

ஈ.பொ.ஈ. (சீசீப் பிபி) தொழில்நுட்பப் பரீட்சை - 2020

புதுவகை அறிவியல் 3 - அறிவியல்

தொழில்நுட்பப் பரீட்சை 2020 னில் கிரேடு 3 னில் பரீட்சை எடுக்கப்படும். இது கிரேடு 3 னில் பரீட்சை எடுக்கப்படும்.

பிபி 3

தொழில்நுட்பப் பரீட்சை

தொழில்நுட்பப் பரீட்சை

B.Sc. (Hons), Ph.D

Prof.Kalinga Bandara- (University of Peradeniya)

1) 600cm குவியத் தூரமுடைய வில்லையொன்றினை உபயோகித்து 25cm மற்றும் மற்றும் முடிவில் இடையே பொருளொன்றினை அவதானிக்கும் கண் ஒன்றற்கு அவ்வில்லையினை அணிந்திராத போது பார்க்கக் கூடிய பார்வை வீச்சுமானது

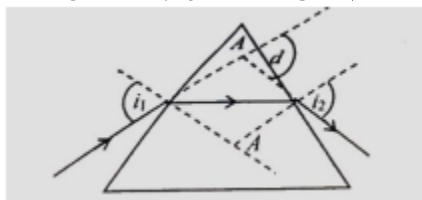
- 1) 24cm மற்றும் 600cm இடையே 2) 26cm மற்றும் 600cm இடையே 3) 24cm மற்றும் ∞ இடையே
4) 22cm மற்றும் 600cm இடையே 5) 25cm மற்றும் 600cm இடையே

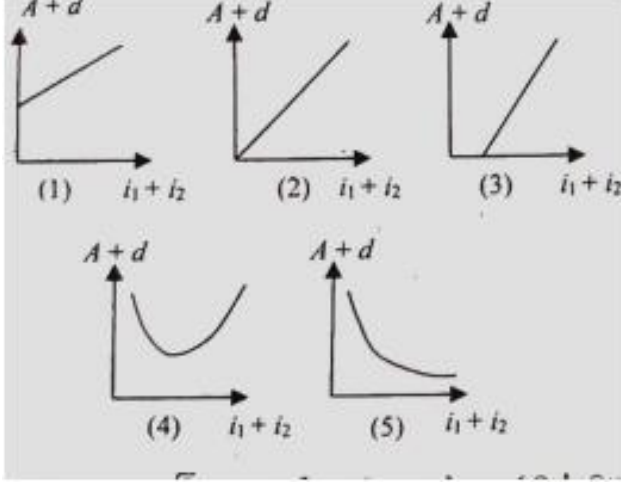
2) கீழே அட்டவணியில் காட்டப்பட்டுள்ள வில்லைகளில் எவ்வில்லை சோடியானது வானியல் தொலைநோக்கி ஒன்றினை உருவாக்குவதற்கு உபயோகித்து ஆகக் கூடிய பருமனையும் தெளிவானதுமான விம்பத்தினை பெற்றுக் கொள்ள முடியும்?

வில்லை	குவியத் தூரம் mm(f)	விட்டம் (mm)-d
A	50	20
B	100	10
C	200	30
D	200	50

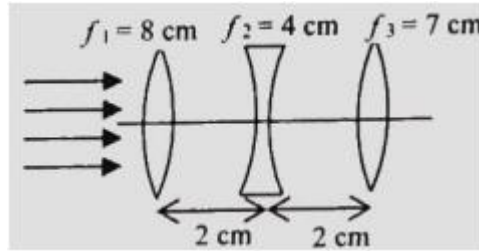
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
கண் வில்லை	A	A	B	B	A
பொருள் வில்லை	C	D	C	D	B

3) அரியமொன்றினுள் ஓர் நிற கதிரொன்று முறிவடையும் போது படுகோணம் (i_1) மற்றும் வெளி படுகோணம் (i_2) வும் ஆகும்.விலகல் கோணத்தை d எனவும் அரிய கோணத்தை A எனவும் குறிப்பிடும் போது பின்வரும் வரைபுகளில் எது சரியானவாறு வகைக் குறிக்கின்றது.





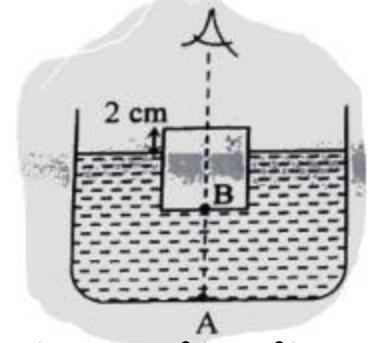
- 4) முறிவுச் சட்டி $\sqrt{3}$ மற்றும் ஆரை 3cm உடைய கோளவடிவ பொருளொன்றின் வளைந்த மேற்பரப்பில் படும் கதிரொன்றின் படு கோணம் 60° ஆகும்.கதிரானது கோளத்தின் மறு பக்கத்திலிருந்து வெளியேறும் போது கதிரின் விலகலானது
- 1) 0° 2) 30° 3) 60° 4) 90° 5) 180°
- 5) குவியத் தூரங்கள் முறையே 10cm மற்றும் 20cm உடைய குவிவு வில்லை மற்றும் குழிவு வில்லை ஆகிய இரண்டினையும் உபயோகித்து கூட்டு வில்லையொன்று உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.பொருளின் அளவிற்கு சமமான அளவிலான விம்பத்தினை உருவாக்கிக் கொள்வதற்கு கூட்டு வில்லையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் பொருளினை வைக்க வேண்டும்?
- 1) 5cm 2) 10cm 3) 20cm 4) 30cm 5) 40cm
- 6) முறையே குவியத் தூரங்கள் $f_1=8\text{cm}, f_2=4\text{cm}$ மற்றும் $f_3=7\text{cm}$ உடைய வில்லைகள் மூன்று சம அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.வில்லைகள் ஒவ்வொன்றினிடையே இடைவெளி 2cm ஆகும்.சமாந்திரமான ஒளி கற்றையொன்று படும் போது குவியத் தூரம் f_3 உடைய வில்லையிலிருந்து முறிவடைந்த பின் இறுதி விம்பமானது அமைந்திருப்பது வில்லையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில்?அது மெய் விம்பமா அல்லது மாய விம்பமா?



- 1) 21cm தூரத்தில் மெய்யானது 2) 21cm தூரத்தில் மாயமானது 3) 14cm தூரத்தில் மெய்யானது
- 4) 10.5cm தூரத்தில் மெய்யானது 5) 28cm தூரத்தில் மெய்யானது

- 7) திண்ம பனிக்கட்டி துண்டொன்று நீர் நிறைந்துள்ள பாத்திரத்தில் இடப்பட்ட போது நீரில் மிதக்கின்றது. பனிக்கட்டி துண்டின் அடியில் காணப்படும் அடையானம் B மற்றும் பாத்திரத்தின் அடியில் காணப்படும் அடையாளம் A ஆகியவற்றை நோக்கும் மேலிருந்து நோக்கும் போது B மற்றும் A அடையாளங்கள் முறையே 2cm மற்றும் 5cm இடம் பெயர்ந்துள்ளதாக தோன்றியது. பனிக்கட்டி மற்றும் நீரின் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.4 மற்றும் 1.5 என கருதுக. தற்போது பனிக்கட்டியின் 2cm உயரமானது நீரின் மேல் காணப்படுகின்றதாயின் பாத்திரத்தில் காணப்படும் நீரின் உயரமானது

- 1) 14cm 2) 15cm 3) 16cm 4) 20cm 5) 22cm



- 8) A, B ஆகிய வில்லைகள் இரண்டு ஒன்றையொன்று தொடுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ள கூட்ட வில்லையிற்கு 10cm முன்னால் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் மும்மடங்கு பெரிதான மெய் விம்பத்தினை தோற்று விக்கின்றது. B 30cm குவியத் தூரமுடைய குழிவு வில்லையாக இருந்தால் வில்லை A இன் வகை மற்றும் அதன் குவியத் தூரம் ஆகியன

- 1) குவிவு 12cm 2) குழிவு 12cm 3) குவிவு 6cm 4) குவிவு 18cm 5) குழிவு 6cm

- 9) வானியில் தொலை நோக்கியொன்றில் வில்லைகள் இரண்டிடையே இடைவெளி 60cm ஆகும். கோண உருப்பெருக்கம் 3 ஆகும். வழமையான செப்பஞ் செய்கையில் கண் வளையமானது அமைந்திருப்பது.

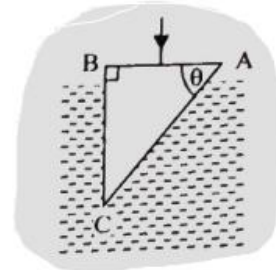
- 1) பொருள்வில்லையின் குவியத்தில் 2) முடிவிலியில் 3) வில்லைகள் இரண்டின் பொது குவிவுப் புள்ளியில்
4) கண்வில்லையிலிருந்து 20cm தூரத்தில் 5) கண்வில்லையின் குவியத்தில்

- 10) குவியத் தூரம் 20cm உடைய ஒருக்கும் வில்லையொன்றிலிருந்து 42cm தொலைவில் உள்ள ஒளிர் அச்சின் மீது பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. சமாந்திர பக்கங்களுடனான கண்ணாடி கனசதுரமொன்று பொருள் மற்றும் வில்லையிற்குமிடையில் வில்லையின் ஒளிர் அச்சின் மீது அதற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்ட போது பொருளின் பருமணிற்ரு சமமான விம்பத்தினை பெற்றுக் கொள்ள கூடியதாக இருந்தது. கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி 1.5 ஆகவிருந்தால் கண்ணாடி கனசதுரத்தின் தடிப்பானது.

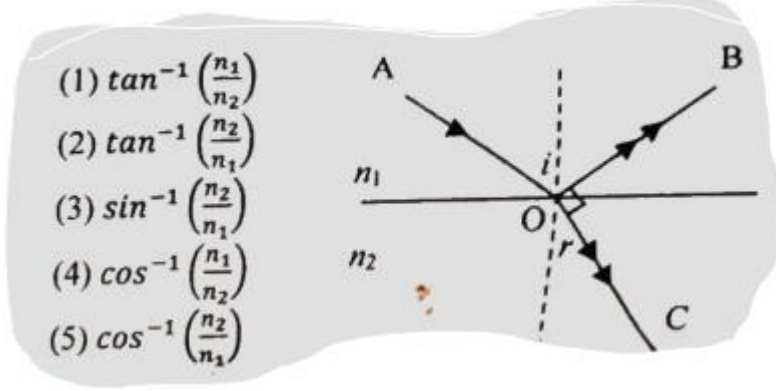
- 1) 2cm 2) 4cm 3) 6cm 4) 8cm 5) 9cm

- 11) 1.5 முறிவுச் சுட்டியினை உடைய கண்ணாடியினாலான அரியமானது பகுதியளவில் நீரினுள் அமிழ்ந்துள்ளது. நீரின் முறிவுச் சுட்டி $4/3$ ஆகும். AB யின் மீது செங்குத்தாக படும் ஒளி கதிரானது AC இல் பூரண முனுவட் தெறிப்பிற்கு உட்படுகின்றதாயின்

- (1) $\sin \theta \geq 8/3$
(2) $\sin \theta \geq 2/3$
(3) $\sin \theta = \sqrt{3}/2$
(4) $2/3 < \sin \theta < 8/9$
(5) $\sin \theta > 8/9$



- 12) முறிவுச் சுட்டி n_1 உடைய ஊடகத்திலிருந்து முறிவுச் சுட்டி n_2 உடைய ஊடகத்தினை நோக்கி பயணிப்பதற்கு படுகின்ற ஒளி கதிர் A இனது படுகோணம் i ஆகும். உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு படுகதிரின் பகுதியானது(B) பகுதியளவில் தெறிப்பிற்கு உட்படுவதோடு மற்றைய பகுதி (C) இரண்டாம் ஊடகத்தினூடாக முறிவடைகின்றது. OB மற்றும் OC ஆகிய கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருந்தால் r இன் பெறுமானமானது.



- 13) ஒருக்கும் வில்லையிலிருந்த மெய்விம்பமொன்று உருவாக்கப்படும் போது மூலம் மற்றும் விம்பத்திடையே தூரமானது d ஆவதோடு அங்கு நேர்கோட்டு விரிவுத் திறன் m ஆகவிருந்தால் வில்லையின் குவியத் தூரமானது

(1) $\frac{md}{(m+1)^2}$ (2) $\frac{md}{(m+1)}$ (3) $\frac{md}{(m-1)^2}$
 (4) $\frac{md}{(m-1)}$ (5) $\frac{(m+1)d}{(m-1)}$

- 14) A மற்றும் B ஊடகங்களினுள் ஒளியின் வேகம் முறையே $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ மற்றும் $2.4 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ஆகும். ஊடகங்கள் A மற்றும் B இடையேயான அவதிக் கோணம் (C) சமமாவது

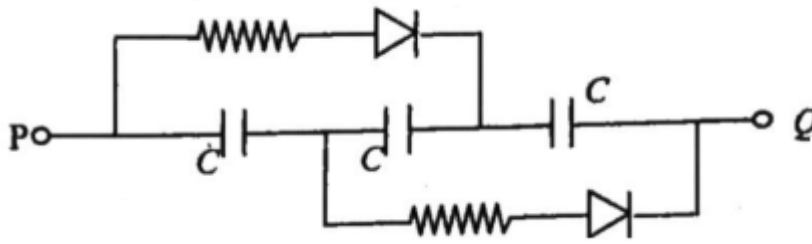
(1) $\sin^{-1} \left(\frac{5}{12} \right)$ (2) $\sin^{-1} \left(\frac{5}{6} \right)$ (3) $\sin^{-1} \left(\frac{2}{3} \right)$
 (4) $\sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$ (5) $\cos^{-1} \left(\frac{5}{12} \right)$

- 15) ஒளி கதிர் தொடர்பாக கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (a) சிவப்பு நிற ஒளியிற்காக கண்ணாடியின் அவதிக் கோணம் நீல நிறத்திற்கான அவதிக் கோணத்தினை விட சிறியதாகும்.
 (b) கண்ணாடியினூடாக பயணிக்கும் போது சிவப்பு நிற ஒளியிற்காக கிடைக்கப் பெறும் வேகமானது நீல நிற ஒளியிற்காக கிடைக்கப் பெறும் வேகத்தினை விட கூடியதாகும்.
 (c) கண்ணாடி அரியத்தினூடாக பயணிக்கும் போது சிவப்பு நிறத்திற்கான இழிவு விலகல் கோணமானது நீல நிறத்திற்கான இழிவு விலகல் கோணத்தினை விட கூடியதாகும். மேற்குறிப்பிட்ட கூற்றுக்களில்

- 1) a மட்டும் சரி 2) b மட்டும் சரி 3) C மட்டும் சரி 4) a,b மட்டும் சரி
 5) யாவும் சரி

Electronics

- 1) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள கொள்ளவிகள் இலட்சியமானவை என கருத கூடிய தோடு எல்லா கொள்ளவிகளும் சர்வசமமானவை மற்றும் ஒவ்வொன்றினதும் கொள்ளவம் (C) ஆகும்.கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களை கருதுக.

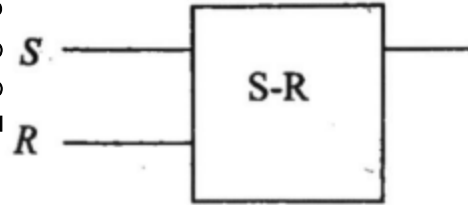


- A) $V_P > V_Q$ ஆகவிருந்தால் P மற்றும் Q இடையே சமவலு கொள்ளவம் $C/3$ ஆகும்.
 B) $V_P < V_Q$ ஆகவிருந்தால் சமவலு கொள்ளவம் C ஆகும்.
 C) இருவாயியிற்கு பதிலாக கொள்ளவம் C உடைய கொள்ளவியினை உபயோகித்திருந்தால் P மற்றும் Q இடையே சமவலு கொள்ளவம் C ஆகும்.

இவற்றுள் சரியானது

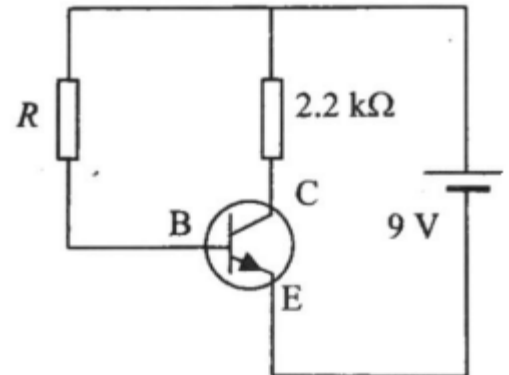
- 1) A மட்டும் 2) C மட்டும் 3) A,B மட்டும் 4) A மற்றும் C மட்டும்
 5) B மற்றும் C மட்டும்.

- 2) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள மெய் அட்டவணையில் Q_n மற்றும் Q_{n+1} என காட்டப்பட்டிருப்பது S-R எழு வீழின் n ஆம் கால துடிப்பின் பின்னரான நிலைமையாக இருந்தால் n+1 கால துடிப்பின் பின் நிலைமையினை சரியானவாறு குறிப்பிடுவது



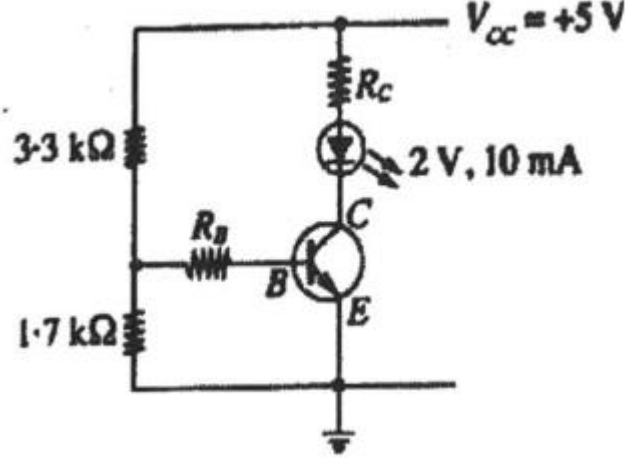
	Q_n	S	R	Q_{n+1}
(1)	0	0	1	1
(2)	0	1	0	0
(3)	1	0	0	0
(4)	1	1	0	1
(5)	1	1	1	1

- 3) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் C மற்றும் E இடையே அழுத்த வேறுபாடு 3V ஆகும். B மற்றும் E இடையே அழுத்த வேறுபாடு அளவிட முடியாத அளவிற்கு சிறியதாகும். $I_C/I_B = 200$ ஆகவிருந்தால் I_B இன் பெறுமானமானது



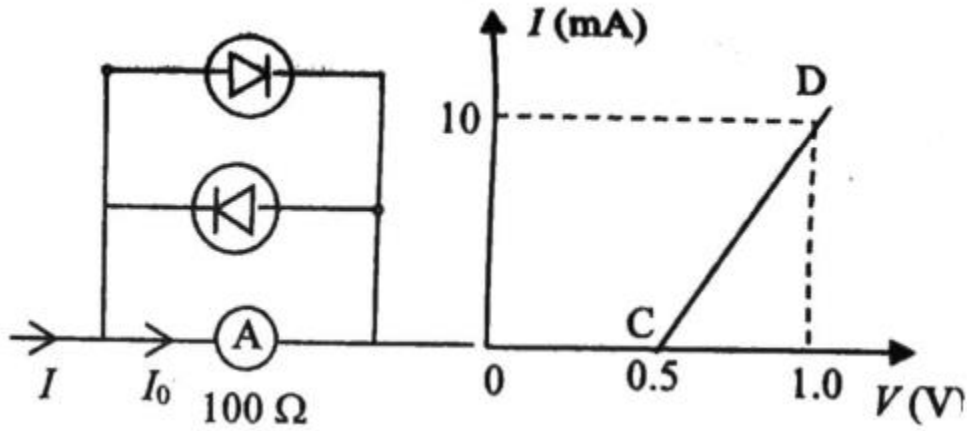
- (1) 28 μA , (4) 13.6 μA
 (2) 140 μA , (5) 7.0 μA
 (3) 1.4 μA ,

- 4) ஒளி காலும் இருவாயின் சிறப்பான (Optimal) செயற்பாட்டிற்கு அதன் முன்முக அழுத்தம் மற்றும் மின்னனோட்டமானது முறையே 2V மற்றும் 10mA ஆக இருக்க வேண்டும். மூவாயியின் (Transistor) $V_{BE} = 0.7V$ ஆகும். ஓட்ட நயம் 100 மற்றும் $(V_{CE})_{least} = 0.1V$ ஆகும். தரப்பட்டுள்ள சுற்றில் LED இன் சிறந்த செயற்பாட்டிற்கு தேவையான R_B மற்றும் R_C இன் பெறுமானமானது



	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
R_B	100 Ω	1 k Ω	1 k Ω	10 k Ω	1 k Ω
R_C	1 k Ω	1 k Ω	290 Ω	1 k Ω	290 Ω

- 5) பின்வரும் கூற்றுக்களில் பிழையான கூற்று எது?
- 1) XOR தர்க்கப் படலையில் பயப்பு ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபடும் போது மட்டும் பெய்ப்பு 1 ஆகும்.
 - 2) OR தர்க்கப் படலையில் பயப்புகள் யாவும் பூச்சியமாக உள்ளதை தவிர மற்றைய எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் பெய்ப்பு 1 ஆகும்.
 - 3) NAND தர்க்கப் படலையில் பயப்புகள் யாவும் 1 ஆக உள்ளது தவிர மற்றைய எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் பெய்ப்பு ஒன்றாகும்.
 - 4) NOR தர்க்கப்படலையில் பெய்ப்பு 1 ஆவது பயப்புகள் யாவும் 0 ஆகும் போதாகும்.
 - 5) AND தர்க்கப் படலையில் பெய்ப்பானது 1 ஆவது பயப்புகள் யாவும் 1 ஆக உள்ள போதாகும்.
- 6) உருவிற காட்டப்பட்டுள்ள இருவாயினூடாக அழுத்த வேறுபாடு மற்றும் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மாறலானது கீழே வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நிகழ்கின்றது. இங்கு CD ஒரு நேர்கோடாகும். உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு 100 Ω தடையுடனான மிலிஅம்பியர்மான்ரியுடன் இருவாய்கள் இரண்டும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இருவாய்களின் பின்முகக் கோடல் தடையானது மிகவும் பாரியது என கருதவும்.



மிலி அம்பியர்மானியினூடாக பாயும் மின்னோட்டம் $I_0 = 8\text{mA}$ ஆகவுள்ள போது I இன் பெறுமானமானது (mA) இல்

- 1) 8 2) 14 3) 20 4) 24 5) 30

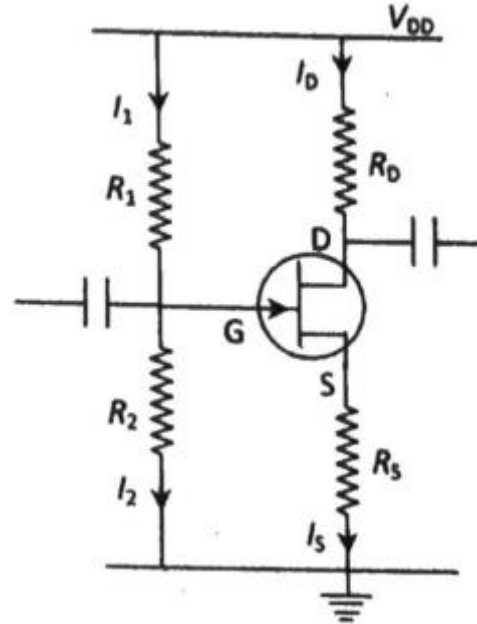
7) முறையானவாறு கோடலிடப்பட்டுள்ள (JFET) மூவாயி விரியலாக்கல் சுற்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.சுற்று தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களை கருதுக.

(A) $V_{GS} > 0$ (B) $V_{DD} - V_{DS} = I_D(R_S + R_D)$

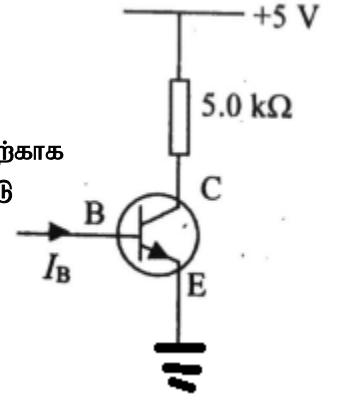
(C) $V_{GS} = V_{DD} - I_1 R_1 - I_D R_S$

(D) $I_1 R_1 = \frac{V_{DD} \times R_2}{(R_1 + R_2)}$

- 1) A,B மற்றும் D மட்டும்
 2) B,C மற்றும் D மட்டும்
 3) A மற்றும் D மட்டும்
 4) B மற்றும் C மட்டும்
 5) C மற்றும் D மட்டும்

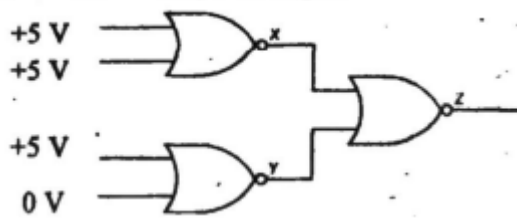


- 8) காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் டிரான்சிஸ்டரில் ஓட்ட நயம் 100 ஆகும். அடிநிற்காக பிரயோகிக்கப்படும் வேறு I_B பெறுமானத்தின் கீழ் மூவாயின் செயற்பாடு பற்றிய (operational system) பின்வருவனவற்றுள் எது?



	I_B இன் பெறுமானம் (μA)	டிரான்சிஸ்டரானது செயற்படும் முறை
1)	0	நிரம்பல் (System)
2)	5	வெட்டப்படும் (Cutoff system)
3)	12	செயற்பாட்டு (system)
4)	15	வெட்டப்படும் (System)
5)	20	நிரம்பல் (System)

- 9) கீழே உருவிக் காட்டப்பட்டிருப்பது NOR சுற்றுக்கள் மூன்றினை உபயோகிக்கப் பட்டுள்ள விதமாகும். x, y, z புள்ளிகளில் அழுத்தமானது

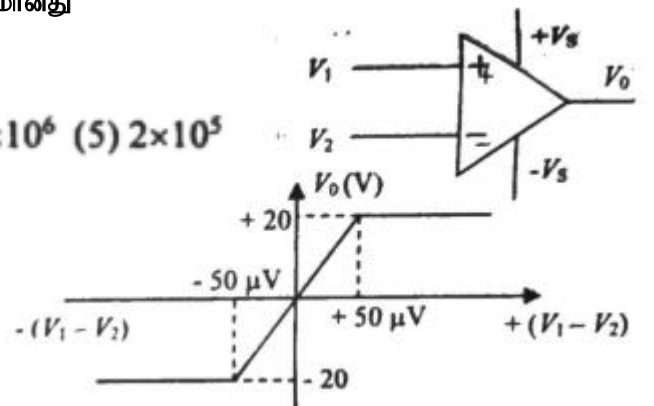


	X	Y	Z
(1)	0 V	0 V	+5 V
(2)	+5 V	0 V	+5 V
(3)	0 V	+5 V	0 V
(4)	0 V	+5 V	+5 V
(5)	0 V	0 V	0 V

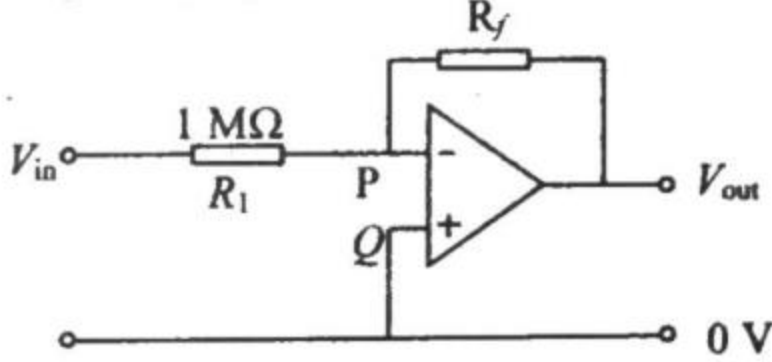
- 10) திறந்த தட சந்தர்ப்பத்தில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள செயற்பாட்ட விரியலாக்கி இடை பயப்பு (inter input) வோல்ற்றளவின் $(V_1 - V_2)$ படி பெய்ப்பு வோல்ற்றளவின் $V_0(V)$ மாறல் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

செயற்பாட்ட விரியலாக்கியின் திறந்த தட நயமானது

- (1) 1×10^6 (2) 1×10^5 (3) 4×10^5 (4) 2×10^6 (5) 2×10^5



- 11) கீழே உருவிற்க காட்டப்பட்டிருப்பது செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் மறை பின்னூட்டலின் கீழ் உபயோகிக்கப்படும் விதமாகும்.இச்சுற்றின் பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு +2.0V ஆகவுள்ள போது பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு -8.0 V ஆகும்.பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு +1.0V ஆகவுள்ள போது பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு -4.0V ஆகும்.



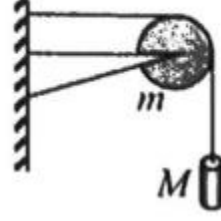
கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களில் உண்மையானது

- 1) வோல்ட்ற்றளவு நயம் -4 ஆகும்
 - 2) பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு 2V ஆகவுள்ள போது R_1 தடையினூடான மின்னோட்டம் $2\mu A$ ஆகும்.
 - 3) R_f தடையினூடாக மின்னோட்டம் $4M\Omega$ ஆகும்.
 - 4) பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு 2V ஆகவுள்ள போது புள்ளி P இல் அழுத்தம் 2V ஆகும்
 - 5) பயப்பு வோல்ட்ற்றளவு -1.0V ஆகவுள்ள போது பெய்ப்பு வோல்ட்ற்றளவு -4.0V ஆகும்.
- 12) npn ஆளியானது திறந்த ஆளியாக செயற்படும் சந்தர்ப்பத்தோடு ஒப்பிடும் போது மற்றும் மூடிய ஆளியாக செயற்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அதற்கு மிகச் சிறிய
- 1) அடியோட்டம் உள்ளது.
 - 2) சேகரிப்பான் ஓட்டம் உள்ளது.
 - 3) காலி ஓட்டம் உள்ளது
 - 4) அடி-காலி வோல்ட்ற்றளவு உள்ளது
 - 5) சேகரிப்பான் -காலி ஓட்ட முள்ளது.

Mechanics

- 1) தொழற்சாலை ஒன்றில் கிடையாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் வாரின் மீது (conveyor belt) 0.5Kg S^{-1} சீமெந்தானது கொட்டப்படுகிறது. 2ms^{-1} என்ற ஆகக் குறைந்த கதியில் வாரின் இயக்கத்தை பேணுவற்கு தேவையான மேலதிக விசையானது
 - 1) 1N
 - 2) 2N
 - 3) 4N
 - 4) 10N
 - 5) 5N
- 2) உருவிற்க காட்டப்பட்டுள்ளவாறு திணிவு m உடைய கப்பியினூடாக செல்லும் மெல்லிய நிட்சியடையாக இழையின் ஒரு முனையுடன் M திணிவுடைய பொருளொன்று இணைக்கப்பட்டு மற்றைய முனையானது நிலைக்குத்து சுவரிலுள்ள புள்ளியொன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.தாங்கியின் மூலம் கப்பியின் மீது பிரயோகிக்கும் விளையுள் விசையானது

- (1) $\sqrt{2} Mg$ (2) $\sqrt{2} mg$
 (3) $g\sqrt{(M+m)^2 + m^2}$
 (4) $g\sqrt{(M+m)^2 + M^2}$
 (5) $\sqrt{2}(M+m)g$



- 3) இழையொன்றின் ஒரு முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள துணிக்கையொன்று நிலைக்குத்து தளமொன்றில் வட்ட இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றது. இழையின் நீளம் $10/3m$ ஆவதோடு இழையின் ஆகக் கூடிய இழுவிசை அதன் ஆகக் குறைந்த இழுவிசையுடன் வகிக்கும் விகிதமானது 4 ஆனவாறு இயக்கத்தை பேணினால் இழையின் அதியுயர் புள்ளியில் வேகமானது

- (1) $10\frac{\sqrt{5}}{3} \text{ m s}^{-1}$ (2) 10 m s^{-1} (3) $\frac{20}{3} \text{ m s}^{-1}$
 (4) $10\frac{\sqrt{2}}{3} \text{ m s}^{-1}$ (5) $20\frac{\sqrt{2}}{3} \text{ m s}^{-1}$

- 4) m திணிவுடைய பந்தொன்று நில மட்டத்திலிருந்து h_1 நிலைக்குத்து உயரத்திலிருந்து கைவிடப்படுகின்றது. அது நிலத்தில் மோதிய பின் h_2 உயரம் வரைக்கும் மோதலின் பின்னரான உந்த மாற்றம்

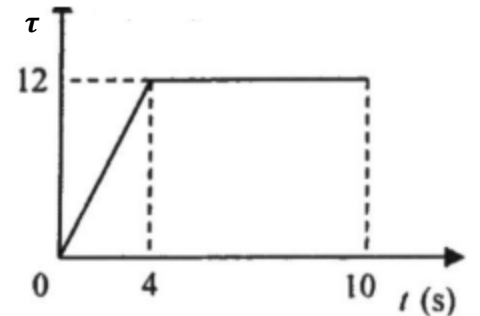
- (1) $mg(h_1 - h_2)$ (2) $m\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$
 (3) $m\sqrt{2g(h_1 + h_2)}$ (4) $m(\sqrt{2gh_1} - \sqrt{2gh_2})$
 (5) $m(\sqrt{2gh_1} + \sqrt{2gh_2})$

- 5) துணி கழுவும் இயந்திரமொன்றில் சுழலும் தட்டானது 180rpm வேகத்தில் சுழல்கின்றது. தட்டின் சடத்துவ திருப்பமானது 1.5 Kg m^2 ஆகவிருந்தால் ஓய்விருந்து ஆரம்பித்து இவ் சுழற்சி விகிதத்திற்கு கொண்டு வருவதற்கு 135 W வலுவள்ள மோட்டருக்கு எடுக்கும் காலமானது

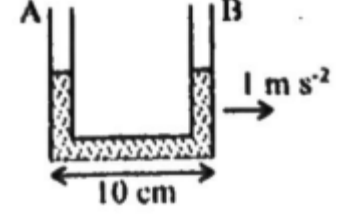
- (1) 1 s (2) 1.5 s (3) 1.2 s (4) 2 s (5) 6 s

- 6) அதன் அச்ச பற்றி சுயாதீனமாக சுழலக் கூடிய Power Wheel இன் மீது பிரயோகிக்கப்படும் முறுக்கம் τ ஆனது காலம் t உடன் மாறலடைவதை கீழே வரைபிற காட்டப்பட்டுள்ளது. சில்லின் அச்ச பற்றிய Power Wheel இன் அச்ச பற்றிய சடத்துவ திருப்பம் 12 Kg m^2 ஆகவிருந்தால் 10s காலத்தின் முடிவில் Power Wheel இன் கோண வேகமானது

- (1) 12 rad s^{-1} (2) 4 rad s^{-1} (3) 16 rad s^{-1}
 (4) 8 rad s^{-1} (5) 16 rad s^{-1}



- 7) உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள திரவமானது அடங்கியுள்ள U குழாயானது கிடை திசையில் 1ms^{-2} ஆர்முடுகலில் இயக்கப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களில் எது உண்மையாகும்?



- 1) A,B புயங்களில் திரவ மட்டத்தில் எவ்வித வேறுபாடும் காணப்பட மாட்டாது.
 - 2) புயம் A இன் திரவமட்டம் B இன் திரவமட்டத்தை விட 1cm உயரமாகக் காணப்படும்.
 - 3) புயம் A இன் திரவமட்டம் புயம் B இன் திரவ மட்டத்தினை விட 1cm கீழாகக் காணப்படும்
 - 4) புயம் A இன் திரவ மட்டம் புயம் B இன் திரவமட்டத்தை விட 5cm மேலாக காணப்படும்
 - 5) புயம் A இன் திரவ மட்டம் புயம் B இன் திரவமட்டத்தை விட 5cm கீழாக காணப்படும்
- 8) இயற்கை நீளம் l உடைய இரப்பர் வாரொன்றின் ஒரு அந்தமானது நிலையான புள்ளியுடன் இணைக்கப்பட்டு மற்றைய அந்தமானது வெற்று பரிசோதனை குழாயொன்றுடன் இணைக்கப்பட்ட போது அதன் நீளம் l_1 ஆக இருந்தது.சோதனை குழாயிற்குள் தூய மணலை இட்ட போது இரப்பர் வாரின் நீளம் l_2 ஆகியது.மணலானது முளுவதுமாக கீழே செல்லும் வரை சோதனை குழாயின் நிலைப் புள்ளி A வரைக்கும் நீர் இடப்பட்ட போது இரப்பர் வாரின் நீளம் l_3 ஆகியது.குழாயிலிருந்து மணலானது அகற்றப்பட்டு A அடையாளம் வரைக்கும் நீரினால் மட்டும் நிரப்பப் பட்ட போது இரப்பர் வாரின் நீளம் l_4 ஆக இருந்தது.இரப்பர் வாரானது Hook இன் விதியின் நடந்து கொள்கின்றது என கருதினார் மணலின் சாரடர்த்தி

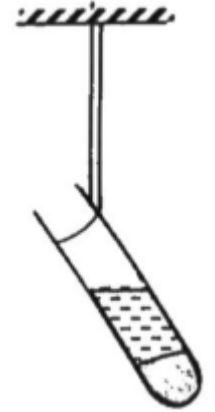
$$(1) \frac{l_2 - l_1}{l_4 - l_1}$$

$$(2) \frac{l_2 - l_1}{l_4 - l_1 - l_3 - l_2}$$

$$(4) \frac{l_2 - l_1}{l_2 + l_4 - l_1 - l_3}$$

$$(3) \frac{l_2 - l_1}{l_3 - l_1}$$

$$(5) \frac{l_2 - l_1 - 2l}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}$$



- 9) முறையே d_1, d_2, d_3 ($d_1 > d_2 > d_3$) அடர்த்தி உடைய ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காத ஓரின திரவங்கள் மூன்று ஒன்றையொன்று தொட்டவாறு பாத்திரமொன்றில் காணப்படுகின்றன.இக்கலவையினுள் சீரான சிலிண்டரொன்று அமிழ்ந்து மிதப்பது அதன் உயரத்தின் $1/4$ பங்கு ஆகக் கீழான திரவத்தினுள்ளும் மேலும் $1/4$ பங்கு ஆக மேலான திரவத்தினுள்ளும் காணப்படுமாறாகும்.சிலிண்டரானது ஆக்கப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் அடர்த்தி ρ ஆவிருந்தால் ρ ஆனது தரப்படுவது

$$(1) \rho = \frac{d_1 + d_3 + 2d_2}{4}$$

$$(2) \rho = \frac{d_1 + 3d_2 + d_3}{4}$$

$$(3) \rho = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{2}$$

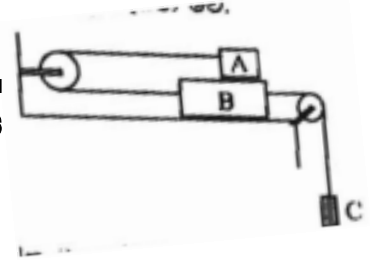
$$(4) \rho = \frac{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_1 d_3}{d_1 d_2 + d_1 d_3}$$

$$(5) \rho = \frac{3d_1 + 2d_2 + d_3}{4}$$

- 10) கிடையான குழாயிலிருந்து நீரானது 10ms^{-1} வேகத்தில் வெளி நோக்கி பீச்சப்படுகின்றது. குழாயினுள் நீரின பாய்ச்சல் வேகம் 4ms^{-1} ஆகும். நீரின் அடர்த்தி 10^3Kg m^{-3} ஆகவிருந்தால் மற்றும் வளிமண்டல அழுக்கம் 100Kpa ஆகவிருந்தால் குழாயினுள் அழுக்கம் அன்னளவாக

- (1) 110 k Pa (2) 142 k Pa (3) 150 k Pa
(4) 640 k Pa (5) 1250 k Pa

- 11) உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு A, B மற்றும் C ஆகியவற்றின் திணிவுகள் முறையே 2Kg, 3Jg மற்றும் 10Kg ஆகும். A, B இடையே உராய்வுக் குணகம் 0.3 ஆவதோடு மேசையானது ஒப்பமானதாகும். தொகுதியினை ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கும் போது பொருள் C யானது இயக்கமடையும் ஆர்முடுகல்

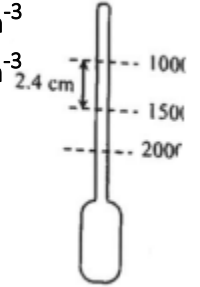


- (1) 5.87 m s^{-1} (2) 2.25 m s^{-1} (3) 1.75 m s^{-1}
(4) 0.75 m s^{-1} (5) 1.25 m s^{-1}

- 12) ஈர்ப்பின் கீழ் சுயாதீனமாக விழும் பொருளொன்று முதல் 3 செக்கன்களில் கீழ் நோக்கி பயணிக்கும் தூரத்திற்கு சமமான தூரத்தினை இறுதி செக்கனில் பயணிக்கின்றது. பொருளின் இயக்கத்திற்கான மொத்த காலம்

- 1) 6s 2) 5s 3) 7s 4) 4s 5) 3s

- 13) நீர்மானியான்றின் 1000Jg m^{-3} அடையாளம் மற்றும் 1500 kg m^{-3} அடையாளங்களிடையே இடைவெளி 2.4cm ஆகவிருந்தால் 2000Kg m^{-3} அடையாளமானது காணப்படுவது 1500 Kg m^{-3} அடையாளத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரம் கீழாகவாகும்



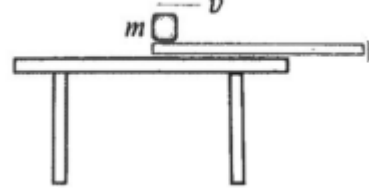
- 1) 1.2cm 2) 1.8cm 3) 2.2cm 4) 2.4cm 5) 2.6cm

- 14) நீர் மின்சார நிலையமொன்றில் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள நீரின் கனவளவு $5 \times 10^8 \text{ m}^3$ ஆகும். நீரானது விழும் உயரம் 200m ஆவதோடு நீரானது விழும் போது இழக்கப்படும் சக்தி 20% ஆகும். நீரின் அடர்த்தி 1000Kg m^{-3} மற்றும் Turbine இன் திறன் 80% மாக இருந்தால் மேற்குறிப்பிட்ட கனவளவு நீரிலிருந்து மின்சக்தியானது Kwh இல்

- (1) 2×10^6 (2) 5×10^6 (3) 7.2×10^{17}
(4) 1.8×10^7 (5) 2.22×10^5

15) 2Kg திணிவு மற்றும் 1m நீளமுடைய சீரான பலகையொன்றின் 40cm நீளமானது உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மேசையிலிருந்து வெளியே நீட்டி கொண்டிருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. பலகையின் ஓரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள 1Kg திணிவுடைய பொருளிற்கு V வேகமானது வழங்கப்படுகிறது. பலகையானது மேசையின் மீது இயக்க மடையாத அளவிற்கு போதியதாக மேசை மற்றும் பலகையின் கீழ் மேற்பரப்பு இடையே கரடு முரடான தன்மை காணப்படுகிறது என கருதவும். திணிவு மற்றும் பலகையின் மேற்பரப்பிடையே உராய்ச்சுக் குணகம் 0.4 ஆகவிருந்தால் பலகையுடனான தொகுதியானது கவிழ்வதற்கு V இன் ஆகக் கூடிய பெறுமானமானது

- (1) $\sqrt{6.4} \text{ m s}^{-1}$ (2) $\sqrt{3.2} \text{ m s}^{-1}$ (3) 2.0 m s^{-1}
 (4) 4.0 m s^{-1} (5) $\sqrt{12} \text{ m s}^{-1}$



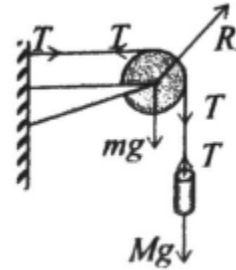
01	①	02	④	03	②	04	④	05	④
06	④	07	②	08	④	09	①	10	③
11	①	12	②	13	①	14	④	15	①

Answers (Mechanics)

1) ஒவ்வொரு வினாடியிலும் விழும் 0.5kg சீமெந்திற்கு முன்னோக்கிய திசையில் 2m s^{-1} வேகமானது வழங்கப்பட வேண்டும். இதற்காக வார் (Belt) சார்பாக சீமெந்தின் அளவினை ஆர்முடுகலடைய செய்வதற்கு பிரயோகிக்கப்படுவது வாரினால் ஏற்படுத்தப்படும் உராய்வு விசையாகும்.

$F = \frac{mv - mu}{t}$ இன் மூலம் $F = \frac{0.5 \times 2}{1} = 1\text{N}$ ஆகும். அதனால் 2m s^{-1} வேகத்தை மாறிலியாக பேணுவதற்கு வாரின் மீது 1N மேலதிக விசையானது பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

2) நிறை M இனால் இழையின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் இழுவிசை $T = mg$ ஆகும். கப்பியின் நிறை mg நிலைக்குத்தாக கீழ் நோக்கி தொழிற்படுகிறது. இதன்படி கப்பியின் மீது தொழிற்படும் விசைகளாவன கிடையாக $T = mg$ விசையும் மற்றும் நிலைக்குத்தாக கீழ் நோக்கி தொழிற்படும் $T + mg = (M + m)g$ விசையுமாகும். எனவே கப்பியின் மீதான தொழிற்பாடு மேற்குறிப்பிட்ட இரு விசைகளின் விளையுளாகும். எனவே கப்பியின் மீது மறுதாக்கம் R மேற்குறிப்பிட்ட திசைக்கு எதிர் திசையில் செயற்படுவதோடு அதன் பருமண்



$$R = \sqrt{Mg^2 + [(M + m)g]^2} \text{ அதாவது}$$

$$R = g\sqrt{M^2 + (M + m)^2} \text{ ஆகும்}$$

- 3) நிலைக்குத்தாக வட்ட இயக்கத்தில் ஈடுபடும் துணிக்கையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள இழையானது நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தில் சாய்வடைந்துள்ள சந்தர்ப்பத்தினை கருதுக.

$$\text{தற்போது மைய ஈர்ப்பு விசையானது } T - mg \cos \theta = \frac{mv^2}{r}$$

அப்போது எந்தவொரு சந்தர்ப்பத்திலும் இழையில் இழுவிசை $T = \frac{mv^2}{r} + mg \cos \theta$ ஆகும். இழையின் ஆகக் கூடிய விசை T_{\max} ஆகவிருந்தால் (அது $\theta = 0$ ஆகவுள்ள போது நிகழும்)

$$T_{\max} = \frac{mv^2}{r} + mg \text{ ஆவதோடு இழையின் ஆகக் குறைந்த}$$

இழுவிசை T_{\min} ஆகவிருந்தால் (இது $\theta = 0$ ஆகவுள்ள போது நிகழும்)

$$T_{\min} = \frac{mv^2}{r} - mg \text{ ஆகும்.}$$

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = 4 \quad \frac{\frac{mv_A^2}{r} + mg}{\frac{mv_B^2}{r} - mg} = 4 \text{ மூலம் } V_A^2 = V_B^2 - 5rg \rightarrow (1) \text{ மூலம் கிடைக்கப் பெறும்}$$

A, B புள்ளிகளை கருதி சக்தி காப்பின் படி $\frac{1}{2} mv_A^2 + 0 = \frac{1}{2} mv_B^2 + mg \times 2r$ மூலம் $V_A^2 = V_B^2 + 4rg \rightarrow (2)$ என கிடைக்கப் பெறும். அப்போது (1) மற்றும் (2) இடை மூலம்

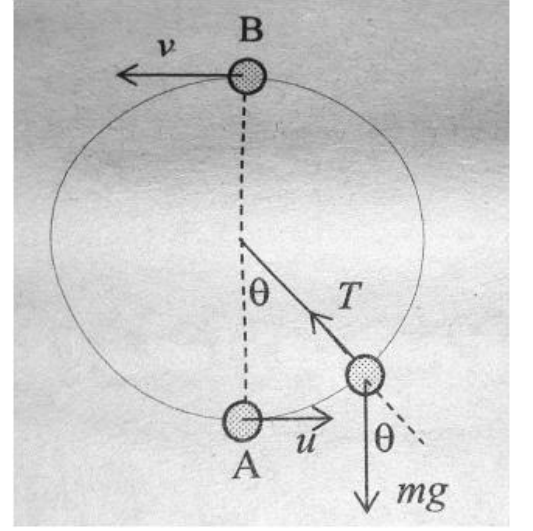
$$4V_B^2 - 5rg = V_B^2 + 4rg \text{ ஆவதோடு } V_B = \sqrt{3rg} \text{ என கிடைக்கப் பெறும்}$$

$r = 10/3 \text{ m}$ மற்றும் $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் $V_A = 10 \text{ ms}^{-1}$ என கிடைக்கப்பெறும்.

- 4) துணிக்கையானது நிலத்தில் மோதும் வேகம் V_1 ஆகவிருந்தால் $\downarrow V^2 = U^2 + 2as$ மூலம் $V_1 = \sqrt{2gh_1}$ கிடைக்கப்பெறுகிறது. மோதலின் பின் எகிறும் (Rebound) வேகம் V_2 ஆகவிருந்தால் $\uparrow V^2 = U^2 + 2as$ மூலம் $V_2 = \sqrt{2gh_2}$ கிடைக்கப் பெறுகிறது. அப்போது உருவாகும் உந்த மாற்றம்

$$\begin{aligned} \Delta p &= mv_2 - (-mv_1) \text{ மூலம்} \\ \Delta p &= m\sqrt{2gh_2} + m\sqrt{2gh_1} \text{ ஆவதோடு} \\ \Delta p &= m[\sqrt{2gh_2} + \sqrt{2gh_1}] \text{ என கிடைக்கப்} \\ &\text{பெறும்} \end{aligned}$$

- 5) மோட்டார் வாகனத்தினால் வழங்கப்படும் சக்தி = சுழற்சி தட்டியானர் பெற்றுக் கொண்ட சக்தி ஆன படியினால் $P \times t = \frac{1}{2} I \omega^2$ மூலம் $t = \frac{I \omega^2}{2P}$ ஆகும். $I = 1.5 \text{ Kg m}^2$, $\omega = \frac{180 \times 2\pi}{60} \text{ rad s}^{-1}$ மற்றும் $P = 135 \text{ W}$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் $t = \frac{1.5 \times 36\pi^2}{2 \times 135} = 2 \text{ Sec}$ ஆகும்.

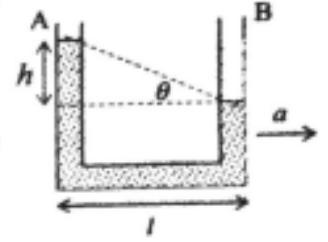


- 6) முறுக்கத்தினை வரையறை செய்வதன் மூலம் $\Gamma = \frac{L_f - L_i}{t}$ ஆவதோடு $\Gamma \times t = L_f - L_i$ என கிடைக்கப் பெறும். இதன்படி Γ மற்றும் t இடையேயான வரைபின் பரப்பளவிலிருந்து பொருளின் கோண உந்த மாற்ற மானது கிடைக்கப் பெறும். 10sec காலத்தினை கருதும் போது வரைபின் பரப்பளவிலிருந்து

$L_f - L_i = 1/2 (10+6) \times 12 = 96 \text{ N m s}$ ஆகும். ஓய்விலிருந்து இயக்கத்தினை ஆரம்பித்தால் $L_i = 0$ ஆவதோடு $L_f = I\omega$ என கருத முடியும். இதன்படி $I\omega = 96$ ஆவதோடு $I = 12 \text{ Kg m}^2$ என்ற பெறுமானத்தை பிரதியிடுவதால் $12 \times \omega = 96$ $\omega = 8 \text{ rad S}^{-1}$ என கிடைக்கப் பெறும்.

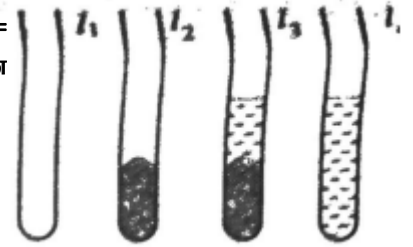
- 7) முன்னோக்கி ஆர்முடுகலடையும் பாத்திரமொன்றின் நீர் மேற்பரப்பானது சாய்வாக காணப்படுவதற்கு இங்கு குழாய்கள் இரண்டின் நீர் மட்டங்களிடையே இடைவெளியொன்று காணப்பட வேண்டும். இங்கு $\tan \theta = \frac{a}{g} \rightarrow (1)$ ஆவதோடு கேத்திரகணித புள்ளிகளின் படி $\tan \theta = \frac{h}{l} \rightarrow (2)$ என்பதால் (1), (2) இன் மூலம் $\frac{a}{g} = \frac{h}{l}$ ஆவதோடு $h = \frac{al}{g}$ என கிடைக்கப் பெறும். $a = 1 \text{ ms}^{-2}$, $l = 10 \text{ cm}$ மற்றும் $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் $h = \frac{1 \times 10 \times 10^{-2}}{10} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$ என கிடைக்கப் பெறும். இதன்படி புயம் A இல் நீர் மட்டம் B இனை விட 1cm அளவில் மேலுயரும்.



- 8) இரப்பர் வாரானது Hook விதியிற்கு இனங்குகின்றது எனவும் அதன் மீள்தன்மை மாறிலி λ வாகவும் இருந்தால் மணலின் நிறை = $\lambda(l_2 - l_1)$ ஆக இருப்பதோடு இதற்கு சமமான நீரின் கனவளவின் நிறை $\lambda[l_4 - (l_3 - l_2) - l_1]$ என எழுத முடியும்.

$$\text{மணலின் சாரடரத்தி} = \frac{\text{மணலின் திணிவு}}{\text{சம கனவளவு நீரின் திணிவு}}$$

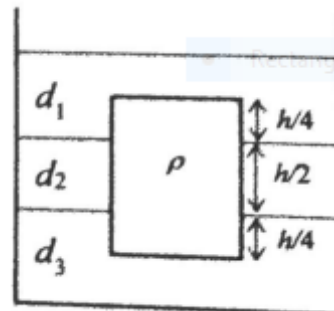


எனவே மணலின் சாரடரத்தி

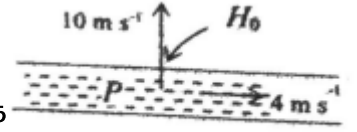
$$d_0 = \frac{\lambda(l_2 - l_1)}{\lambda[l_4 - (l_3 - l_2) - l_1]} = \frac{(l_2 - l_1)}{(l_4 + l_2 - l_3 - l_1)}$$

- 9) பொருளின் நிறை = பலித மேலுதைப்பு என்பதால் $mg = U_1 + U_2 + U_3$ ஆகும். சிலிண்டரின் முழு உயரம் h மற்றும் கு.வெ.மு பரப்பு

$$\begin{aligned} Ah\rho g &= \frac{1}{4} Ad_1 g + \\ & \frac{h}{2} Ad_2 g + \frac{h}{4} Ad_3 g \text{ மூலம்} \\ \rho &= \frac{d_1}{4} + \frac{d_2}{2} + \frac{d_3}{4} = \\ & \frac{d_1 + d_3 + 2d_2}{4} \text{ ஆகும்.} \end{aligned}$$



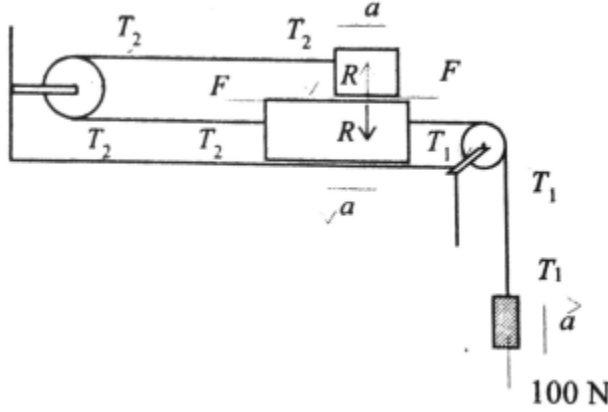
- 10) நிலைக்குத்தாக மேல் நோக்கி பாயும் அருவிக்க கோட்டு பாய்ச்சலினை கருதுக. குழாயிற்கு உள்ளே மற்றும் வெளியே ஒன்றுக்கொன்று அன்மித்த தாக இரு புள்ளிகளை கருதி பேர்னூலியின் சமன்பாட்டினை பிரயோகித்தால்



$P + \frac{1}{2} \rho(0) = H_0 + \frac{1}{2} \rho V^2$ இங்கு P என்பது குழாயினுள் அழுக்கமாகும். குழாயினுள் நிலைக்குத்தாக மேல் நோக்கி வேகமானது பூச்சியமென கருதப்பட்டுள்ளது. அதன்படி $P = H_0 + \frac{1}{2} \rho V^2$ ஆவதோடு உரிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம்

$$P = 100 \times 10^3 + \frac{1}{2} \times 10^3 \times 100 = 150 \text{ kpa}$$

- 11)



$R = 20 \text{ N}$ என்ற படியினால் $F = \mu R$ மூலம் $F = 0.3 \times 20 = 6 \text{ N}$ ஆகும். ஒவ்வொரு பொருளிற்குமான இயக்க திசையிற்கு $F = ma$ இனை பிரயோகிப்பதன் மூலம்

$$100 - T_1 = 10a \rightarrow (1)$$

$$T_1 - T_2 - F = 3a \rightarrow (2)$$

$$T_2 - F = 2a \rightarrow (3) \text{ என கிடைக்கப் பெறும்.}$$

(1) + (2) + (3) மூலம் $100 - 2F = 15a$ ஆகும். அப்போது

$$15a = 100 - 2 \times 6 \text{ மூலம் } a = \frac{88}{15} = 5.87 \text{ m s}^{-2}$$

- 12) முளு இயக்கத்திற்கான காலம் t என கருதுவோம்

முதல் மூன்று செக்கன்களில் பயணித்த தூரம்

$$S \text{ ஆகவிருந்தால் } \downarrow S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = 45 \text{ m ஆகும்.}$$

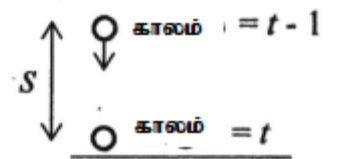
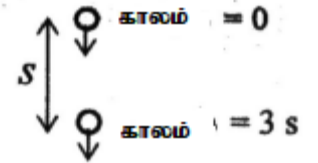
(t-1) காலத்தின் இறுதியில் வேகத்தினை காண்பதற்கு

$$\downarrow V = U + at \text{ இனை பிரயோகிப்போம்}$$

அப்போது $V = 10(t-1)$ என கிடைக்கப் பெறும். இது இறுதி செக்கனில் இயக்கத்திற்கான ஆரம்ப வேகமாகும்.

இறுதி செக்கனை கருதி

$$\downarrow S = ut + \frac{1}{2} at^2$$



$$45 = 10(t - 1) + \frac{1}{2} \times 10 \times 1 \text{ மூலம்}$$

$$45 = 10(t - 1) + 5 \text{ ஆவதோடு அதன் மூலம், } t=5\text{sec}$$

- 13) நீர்மானியின் நிலைக்குத்து புயத்தின் மீது முறையே h_1, h_2 மற்றும் h_3 உயரங்களில் உரிய குறியீடுகள் அடையாளமிடப்பட்டுள்ளன என கருதுவோம் அப்போது 1000Jgm^{-3} மட்டத்தை கருதுக. $[V_0 + h_1 A] \times 1000 \times 10 = M \times 10$ இன் மூலம்
- $$h_1 = \frac{M}{1000A} - \frac{V_0}{A} \rightarrow (1) \text{ ஆகும். இவ்வாறே } 1500 \text{ kg m}^{-3} \text{ மற்றும் } 2000 \text{ kgm}^{-3}$$
- மட்டங்களை கருதி

$$h_2 = \frac{M}{1500A} - \frac{V_0}{A} \rightarrow (2) \text{ என கருதி}$$

$$h_3 = \frac{M}{2000A} - \frac{V_0}{A} \rightarrow (3) \text{ என கிடைக்கப் பெறும்}$$

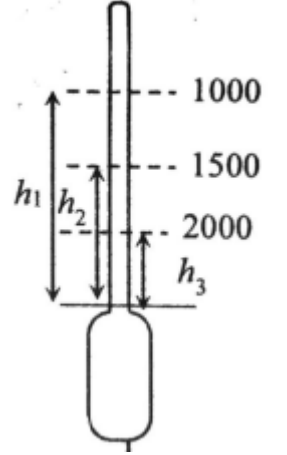
$$\text{மேலும் (1) - (2) மூலம் } h_1 - h_2 = \frac{M}{A} \left[\frac{500}{1500 \times 1000} \right] \rightarrow (4)$$

என கிடைக்கப் பெறும் (2) - (3) மூலம்

$$h_2 - h_3 = \frac{M}{A} \left[\frac{500}{2000 \times 1500} \right] \rightarrow (5) \text{ என கிடைக்கப் பெறும்}$$

$$(5)/(4) \text{ மூலம், } \frac{h_2 - h_3}{2.4} = \frac{1}{2} \text{ ஆவதோடு, அதன் மூலம்}$$

$$h_2 - h_3 = \frac{2.4}{2} = 1.2 \text{ cm ஆகும்}$$



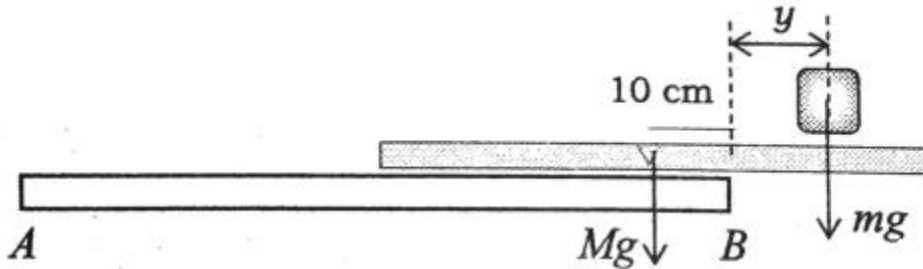
- 14) நீரின் அழுத்த சக்தியிலிருந்து நீர் மின்சாரமாக கிடைக்கப் பெறும் பயன்படு சக்தி

$$= 5 \times 10^8 \times 1000 \times 10 \times 200 \times \frac{80}{100} = 8 \times 10^{13} \text{ J ஆகும். அதன் மூலம் உருவாக்கப்பட கூடிய மின்}$$

$$\text{சக்தி} = 8 \times 10^{13} \times \frac{80}{100} = 6.4 \times 10^{13} \text{ J ஆகும். } 1\text{Kwh} = 1000 \times 3600\text{J} \text{ என்றவாறு உருவாக்கக் கூடிய}$$

$$\text{சக்தி } \frac{6.4 \times 10^{13}}{1000 \times 3600} = 1.8 \times 10^{17} \text{ Kwh}$$

- 15) சமநிலையானது குழைவதற்கு ஒரு கனத்திற்கு முன் B பற்றிய விசை திருப்பம் சமனாக இருக்க வேண்டும். அப்போது $20 \times 10 = 10 \times Y$ மூலம் $y = 20\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும். இதன்படி $m = 1\text{kg}$ திணிவு பலகையின் மீது பயணிக்கும் தூரம் 80cm என தெளிவாகின்றது.



திணிவு m இனை கருதி சக்தி காப்பினால், ஆரம்ப இயக்க சக்தி = உராய்விற்கு எதிராக செய்த வேலை என கருதும் போது $\frac{1}{2}mv^2 = F \times x = \mu mg$ ஆவதோடு அதன் மூலம்

$$v = \sqrt{2\mu gx} \text{ ஆகும் உரிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதால்}$$

$$v = \sqrt{2 \times 0.4 \times 10 \times 0.8} = \sqrt{6.4} \text{ m s}^{-1} \text{ ஆகும்}$$

Electronics

- 1) $V_p > V_q$ ஆகவிருந்தால் இருவாயியிகள் இரண்டும் முன்முக கோடலில் உள்ளதோடு அதன் மூலம் கொள்ளளிகள் இரண்டினையும் ஒன்றையொன்று சமாந்திரமாக்கும். அப்போது P, Q இடையே சமவலு கொள்ளளவம் $3C$ ஆக இருக்க வேண்டுமென்பதால் கூற்று (A) சரியானதன்று. $V_p > V_q$ ஆகவிருந்தால் இருவாயிகள் இரண்டும் பின்முக கோடலில் காணப்படும். அப்போது இருவாயியிகளுடனான பகுதியினை திறந்த கிளையாக கருதும் போது சுற்றானது தொடரில் காணப்படும் இருவாயியிகளாக சமனடையும். P, Q இடையே சமவலு கொள்ளளவம் $C/3$ ஆக இருக்க வேண்டும் என்பதால் கூற்று B யும் சரியானதன்று. எவ்வாறாயினும் இருவாயிகளுக்கு பதிலாக கொள்ளளவம் C உடைய கொள்ளளவிகளை உபயோகித்தால் சுற்றானது உவித்தன் பால வடிவினை பெறுவதுடன் அது சமநிலையினை அடைவதால் நடுவிலுள்ள கொள்ளளவியினை புறக்கனித்தால் P, Q இடையே சமவலு கொள்ளளவம் C என எடுத்து காட்ட முடியும். எனவே கூற்று C சரியானது. விடை (5)
- 2) S-R எழு-வீழிற்கான மெய் அட்டவணை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இருக்கும். இங்கு Q_n மற்றும் Q_{n+1} ஆக குறிப்பிடப்பட்டிருப்பது n ம் கால துடிப்பு மற்றும் $n+1$ கால துடிப்பின் பின்னரான நிலைமையாகும்.

S	R	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$Q_n = 0$ என்ற சந்தர்ப்பத்தில் $S=0, R=1$ என வழங்கப்படும் போது $Q_{n+1} = 0$ என்றவாறு காணப்பட வேண்டுமென்பதால் விடைக்கான முதலாம் தேர்வு பிழையானது. $Q_n = 0$ என்ற சந்தர்ப்பத்தில் $S=1, R=0$ வழங்கப்படும் போது $Q_{n+1} = 1$ ஆக இருக்க வேண்டும் என்பதால் இரண்டாம் தேர்வும் பிழையானது. $Q_n = 1$ ஆக உள்ள போது $S=0, R=0$ என வழங்கப்பட்டு “உருவாக்கல்” சந்தர்ப்பமான படியால் $Q_{n+1} = 1$ ஆகவே காணப்படும். எனவே இது சரியான தேர்வாவதோடு நடைமுறையில் $S=1, R=1$ என்ற சந்தர்ப்பத்தில் S-R எழு வீழிற்காக உபயோகிக்கப்படுவதில்லை. விடை (4)

- 3) வழங்கல் வோல்ற்றளவு 9V மற்றும் C மற்றும் E இடையே அழுத்த வேறுபாடு 3V ஆக இருப்பதால் 2.2 KΩ ஊடாக அழுத்த இறக்கமானது 9-3=6V ஆகும்.அப்போது 2.2KΩ இனூடாக ஓட்ட பாய்ச்சலை கருதி ஓமின் விதியினை பிரயோகிப்பதால் $6 = I_C \times 2.2 \times 10^3$ மூலம் $I_B = \frac{I_C}{200} = \frac{6 \times 10^3}{2.2 \times 200} = 13.6 \mu A$

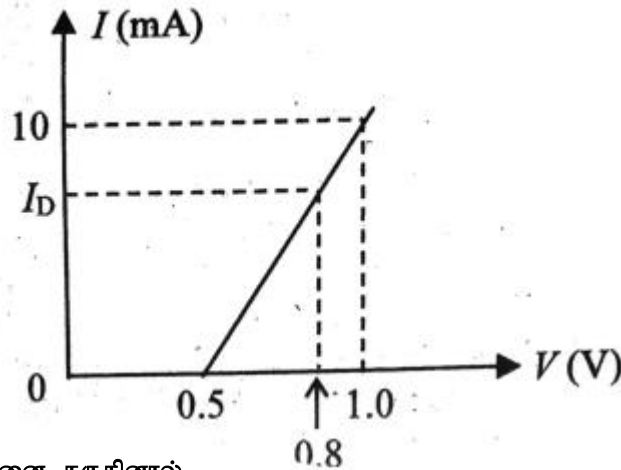
விடை (4)

- 4) LED ஆனது ஒளிரும் போது I_C ஆகக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்பதால் அதற்காக (V_{CE})இழிவு =0.1V பெறுமானத்தை தேர்வு செய்வோம்.அப்போது $V_C=0.1V$ ஆக இருக்க வேண்டும்.அதன் படி R_C ஊடான அழுத்த இறக்கம் 5-2.1 = 2.9V ஆகும்.அதனூடான மின்னோட்டம் 10mA என்ற படியினால் ஓமின் விதியின்படி $2.9 = 10 \times 10^{-3} \times R_C$ மூலம் $R_C = 290 \Omega$ ஆகும். $V_{BE} = 0.7V$ ஆகும்.அழுத்த பிரிவு தத்துவத்தின் படி R_{BE} இற்கு இடப்பக்கம் $\frac{1.7}{(1.7+2.3)} \times 5 = 1.7V$ ஆகும்.அப்போது R_B இனூடாக அழுத்த வேறுபாடு $1.7 - 0.7 = 1.0V$ ஆகும்.டிரான்சிஸ்டரானது மட்டு மட்டாக நிரம்பலடையும் என கருதும் போது $I_C = \beta I_B$ என்பது செல்லுபடியாகும்.அதன் மூலம் $I_B = \frac{10 \times 10^{-3}}{100} = 100 \mu A$ ஆகும். R_B இனூடாக ஓமின் விதியினை பிரயோகிக்கும் போது $1.0 = 100 \times 10^{-6} \times R_B$ இன் மூலம் $R_B = 10K\Omega$ ஆகும்.இதன்படி சரியான விடை $R_B = 10K\Omega$ மற்றும் $R_C = 290\Omega$ என கருதுக.

- 5) அடிப்படை தர்க படலையை ஆராய்ந்து பாரக்கும் போது (3) ம் தேர்வினை தவிர் ஏனைய தேர்வுகள் யாவும் சரியென்பது மெய் அட்டவணை சார்பில் எடுத்து காட்ட முடியும்.எவ்வாறாயினும் NAND தர்க்கப்படலையானது காணப்படுவது AND இற்கான தர்க்கத்திற்கு எதிரான நிலைமையிலாகும்.இதன் படி NAND தர்க்கப்படலையின் பயப்புகள் யாவும் 1 ஆகும் போது மட்டும் பெயப்பு 0 ஆவதோடு மற்றைய எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் பெயப்பு 1 ஆகும்.

விடை (3)

- 6) மில்லி அம்பியர்மானியினூடாக பாயும் மின்னோட்டமானது $I_0 = 8mA$ ஆகும் போது அதன் இரு முனைகளிடையே அழுத்த வேறுபாடு $V = 8 \times 10^{-3} \times 100 = 0.8V$ ஆகும்.அப்போது முன்முக கோடலில் மேல் கிளையின் இருவாயியினூடாக அழுத்த வேறுபாடு 0.8V ஆகும்.தரப்பட்டுள்ள இருவாயினூடாக அழுத்த வேறுபாடு 0.8V ஆகும் போது அதனூடான மின்னோட்டம் I_D இனை காண்பதற்கு தரப்பட்டுள்ள வரைபினை உபயோகிப்போம்.



வரைபின் படித்திறனை கருதினால்

$$\frac{10-0}{1.0-0.5} = \frac{I_D-0}{0.8-0.5} \text{ மூலம் } I_D = 6 \text{ mA என கிடைக்கப் பெறும்}$$

அதன்படி I இன் பெறுமானம் $I = 8+6 = 14\text{mA}$ ஆக இருக்க வேண்டும். விடை (2)

- 7) எந்தவொரு FJET டிரான்சிஸ்டரின் படலை (G.) மற்றும் மூலம் (S) ஆகியவற்றினிடையே ஆழத்த இறக்கம் $V_{GS} < 0$ மட்டும் பிரயோகிக்கப்படுவதோடு $V_{GS} = 0$ சந்தர்ப்பத்தில் டிரான்சிஸ்டர் ஊடாக மின்னோட்டம் ஆகக் கூடியதாக இருக்கும். அதனால் கூற்று (A) ஆனது சரியன்று. R_D மற்றும் R_S இனூடாக மின்னோட்ட பாய்ச்சலினை கருதி ஓம் விதியினை பிரயோகிப்பதால்

$V_{DD} - 0 = I_D R_D + V_{DS} + I_S R_S$ என எழுத முடியும். இங்கு $I_S = I_D$ என்பதால் $V_{DD} - V_{DS} = I_D (R_D + R_S)$ என கிடைக்கப் பெறும். ஆகவே கூற்று B சரியானது. அவ்வாறே R_1 மற்றும் R_S இனூடாக மின்னோட்டம் பாய்வதை கருதி ஓமின் விதியினை பிரயோகித்து $V_{DD} - 0 = I_1 R_1 + V_{GS} + I_S R_S$ என கிடைக்கப் பெறும். அதனை $V_{GS} = V_{DD} - I_1 R_1 - I_D R_S$ என அமைத்தவாறு எழுத முடியும். எனவே கூற்று (C) சரியானது.

R_1 மற்றும் R_2 இனூடாக மின்னோட்டத்தை கருதி ஓம் விதியினை பிரயோகிப்பதன் மூலம் $V_{DD} - 0 = I_1 R_1 + I_2 R_2$ என எழுத முடியும். இங்கு G படலையின் முடிவிடங்களிடையே டிரான்சிஸ்டரின் மின்னோட்டம் உள் நுழையாத படியினால் $I_1 = I_2$ ஆகும். இதன்படி

$V_{DD} = I_{DD} (R_1 + R_2)$ மூலம் $I_1 = \frac{V_{DD}}{R_1 + R_2}$ ஆவதோடு $I_1 R_1 = \frac{V_{DD} \times R_1}{R_1 + R_2}$ ஆக இருக்க வேண்டும். எனவே இங்கு (B) மற்றும் (C) மட்டுமே சரியானது.

- 8) டிரான்சிஸ்டருக்கு வழங்கப்படும் I_B மின்னோட்டத்தின் படி அதன் தொழிற்பாட்டு முறையானது வேறுபடுகின்றது. உதாரணமாக $I_B = 0$ ஆகவுள்ள போது டிரான்சிஸ்டரானது வெட்டப்படும் சந்தர்ப்பத்தினை அடைவதோடு $I_C = 0$ ஆகும். I_B இன் பெறுமானம் அதிகரிக்கும் போது அதற்கு விகித சமமாக I_C இன் பெறுமானமும் அதிகரிப்பதோடு அப்போது டிரான்சிஸ்டரானது தொழிற்பாட்டு நிலை அதாவது விகித சம நிலையினை அடையும். எவ்வாறாயினும் I_B இன் பெறுமானம் அதிகரிக்கும் போது, குறிப்பிட்டவொரு சந்தர்ப்பத்தில் டிரான்சிஸ்டரானது நிரம்பல் நிலையினை அடைய முடியும். டிரான்சிஸ்டரானது நிரம்பல் நிலையினை அடையும் போது V_{CB} இழிவு பெறுமானத்தை அடைவதோடு $V_{CB} \approx 0 \text{ V}$ ஆகும். தரப்பட்டுள்ள சுற்றில் $V_C = 0$ ஆகும் போது 5Ω இனூடாக மின்னோட்டத்தை காண்பதற்கு ஓமின் விதியினை பிரயோகிப்பதன் மூலம் $5 - 0 = (I_C)_{\max} \times 5 \times 10^3$ என கிடைக்கப் பெறுவதோடு, நிரம்பல் மின்னோட்டமாக $(I_C)_{\max} = 1 \text{ mA}$ என கிடைக்கப் பெறும். இவ் டிரான்சிஸ்டரை நிரம்பலடைய செய்வதற்கு தேவையான ஆகக் குறைந்த அடியோட்டம் $(I_B)_{\min}$ ஆகவுள்ள போது $(I_C)_{\max} = \beta \times (I_B)_{\min}$ என்ற படியால் $(I_B)_{\min} = \frac{1 \times 10^{-3}}{100} = 10 \mu\text{A}$ ஆகும். இதன் படி $I_B > 10 \mu\text{A}$ ஆகவுள்ள ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் டிரான்சிஸ்டரானது நிரம்பலடைய வேண்டும் என்பது தெளிவாகின்றது. விடை (5)

- 9) NOR படலைக்கான மெய் அட்டவணையை ஆய்வு செய்யும் போது பயப்பு இரண்டும் 0 (அதாவது 0V) ஆகவுள்ள போது மட்டும் பெய்ப்பு 1 (அதாவது +5V) ஆகும் என்பது தெரியவருகின்றது. இதன்படி X மற்றும் Y ஆகியவற்றின் பெய்ப்பு 0 ஆவதோடு அது இறுதி பெய்ப்பான Z=1 நிலைமையினை ஏற்படுத்தும். இதன்படி X, Y, Z புள்ளிகளி இறுதி அழுத்தம் முறையே 0V, 0V மற்றும் +5V ஆகும். விடை(1)

- 10) திறந்த தட சந்தர்ப்பத்தில் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியிற்கு,இடை(intermediate) வோல்ற்றளவு ($V_1 - V_2$) இன் படி V_0 இன் மாறல் $V_0 = A(V_1 - V_2)$ என்பதால் குறிப்பிடப்படுகிறது.இங்கு A என்பது செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தட வோல்ற்றளவு நயமாகும்.எவ்வாறாயினும் தரப்பட்டுள்ள வரைபின் மூலம் காட்டப்படும் ($V_1 - V_2$) எதிர் V_0 இன் மாறல் $y = mx$ வடிவிலான படியினால்,வரைபின் படித்திறன் $m = A$ ஆக இருக்க வேண்டும்.மேலும் படித்திறன் $m = \frac{20 - (-20)}{[50 - (-50)] \times 10^{-6}} = 4 \times 10^5$ என்ற படியினால் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தட வோல்ற்றளவு நயம் $A = 4 \times 10^5$ ஆக இருக்க வேண்டும். விடை (3)

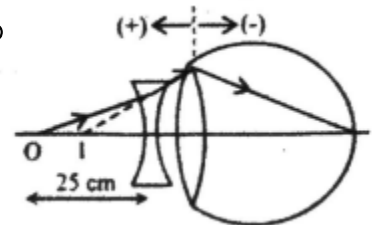
- 11) சுற்றில் காட்டப்பட்டிருப்பது நேர்மாறு விரியலாக்கியாகும்.தரப்பட்டுள்ள தரவுகளின்படி அங்கு வோல்ற்றளவு நயம் $G_V = -4V$ ஆகவிருக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாகின்றது.1,2 பொன் விதிகளின் படி செயற்பாட்டு விரியலாக்கியினுள் ஓட்டமானது உள்வாங்கப்படுவதில்லை என்றும்,P,Q புள்ளிகளில் ஆழத்தமானது சமமென்பதும் குறிப்பிடப்படுகின்றது.இதன்படி $V_P = V_Q = 0V$ என கருத முடியும்.இனி $V_{in} = 2V$ ஆகவுள்ள போது R_1 இனூடாக மின்னோட்டம் I ஆகவிருந்தால் $I = \frac{2-0}{1 \times 10^6} = 2\mu A$ ஆகும்.மேலும் வோல்ற்றளவு நயம் $|G_V| = \frac{R_f}{R_1} = 4$ என்ற படியினால் $R_1 = 1M\Omega$ ஆகும் போது $R_f = 4M\Omega$ ஆக இருக்க வேண்டும்.பெய்ப்பு வோல்ற்றளவின் எந்தவொரு பெறுமானத்திற்கும். புள்ளி P இல அழுத்தம் $V_P = 0V$ ஆக இருப்பதால் (4) ம் விடைக்கான தெரிவு உண்மையற்றது. $V_{out} = G_V \times V_{in}$ மூலம் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு $-1.0V$ ஆக இருக்கும் போது பயப்பு வோல்ற்றளவு $V_{out} = -4 \times +1.0 = +4V$ ஆகும். விடை (4)

- 12) npn டிரான்சிஸ்டரானது திறந்த ஆளி நிலையில் செயற்படும் போது அதன் பெய்ப்பு மின்னோட்டம் $I_C = 0$ ஆகும்.இதற்காக $V_{BE} > 0.7V$ யாக பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும்.எவ்வாறாயினும் டிரான்சிஸ்டரானது மூடிய ஆளி நிலையில் செயற்படும் போது அதனூடாக மின்னோட்டம் மாறிலியாக காணப்பட வேண்டும் என்பதால் அதற்காக பிரயோகிக்கப்படுவது அதன் நிரம்பல் சந்தர்ப்பமாகும்.அதனால் மூடிய ஆளி நிலைமையில் I_C, I_E இனைப் போன்று I_B யும் உயர் பெறுமானத்தை பெறும்.எவ்வாறாயினும் இதற்காக நடை முறையில் (V_{CC}) $\approx 0.2V$ ஆகவிருக்கும்.டிரான்சிஸ்டரில் V_{BE} மாறிலியாக இருப்பதோடு,சிலிக்கன் வகை டிரான்சிஸ்டரில் $V_{BE} = 0.7V$ ஆகும். விடை (5)

Light (Answers)

- 1) நபர் குழிவு வில்லையினை உபயோகிப்பதால் அவர் குறும் பார்வை குறைபாடடையவராகும். வில்லையின் குவியத் தூரம் 600cm என்ற படியினால் அக்கண்ணிற்கு முக்கு கண்ணாடி அணியாமல் பார்க்க கூடிய ஆகக் கூடிய தூரம் 600cm ஆக இருக்க வேண்டும்.எவ்வாறாயினும் முக்கு கண்ணாடி அணிந்துள்ள போது கண்ணினால் பார்க்க கூடிய கிட்டடி தூரம் 25cm என்பதால் வெறும் கண்ணினால் பார்க்க கூடிய பார்க்க கூடிய கிட்டடி தூரம் 25cm இலும் குறைவானதென்பது கீழே உருவின் படி தெரியவருகின்றது

O வில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் விம்பமானது I இல் தோன்றுவதோடு அதனை கண்ணால் பார்க்க கூடியதாக இருந்தால் கார்டிசியன் குறி வழக்கின் படி வில்லை சூத்திரம் $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

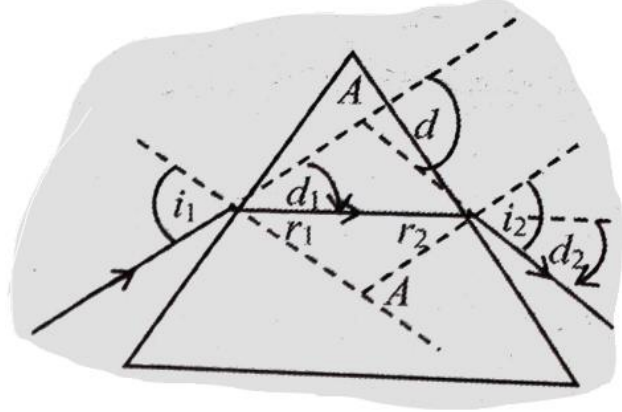


இணை பிரயோகிப்போம். $U = +25\text{cm}$ மற்றும் $f = 600\text{cm}$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிட்டால் $\frac{1}{V} - \frac{1}{25} = \frac{1}{600}$ இன் மூலம் $V=24\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும். அதன் படி குழிவு வில்லையானது அணிந்திராத போது அவரது பார்வை வீச்சம் $24\text{cm} - 600\text{cm}$ என்பது தெளிவாகின்றது.

- 2) வானியல் தொலைகாட்டி ஒன்றினை உருவாக்குவதற்கு பொருள் வில்லை மற்றும் கண் வில்லை ஆகியவற்றிற்கு குவிவு வில்லைகள் இரண்டானது உபயோகிக்கப்பட வேண்டும். வழமையான செப்பஞ் செய்கையில் கோண உருபெருக்கம் $M = \frac{f_0}{f_e}$ ஆனபடியினால் அதிக குவியத்தூரம் உடைய வில்லையாக பொருள் வில்லையிற்கும் குறைந்த குவியத் தூரம் உடைய வில்லையாக கண் வில்லையிற்கும் உபயோகிக்க வேண்டும். கிடைக்கப் பெறும் விம்பத்தின் பிரகாசமானது நிர்ணயிக்கப் படுவது பொருள் வில்லையின் விட்டத்தின் மீதாகும். பொருள் வில்லையின் விம்பம் அதிகமானதாக இருந்தால் கிடைக்கப் பெறும் விம்பமானது அதிக பிரகாசமாக இருக்கும். எனவே தரப்பட்டுள்ள வில்லைகளிடையே மிகவும் பொருத்தமான இணைப்பானது பொருள்வில்லை D-கண் வில்லை A யாகும்.

- 3) அரியத்தினூடான முறிவில் முதலாம் மேற்பரப்பில் விலகல் $d_1 = i_1 - r_1$ ஆகவும் இரண்டாம் மேற்பரப்பில் விலகல் $d_2 = i_2 - r_2$ ஆகவும் என்பதை காட்ட முடியும். இங்கு r_1, r_2 என்பன முறையே முதலாம் மற்றும் இரண்டாம் மேற்பரப்புகளின் முறிவுக் கோணம். இதன்படி கதிரின் மூன்று விலகல் $d = d_1 + d_2 = (i_1 + i_2) - (r_1 + r_2)$ ஆகும். $r_1 + r_2 = A$ என்பதால் $d = (i_1 + i_2) - A$ ஆகும். இதன் மூலம் $A+d = (i_1 + i_2)$ என கிடைக்கப் பெறும்.

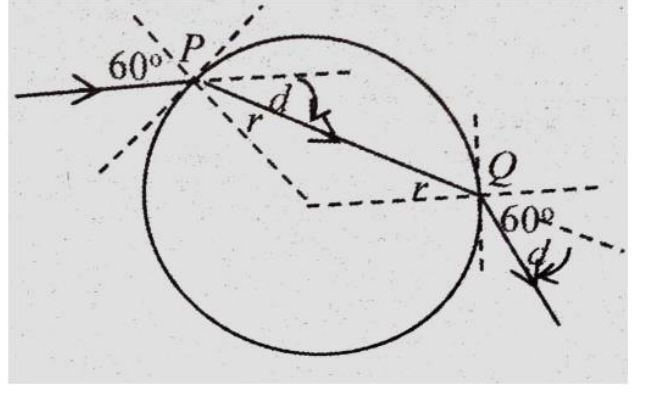
$(A+d)$ என்பதை Y அச்சிலும் $(i_1 + i_2)$ என்பதை x அச்சிலும் எடுத்து வரையப்படும் வரைபானது $y = mx$ வடிவில் இருப்பதோடு அதன் மூலம் மூலத்தினூடாக செல்லும் நேர்கோடாக வகைக் குறிக்கும்.



- 4) P இல் முறிவினை கருதி என்னெல் விதியினை பிரயோகிப்போம். வளி மற்றும் கண்ணாடியின் முறிசுச் சுட்டி முறையே n_a மற்றும் n_g ஆகும்.

$n_a \sin 60^\circ = n_g \sin r$ ஆவதோடு $n_a = 1$ மற்றும் $n_g = \sqrt{3}$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதால் $1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \sin r$ ஆகும். இதன் படி $\sin r = \frac{1}{\sqrt{2}}$ இன் மூலம் $r = 30^\circ$ என கிடைக்கப் பெறும். கதிரானது கோளத்தின் மற்றைய மேற்பரப்பிலிருந்து வெளியேறும் போது கதிரில் நிகழும் விலகல் $d = d_1 + d_2$ என கருத முடிவதோடு கேத்திர கணித புள்ளிகளை கருதும் போது $d_1 = d_2 = 30^\circ$ ஆகும்.

இதன்படி கதிரில் நிகழும் முழு விலகல்
 $d = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$



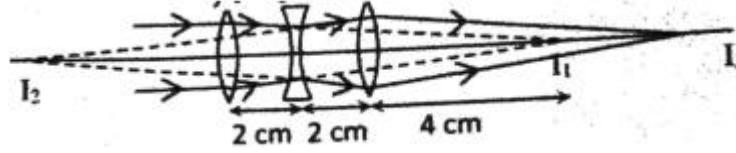
5) கூட்டு வில்லையின் குவியத் தூரம் F ஆகவிருந்தால்

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \text{ ஆகும்.}$$

$f_1 = -10\text{cm}$ மற்றும் $f_2 = +20\text{cm}$ பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம்

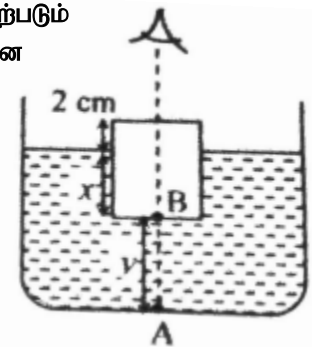
$\frac{1}{F} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{20}$ இன் மூலம் $F = -20\text{cm}$ ஆகும். இதன்படி கூட்டானது குவியத்தூரம் 20cm உடைய குவிவு வில்லைக்கு சமனடைகின்றது. பொருளிற்கு சமமான விம்பமானது தோன்றுவது கூட்டு வில்லையின் $2F$ மீது வைக்கப்படும் போதாகும். அப்போது பொருட் தூரம் $= 2 \times 20 = 40\text{cm}$ ஆகும்.

6) சமாந்திர ஒளி கற்றையானது முதலாம் வில்லையில் முறிவடைந்த பின் அதற்கு 8cm வலது பக்கமாக I_1 விம்பத்தினை தோற்றுவிக்கின்றது. இது இரண்டாம் வில்லையிற்கு மாய பொருளாக தொழிற்படுகிறது.

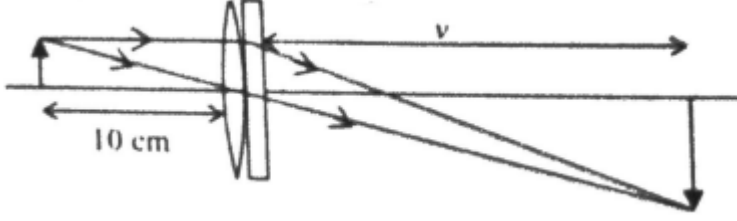


குழிவு வில்லைக்கு $\frac{1}{V} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ இனை பிரயோகிப்போம். $u = -6\text{cm}$ மற்றும் $f = +4\text{cm}$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதால் $v = +12\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும். குழிவு வில்லையிற்கு வலப் பக்கமாக உருவாகும் இவ் விம்பத்தின் குவியத் தூரம் $f_3 = 7\text{cm}$ ஆகவுள்ள வில்லையிற்கு பொருளாகும். அது வில்லையிலிருந்து 14cm தூரத்தில் ($2F$) அமைவதனால் விம்பமானது மறு பக்கமாக $2F$ இன் மீது உருவாகும். இதன்படி இறுதி விம்பமானது மெய்யாவதோடு, அது வில்லையிலிருந்து 14cm தூரத்தில் வலப்பக்கமாக காணப்படும்.

7) B இனை நோக்கும் போது பனிக்கட்டி துண்டின் காரணமாக மட்டும் ஏற்படும் தோற்ற இடப்பெயர்ச்சி 2cm ஆகும். அப்போது $d = t(1 - \frac{1}{n})$ இல் பிரதியிடுவதன் மூலம் $2 = t_1(1 - \frac{1}{1.5})$ ஆவதோடு $t_1 = 7\text{cm}$ ஆகும். இதன்படி நீரினுள் அமிழ்ந்துள்ள பனிக்கட்டி துண்டின் பகுதியின் உயரம் $x = 5\text{cm}$ ஆகும். A இனை நோக்கும் போது பனிக்கட்டியினால் மட்டும் ஏற்படும் தோற்ற இடப்பெயர்ச்சி $5 - 2 = 3\text{cm}$. அப்போது தோற்ற இடப்பெயர்ச்சியினை கருதி $3 = y(1 - \frac{1}{1.5})$ என குறிப்பிட முடிவதோடு அதன் மூலம் $y = 9\text{cm}$ ஆகும். அதன்படி நீர் பாத்திரத்தில் நீரின் உயரம் $= 9 + 5 = 14\text{cm}$ ஆகும்.



- 8) மும்மடங்கு பருமணுள்ள விம்பமானது உருவாக்கப் படுவதால் $\frac{V}{u} = 3$ இன் மூலம் $v = 3U = 30\text{cm}$ ஆகும்.கூட்டு வில்லையினை கருதி வில்லை சூத்திரம் $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ இனை பிரயோகிப்போம்.காட்டியின் குறி வழக்கின் படி $U = +10\text{cm}$ மற்றும் $V = -30\text{cm}$ பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் $-\frac{1}{30} - \frac{1}{10} = \frac{1}{f}$ இன் மூலம் $F = -\frac{15}{2}\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும்



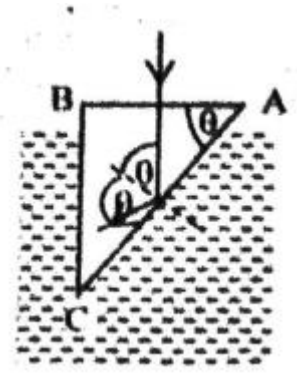
கூட்டு வில்லையினை கருதும் போது $\frac{1}{V} = \frac{1}{4} - \frac{1}{6}$ ஆவதோடு $V = -12\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும்.கூட்டு வில்லையிற்கு $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ இனை பிரயோகிப்போம். $F = -\frac{15}{2}\text{cm}$ மற்றும் $f_1 = +30\text{cm}$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் $-\frac{2}{15} = \frac{1}{30} + \frac{1}{f_2}$ இன் மூலம் $f_2 = -6\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும்.இதன்படி உரிய அவ் வில்லையானது குவியத் தூரம் 6cm உடைய குவிவு வில்லையாகும்.

- 9) கண்வளையமென்பது பொருள் வில்லை கண் வில்லையிற்கு பொருளாக செயற்பட்டு விம்பத்தினை உருவாக்கும் இடமாகும்.வில்லைகள் இரண்டிடையேயான இடைவெளி $f_0 + f_e = 60\text{cm}$ மற்றும் கோண உருப்பெருக்கம் $\frac{f_0}{f_e} = 3$ இன் மூலம் $f_e = 15\text{cm}$ மற்றும் $f_0 = 45\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும்.பொருள் வில்லையினை 60cm தொலைவிலுள்ள பொருளென கருதி $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{60}$ இல் பிரதியிடுவதன் மூலம் $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{15}$ ஆவதோடு அதன் மூலம் $v = -20\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறும்.இதன்படி தொலைகாட்டியின் கண் வளையம் கண் வில்லையிலிருந்து 20cm தூரத்தில் காணப்படுகிறது.

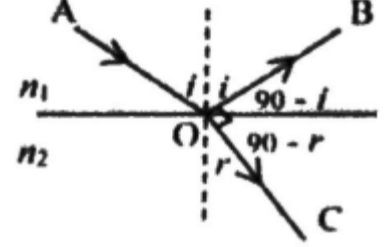
- 10) வில்லையினால் பொருளிற்கு சமமான விம்பமானது பெற்றுத் தருவது பொருளானது $2F$ மீது உள்ள போதாகும்.இதன்படி கண்ணாடி கனசதுரத்தினால் வில்லையிற்கு 42cm தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் விம்பமானது வில்லையிலிருந்து 40cm தூரத்தில் (அதாவது $2F$ மீது) உருவாக்கப்பட்டிருப்பது என்பது தெளிவாகின்றது.இதற்காக கண்ணாடி கனசதுரத்தினால் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள தோற்ற இடப்பெயர்ச்சி $d = 2\text{cm}$ ஆக இருக்க வேண்டும்.அப்போது $d = t(1 - \frac{1}{n})$ இல் பிரதியிடுவதன் மூலம் $2 = t(1 - \frac{1}{1.15})$ இலிருந்து $t = 6\text{cm}$ என கிடைக்கப் பெறுகிறது.

- 11) படுகின்ற ஒளி கதிரானது AC மீது பூரண முனுவட் தெறிப்பிற்கு உட்படுவதால் $\theta > C$ ஆகும். கண்ணாடி மற்றும் நீரிடையே இழிவு சந்தர்ப்பத்திற்காக $n_g \sin C = n_w \sin 90$ ஆவதோடு $n_g = 3/2$ மற்றும் $n_w = 4/3$ ஆகிய பெறுமானங்களை பிரதியிடுவதன் மூலம் $\frac{3}{2} \sin C = \frac{4}{3} \times 1$ மூலம் $\sin C = \frac{8}{9}$ என கிடைக்கப் பெறும்.

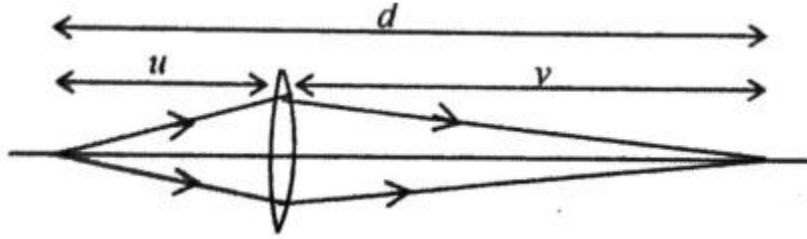
எவ்வாறாயினும் $\theta > C$ ஆகும் போது $\sin \theta > \sin C$ என எழுத முடியும். இதன் படி $\sin \theta > \frac{8}{9}$ என்பது தெளிவாகின்றது.



- 12) படுகோணம் i என்பதால் தெறி கோணமும் i ஆகும். கேத்திர கணித புள்ளிகளின் படி $(90 - i) + (90 - r) = 90$ ஆவதோடு அதன் மூலம் $i = 90 - r$ என கிடைக்கப் பெறும். O வில் முறிவினை கருதி என்னெல் விதியின்படி $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ ஆவதோடு $i = 90 - r$ இன் பிரதியீட்டின் மூலம் $n_1 \sin (90 - r) = n_2 \sin r$ ஆவதோடு அதன் மூலம் $\tan r = \frac{n_1}{n_2}$ என கிடைக்கப் பெறும். அதன்படி $r = \tan^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \right)$ ஆகும்.



- 13) நேர்கோட்டு விரிவு $m = \frac{v}{u}$ ஆவதோடு $d = u + v$ ஆகும்.



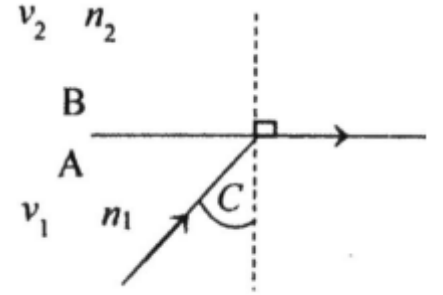
$v = mu$ என பிரயோகிக்கும் போது $d = u + mu$ மூலம் $U = \frac{d}{(m+u)}$ மற்றும் $V = \frac{md}{(m+1)}$ என கிடைக்கப்

பெறும். வில்லை சூத்திரம் $\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$ இல் பிரதியிடுவதன் மூலம்

$$-\frac{(m+1)}{md} - \frac{(m+1)}{d} = \frac{1}{f} \text{ ஆவதோடு, } f = \frac{md}{(m+1)^2} \text{ ஆகும்}$$

- 14) வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் C ஆகும் போது ஒவ்வொரு ஊடகத்தினதும் முறிவுச் சுட்டி $n_1 = \frac{C}{V_1}$ $n_2 = \sin 90^\circ$ இனை பிரயோகிக்கும் போது $\frac{C}{V_1} \sin C = \frac{C}{V_2} \times 1$ ஆவதோடு அதன் மூலம்

$$\sin C = \frac{V_1}{V_2} = \frac{2.0}{2.4} \text{ ஆகும். இதன்படி } C = \sin^{-1} \left(\frac{5}{6} \right)$$



- 15) இங்கு சிவப்பு (R) நீலம் (B) ஒளியின் முறிவுச் சுட்டி முறையே n_R மற்றும் n_B ஆகவிருந்தால் $n_B > n_R$ ஆகும். அவதி நிலையை கருதும் போது $n \sin C = 1$ இன் மூலம் $\sin C = \frac{1}{n}$ என கிடைக்கப் பெறும். அப்போது

$\frac{1}{n_B} > \frac{1}{n_R}$ என்றபடியால் $\sin C_R > \sin C_B$ ஆகும். அதன்படி $C_R > C_B$ ஆகும். ஒளியின் வேகம் C ஆகும் போது $n = \frac{c}{V}$ ஆகும். எனினும் $\frac{c}{n_R} > \frac{c}{n_B}$ என்றபடியினால் $V_R > V_B$ ஆகும்.

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \text{ மூலம் } \sin\left(\frac{A+D}{2}\right) = n \sin\left(\frac{A}{2}\right) \text{ ஆகும் .}$$

அப்போது $n_B > n_R$ என்றபடியினால், $D_B > D_R$ ஆக இருக்க வேண்டும்.
இதன்படி கூற்று (B) மட்டுமே சரியாக இருக்க வேண்டும்.