு மேலதிகமாக theory books வாசிக்கிறீரா? அல்லது உங்களுக்கு Bibliophobia புத்தகமென்றால் allergy யா?

இதனை எளிமையாகச் சிந்திப்பின் சிந்திக்க வேண்டியது இவ்வளவுதான். நட்சத்திரம் அல்லது உடு தனது அச்சுப் பற்றி சுழலும்போது புள்ளி A எம்மை விட்டு தூரச் செல்லும். அப்போது அவ்விடத்தில் அதனாலான அலைநீளம் அதிகரிக்கும். புள்ளி B போன்றவை எம்மை நோக்கி வரும். எனவே அவ்விடத்திலுள்ள வாயு மூலக்கூறுகளினால் காலலாக்கப்படும் ஒளியின் தோற்ற அலை நீளம் குறைவடையும். இதன் காரணமாக நிறமாலை அல்லது திருசியம் அகலமாகும். அகலமாக வரையப்பட்டுள்ள ஒரேஒரு வரைபு (1) மட்டும் ஆகும். வேறொன்றையும் பார்க்கத் தேவையில்லை. இவ்வாறு திருசியம் அல்லது நிறமாலை அகலமடைவது டொப்லர் அகலமடை (Doppler Broading) என கூறப்படும்.



இது மிகவும் (உடலை அல்லது மூளையை) வாட்டிய வினாவாதலால் இது தொடர்பாக மேலும் ஆராய்ந்து பார்ப்போம். இது கரும்பொருள் கதிர்ப்பன்று. உடு ஒன்றிலுள்ள வாயு ஒன்றினால் காலலாக்கப்படும் காலல் நிறமாலையின் ஒரு நிறத்தின் (ஒரு நிறமாலையின்) கோடாகும். எனவே வெப்பநிலை காரணமாக வாயு அணு ஒன்றிலுள்ள இலத்திரன்கள் இளகிய நிலையை அடைந்து (உறுதியற்ற நிலையை அடைந்து) மீண்டும் சிறிய சக்தி மட்டங்களுக்கு செல்லும்போது காலல் செய்யப்படும் Photon (சொட்டு) சக்தி மூலமே இந்நிறமாலை கோடுகள் உருவாகின்றன. உடுக்கள் சுழலவில்லையெனினும் அந்நிறமாலை கோடுகள் ஒருபோதும் தனியே ஒரு கோடாக (ஒரே அலைநீளமுடையதாக) தோன்றுவதில்லை. ஒரு அணு குறித்தவொரு அலைநீளத்தை கொண்ட Photon களை காலல் செய்த போதிலும் I - λ

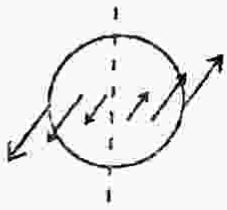


வரைபு எனும் வடிவுடையதாக இருக்கும். இங்கு நாம் ஒத்த அலைநீளமெனக்கருதுவது உச்சத்தை ஒத்த அலைநீளத்தை ஆகும் (λm). இப்போது உடு சுழல்வதென கருதுவோம். A யிலுள்ள வாயு அணுக்களால் காலலாக்கப்படும் ஒளியின் தோற்ற அலைநீளம் அதிகரிக்கும் (படத்தைப் பார்க்க).

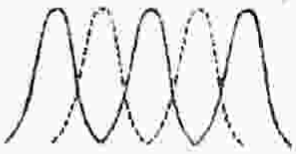


புள்ளி B யிலுள்ள வாயு அணுக்களினால் காலலாக்கப்படும் ஒளியின் தோற்ற அலைநீளம் குறைவடையும் (B யில் வாயு அணுக்கள் எம்மை நோக்கி வருவதால்). A யிற்கும் சுழலும் அச்சிற்குமிடையிலாகவும் B யிற்கும் சுழலும் அச்சிற்கும் இடையிலாகவும் அமைந்துள்ள வாயு அணுக்கள் இன்னும் அநேக விதமானவை உண்டு. எனினும் அவற்றின் வேகம் அல்லது கதி A யிலுள்ள அணுக்களின் கதியை விட குறைவாகும்.

எனவே, அங்குள்ள வளி அணுக்களினால் (மூலக்கூறுகளினால்) காலல் செய்யப்படும் தோற்ற அலைநீளங்கள் மேலே உள்ளது போன்ற அதி தாழ் (B இல் உள்ளது) உயர்வுப் (A யில்) பெறுமானங்களுக்கிடையில் அமையும் (படத்தைப் பார்க்க).

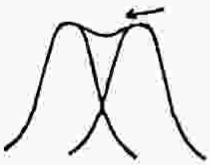


உண்மையில் எமக்கு இவ்வாறு தனித்தனி அணுக்களால் காலல் செய்யப்படும் நிறமாலைகளை அவதானிக்க முடிவதில்லை. நாம் முழு உடுவையும் பார்க்கின்றோம். எனவே நாம் மேலே காட்டப்பட்டுள்ள "அச்சாரின்" (கலவையில்) விளையுளையே பார்க்கின்றோம் (காண்கின்றோம்). மேலே உள்ள அச்சாரின் விளையுள் அகலமடையாதா? வரைதலை இலகுவாக்குவதற்காக (படங்கள் இலகுவாக விளங்கிக்கொள்ள) இவ்வலைகள் தூரத்தூர அமையுமாறு படத்தில் வரையப்பட்டுள்ளது. செய்முறையில் இவ்வகலம் மிகவும் சிறியது.



தொடர்ச்சிக் கோடுகளால் வரையப்பட்டுள்ள வரைபின் உச்சம் (உச்சி) முறிகோடுகளால் வரையப்பட்டுள்ள உச்சத்தை விட சற்று கீழே காணப்படுகின்றது. இதனை பரிசீலிக்காவிடினும் / கவனிக்காவிடினும் (அகலமாக வேறு எந்த வரைபும் வரையப்படாததால்) நீது ஏனென மனதினுள் ஆவல் ஏற்படுவது சாதாரணமே. மொத்த திருசியத்தின் அல்லது நிறமாலையின் பரப்பு வேறுபட முடியாது. அதன் பரப்பின் மூலம் சக்தி பெறப்படும். என்வே செறிவுப் பரம்பல் (அச்சாரின் விளையுள்) அகலமடையும்போது உயரத்தில் குறைவடைய வேண்டும்.

உண்மையில் நடைபெறுவதை புரிந்து கொள்ள கீழுள்ள படத்தை பார்க்க. உடு சுழலவில்லை எனில் புள்ளி A யை போன்றே B யிலும் எல்லா வாயு அணுக்களினாலும் காலலாக்கப்படும் I-λ வளையிகள் ஒன்றன் மீது ஒன்று அமையும். எனவே முறிகோடுகளினால் காட்டப்பட்டிருப்பது இவ்வாறான கூட்டுத்தொகையாகும். எனினும் உடு சுழலும்போது செறிவுப் பரம்பல் இடமாகவும் வலமாகவும் சற்று ஈர்க்கப்படுவதால் (shift ஆவதால்) விளையுள் பெறப்படும்போது அதன் உச்சம் சற்று கீழே தள்ளப்படும்.

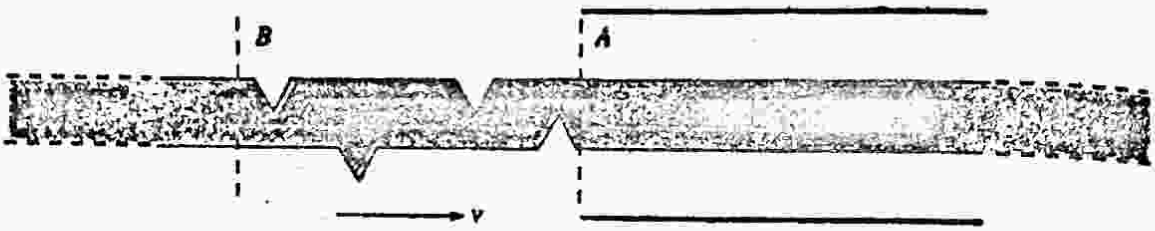


எனவே இவ்வாறு வலம் நோக்கியும் இடம் நோக்கியும் சற்று இழுக்கப்பட்டிருப்பதனால் செறிவுப் பரம்பலின் விளையுளின் உச்சம், அச்செறிவுப் பரம்பல் முழுவதும் ஒன்றன் மீது ஒன்று மேற்பொருந்துகை அடைந்து உருவாகும் உச்சத்தை விட சற்று கீழே இருக்கும். சற்று கீழே குழிவடையும் (dip ஆகும்) இதற்கு பகரமாக செறிவுப்பரம்பல் அகலமடையும். எனவே சக்தி இழப்பு இல்லை. உயரத்தில் சற்று குறைவடைந்து உடம்பில் சற்று தடிப்படையும்.

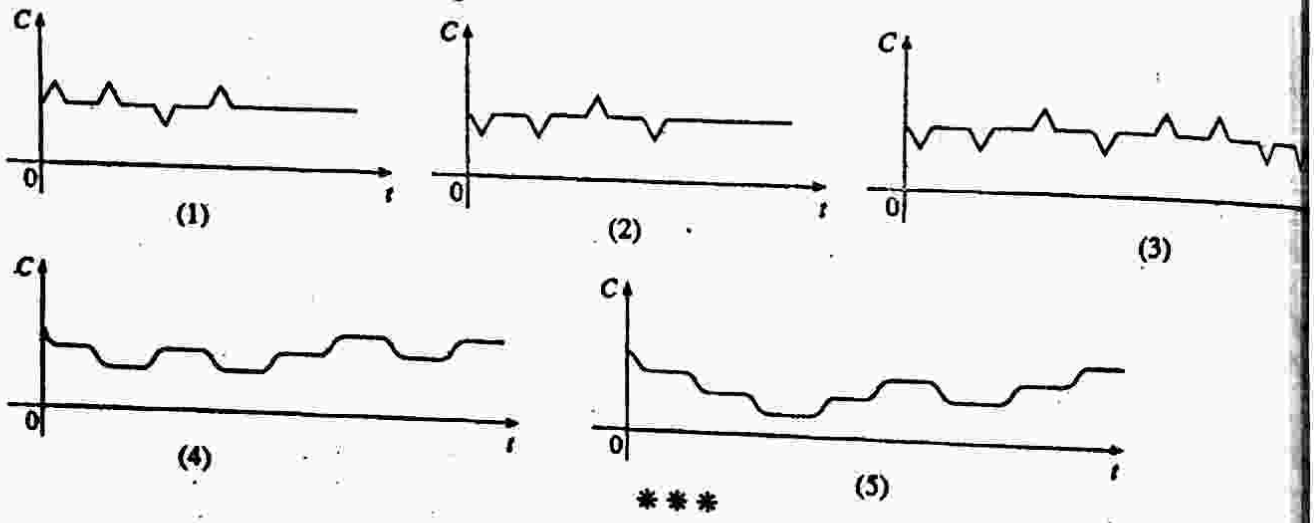
பூரணத்துவத்தை கருதியே நான் மேலுள்ள விளக்கம் அளித்தேன். முன்னர் குறிப்பிட்டது இவ்வினா டொப்லர் விளைவுடன் தொடர்புபட்ட வினாவொன்றென புரிந்து கொண்ட பின்னர் (அ புரியவில்லை என்றால் வினாவை தூக்கிப் போட்டு விடுக) சுழற்சியின்போது தொலைவு அண்மையாக வருவதும் காரணமாக நிறமாலைக் கோடுகள் அகலமாகுமென மட்டும் சிந்தி போதுமானதே.

உடு சுழலாது எம்மை விட்டு தொலைவில் செல்வதாயின் (பிரபஞ்சம் விரிவடைகிறது) சரியான (3) ஆகும். உடு எம்மை நோக்கி வருமாயின் சரியான வரைபு (2) ஆகும் (தோற்ற λ குறைவது முதலாவது சந்தர்ப்பம் Red shift (λ அதிகமான பக்கம்) எனவும் 2வது சந்தாப்ப்ம் Blue (λ குறைவாகவுள்ள பக்கம்) எனவும் அழைக்கப்படும்.

60.



ஒரு மின்னுழையத் திரவியத்தினாலான சீர்த் தகடு ஒன்று உற்பத்திக் குறைபாடுகளைச் சோதிப்பதற்காக உருவ காணப்படுகின்றவாறு இரு சமாந்தர உலோகத் தகடுகளுக்குக் குறுக்கே மாறா வேகம் (v) உடன் அனுப்ப படுகின்றது. அத்தகைய குறைபாடுகளில் சில உருவில் காணப்படுகின்றன. தகட்டின் பகுதி AB ஆனது உலோ தகடுகளினூடாகச் செல்லும்போது தொகுதியின் கொள்ளளவம் (C) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதத்தை மிகச் சிறந்த முறையில் வகைகுறிப்பது

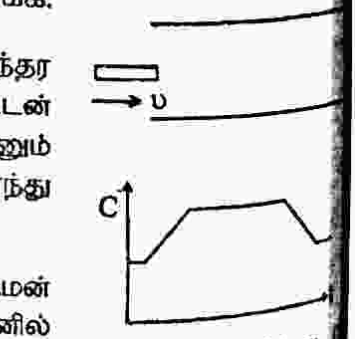


***

விளக்கம்:

ஒரு மின்னுழையத் திரவியத்தாலான சீர்த்தகடொன்று தரப்படாவிடில் இது 60வது வினா தந்திருக்கப்பட மாட்டாது. பழுதடையாத மின்நுழையங்கள் போதுமான அளவில் இரு தட்டுக்களினூடா அனுப்பப்பட்டுள்ளது (சென்ற கால வினாத்தாளில்) 2000 - 58 ஐப் பார்க்க.

அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்னுழையம் ஒன்று சமாந்தர தட்டுக்களுக்கூடாக செலுத்தப்படும்போது கொள்ளளவம் (C), (t) உடன் வேறுபடும் விதத்தை தீர்மானிப்பது மிகவும் இலகுவானதாகும். எனினும் இதனை நான் C வேறுபடும் விதத்தை நிர்ணயித்துக்கொள்ள வரைந்து காட்டியுள்ளேன்.



மின்னுழையம் தட்டுகளுக்கிடையில் இருக்கும் வரை C யின் பருமன் அதிகரித்து அவ்வாறே பேணப்படும். நான் இதனை குறிப்பிடுவது ஏனெனில் அநேகமான மாணவர்கள் 60ம் வினாவிற்கு சரியான விடையென தேர்ந்தெடுத்து தர்க்கிப்பது அல்லது (3) ஐ ஆகும்.

எனினும் சரியான மாறல் (1), (2), (3) போல அமைய முடியாது. ஏனெனில் குறைபாடுடைய (பழுதுபட்ட) பகுதி தகடுகளினுள் சென்ற பின்னர் அப்பழுது / குறைபாடு தகடுகளை விட்டு வெளியேறும்வரை அவ்வாறே பேணப்படுவதனாலாகும். எனவே பழுது காரணமாக C இல் ஏற்படும் குறைவோ அல்லது அதிகரிப்போ விரைவில் / சடுதியாக குறைந்து அல்லது அதிகரித்து பழைய நிலையை அடைய முடியாது என்பதனாலாகும்.

முதலாவது பழுது உள்நோக்கியே காணப்படுகின்றது. அதாவது மின்னுழைய திரவியத்தின் ஒரு பகுதி அவ்விடத்தில் இல்லாமல் இருக்கின்றது - குடையப்பட்டுள்ளது. அது தட்டுக்களுக்கிடையில் வரும்போது C யின் பருமனில் குறித்தளவினால் குறைய வேண்டும். இதனைத் தீர்மானிப்பது பிரச்சனையான காரணமன்று. இப்போது மற்றைய பழுது தட்டுக்களுக்கிடையில் வரும்வரை C யின் பருமன் இவ்வாறு சற்று குறைந்த நிலையிலேயே மாறாமல் பேணப்படும். இதற்குக் காரணம் முதலாவது பழுது தட்டுக்களுக்கிடையில் தொடர்ந்தும் (தட்டுக்களை விட்டு நீங்கும் வரை) அதனுள்ளேயே இருப்பதனாலாகும். பழுது தட்டுக்களுக்கிடையில் நுழைந்த பின்னர் அது தட்டுக்களுக்கிடையில் தொடர்ந்தும் பேணப்படும் வரை அதன் பங்குபற்றுகை அவ்வாறே தொடர்ந்தும் இருக்கும். எனவே C யின் ஆரம்ப பருமனை சடுதியாக பெற்றுக்கொள்ள முடியாது. இதனை புரிந்து கொண்டால் (1), (2), (3) என்பவற்றை ஒரே தடவையில் மறந்து விடலாம்.

இதன் பின்னர் இரண்டாம் பழுது நுழைகின்றது. இது மின்னுழையத்தின் மேற்புறத்தில் உள்நோக்கி காணப்படுகின்றது. மின்னுழையத்திரவியம் மேலும் சற்று குறைவடைகின்றது. எனவே C யின் பருமன் ஆரம்பத்தில் குறைவடைந்த அதே அளவினால் மீண்டும் குறைவடைகின்றது. மூன்றாம் பழுது அல்லது குறைபாடு நுழையும் வரை இந்த C யின் பருமன் மாறாமல் பேணப்படும். ஏன்? மின்னுழையத் தகட்டிலுள்ள இரு பழுதுகளுமே இப்போது சமாந்தர தட்டுக்களுக்கிடையில் காணப்படுவதனாலாகும்.

மூன்றாம் பழுது / குறைபாடு மறுபுறமாகவே காணப்படுகின்றது. இங்கு மின்நுழையத் திரவியம் அதிகரித்துள்ளது. எனவே அது சமாந்தர தட்டுக்களுக்கிடையில் நுழைந்த பின்னர் C யின் பருமன் ஆரம்பத்தில் குறைவடைந்த அதே பெறுமானத்தினால் அதிகரிக்க வேண்டும். இன்னுமோர் விதத்தில் கூறுவதாயின் இரண்டாம், மூன்றாம் பழுதுகள் காரணமாக C யில் ஏற்படும் பாதிப்பு ஒன்றை ஒன்று cancel செய்து விடும். எனவே பழுதுகள் மூன்று உள்ளே நுழைந்திருப்பினும் உண்மையில் ஒரு பழுது போன்றே பாதிப்பு ஏற்படும். இதனால் C யின் பருமன் முதலாம் பழுதிற்கு ஏற்ற பருமனை மீண்டும் அடைய வேண்டும்

நான்காம் பழுதும் உள்நோக்கியே காணப்படும். அது நழைந்த பின்னர் C மீண்டும் குறைவடையும். விளைவாக தட்டுகளுக்கிடையேயுள்ள பழுதுகளின் எண்ணிக்கை இரண்டிற்கு சமனாகும். பழுதுகள் 2, 3 என்பன ஒன்றையொன்று cancel செய்வதனால் நான்கும் நுழைந்த பின்னர் விளையுள் இரண்டு பழுதுகளுக்கு சமனாகும். எனவே C இரண்டு படிகளினால் குறைவடைய வேண்டும்.

உண்மையில் சரியான விடையை பெற்றுக்கொள்ள இப்பழுதுகள் மீண்டும் வெளியேறும் சந்தர்ப்பம் வரை C யின் மாறலை பரிசீலிக்க வேண்டும். உலோக தட்டுக்களின் நீளமும் மின்நுழைய தகட்டில் பழுதுகள் காணப்படும் நீளமும் சமனாக இருக்குமாறு அதாவது நான்காம் பழுது தகடுகளினுள் செல்லும்போது முதலாம் பழுது வெளியேற முற்படுவதாக வரையப்பட்டுள்ளது. வினாவில் பகுதி A, B உலோகத் தட்டுக்களுக்கு குறுக்காக செல்லும்போது C நேரத்துடன் வேறுபடும் விதத்தையே சிறந்த முறையில் வகைகுறிக்கும் வரைபை வினவுகின்றனர். எனவே பகுதி A, B உள்நுழைந்ததிலிருந்து வெளியேறும் வரை பரிசீலிக்க வேண்டும். பகுதி A, B உலோகத் தட்டுக்களுக்குள் நுழையும் போது C யின் மாறலை காண்க என வினாவில் குறிப்பிடவில்லை.

எனினும் நுழையும்போது மட்டும் பரிசீலித்தால் போதுமானது. (4), (5) என்பவற்றில் நுழையும் சந்தர்ப்பங்களில் C யின் மாறல் ஒரே விதமாக வரையப்படவில்லை. எனவே பரீட்சகர்கள் அவ்வளவு பேய்களல்லர்! சாராம்சமாக கூறின் (பழுதுகள் நுழையும்போது)

பழுதுகளின் எண்	*C யின் மாறல்*
1	ஒரு படியினால் குறையும்
2	மேலும் இன்னுமொரு படியினால் குறையும்
3	ஒரு படியினால் அதிகரிக்கும். (1ம் நிலையை அடையும்)
4	மீண்டுமொரு படியினால் குறையும் (2ம் நிலையை அடையும்)

இதன் சரியான மாறல் (4) இலே வரையப்பட்டுள்ளது. (5)இல் முதலாம் இரண்டாம் பழுதுகளுக்
C யின் மாறல் சரியானதே. எனினும் 3ஆவதற்கு வரும்போது ஒரு படியினால் அதிகரிப்பதற்கு பதி
குறைவடைந்து காணப்படுகின்றது. எனவே இதன்மூலம் (5) நீங்கிவிடும்.

பழுதுகள் வெளியேறுவதனை பரிசீலிப்பதை உம்மீது சுமத்துகிறேன். இதற்கமைய (4) சரியானத
நீங்களே வெளிப்படுத்திக் கொள்க. குறைவு நீங்குவது உண்மையில் ஒர் அதிகரிப்பாகும். அவ்வ
அதிகளவு இருந்ததொன்று நீங்குவது உண்மையில் நட்டமாகும் (குறைவாகும்).

(1), (2), (3) பிழையென புரிந்து கொண்டால் விடையை பெற்றுக்கொள்வது சிரமமானத
அறையொன்றினுள் சென்ற ஒருவர் வெளியேறும்வரை அறைக்குள்ளேயே இருப்பார் என மறந்துவிட்டீரா
உமது கண்கள் (2) அல்லது (3) ஐ தேடும். உண்மையில் இது மின்னுழைய தட்டுகளி
குறைபாடுகளை ஆராயும் செய்முறை பிரயோகமாகும். மிகச்சிறிய குறைபாடு / பழுதுகளை இதன்மூ
பரிசீலித்துக் கொள்ளலாம். எனினும் பழுது/குறைபாடு தட்டின் மேற்புறத்திலா அல்லது கீழ்ப்புறத்
இருக்கின்றது என கூற முடியாது. எனினும் குறைபாடு காணப்படின் அதனை பாவனையிலிருந்து நி
விடலாம்.

மாணவர் ஒருவரின் செய்முறைத்தாள்

07. $\frac{12.4\times10^3}{5000}-2.28$ 2.48-2.28

23. $V\alpha\frac{1}{\sqrt{r}}$

28. $\frac{5-1.5}{10}$

30. $\frac{1}{50}-\frac{1}{25}-\frac{1}{50}$

37. $\frac{Q}{2}\ \frac{3}{4}Q$

45. $60=6\frac{(90-\theta)}{10^{-3}}\times10\times10^{-4}$ $10=90\text{-}\theta$

55. $Fr=\frac{1}{2}mr^2\alpha$

என்னையும் விட திறமைசாலிகள் இருப்பதனால் அவ்வாறான ஒருவரின் செய்முறைத்தாள் இதோ.

07. $\frac{12.4\times10^3}{5000}-2.28 \Rightarrow 2.48-2.28$

45. $60=\frac{6(90-\theta)}{10^{-3}}\times10\times10^{-4} \Rightarrow 10=90-\theta$

55. $Fr=\frac{1}{2}mr^2\alpha$ இல்லாவிடில் $r\propto mr^2\alpha$