

This material only for sample



சுராவின்

சீகரம் தொடுவோம்

இயற்பியல்

11-ஆம் வகுப்பு

www.Padasalai.Net
Larabooks

2 & 3

மதிப்பெண்

வினா-விடை

சிறப்பம்சங்கள்

- 2018-ஆம் ஆண்டுக்கான புதிய தேர்வுத்திட்டத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- 2017-18 ஆண்டுக்கான (தொகுதி I மற்றும் II) பாடநூல்களின் 2 & 3 மதிப்பெண் வினா-விடைகள், பாடவாரியாகத் தரப்பட்டுள்ளன.
- ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் முக்கிய வினா விடைகள்.
- 2018 பொதுத்தேர்வுக்கு பயன்தரும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.



சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்

சென்னை.

This material only for sample

2017-18 பதிப்பு

© வெளியீட்டாளர்கள்

ISBN : 978-93-81650-78-3

குறியீட்டு எண் : SG190

தலைமை அலுவலகம்:

1620, 'ஜே' பிளாக்,
16-ஆவது பிரதான சாலை,
அண்ணா நகர், சென்னை-600 040.
☎ : 044-26162173, 26161099.
☎ : 81242 01000/ 81243 01000
Fax : (91) 44-26162173
e-mail : orders @surabooks.com
website : www.surabooks.com

www.Padasalai.Net

Also available for Std. - XII

Guides
and Previous Year
Question Banks

- ✦ சுராவின் தமிழ் உரைநூல்
- ✦ Sura's English Guide
- ✦ Sura's Mathematics (EM / TM)
- ✦ Sura's Physics (EM / TM)
- ✦ Sura's Chemistry (EM / TM)
- ✦ Sura's Biology (EM / TM)
- ✦ Sura's Computer Sciene (EM / TM)
- ✦ Sura's Economics (EM)
- ✦ Sura's Commerce (EM)
- ✦ Sura's Accountancy (EM)
- ✦ Sura's Business Maths (EM)
- ✦ Sura's Sigaram Thoduvom (EM/TM) for all subjects

(ii)

This material only for sample

TO ORDER WITH US

SCHOOLS and TEACHERS:

We are grateful for your support and patronage to 'SURA PUBLICATIONS'

Kindly prepare your order in your School letterhead and send it to us.

For Orders contact: 81242 01000 / 81243 01000

DIRECT DEPOSIT

A/c Name : Sura Publications Our A/c No. : 36550290536 Bank Name : STATEBANK OF INDIA Bank Branch : Padi IFSC : SBIN0005083	A/c Name : Sura Publications Our A/c No. : 21000210001240 Bank Name : UCO BANK Bank Branch : Anna Nagar West IFSC : UCBA0002100
A/c Name : Sura Publications Our A/c No. : 6502699356 Bank Name : INDIAN BANK Bank Branch : Asiad Colony IFSC : IDIB000A098	A/c Name : Sura Publications Our A/c No. : 115413500008804 Bank Name : KARUR VYSYABANK Bank Branch : Anna Nagar IFSC : KVBL0001154

After Deposit, please send challan and order to our address.

email : orders@surabooks.com / Whatsapp : 81242 01000

DEMAND DRAFT / CHEQUE

Please send Demand Draft / cheque in favour of 'SURA PUBLICATIONS' payable at Chennai.

The Demand Draft / cheque should be sent with your order in School letterhead.

STUDENTS :

Order via Money Order (M/O) to

SURA PUBLICATIONS
1620, 'J' Block, 16th Main Road, Anna Nagar,
Chennai - 600 040.
Phones : 044-26162173, 26161099.
Mobile : 96001 75757/ 81242 01000/81243 01000
email : orders@surabooks.com Website : www.surabooks.com

(iii)

This material only for sample

பொருளடக்கம்

தொகுதி I

1. இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்1 - 10
2. இயக்கவியல்11 - 18
3. சுழல் இயக்க விசையியல்19 - 24
4. ஈர்ப்பியலும் விண்வெளி அறிவியலும்25 - 36
5. திட, பாய்மப் பொருள்களின் இயந்திரவியல் 37 - 44

தொகுதி II

6. அலைவுகள் 45 - 63
7. அலை இயக்கம் 64 - 79
8. வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்80 - 95
9. கதிர் ஒளியியல்96 - 109
10. காந்தவியல் 110 - 124

This material only for sample

இயற்பியல்

11ஆம் வகுப்பு

1. இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. தொழில் நுட்பத்தில் இயற்பியலின் பங்கு யாது?
 - ❖ இயற்பியல் கோட்பாடுகளை, நடைமுறையில் பயன்படுத்துவது தொழில் நுட்பம் எனப்படும்.
 - ❖ நீராவி எந்திரத்தின் கண்டுபிடிப்பு அணுக்களில் இருந்து ஆற்றலை பெற முடியும்.
 - ❖ யுரேனியத்தை நியூட்ரானைக் கொண்டு பிளக்க முடியும்.
 - ❖ ஆற்றலின் மாற்று மூலங்களைக் கண்டறிதல்
 - ❖ இயற்பியலின் மற்றொரு பயன்பாடு தொகுப்புச்சுற்று. இந்த IC-க்களின் வளர்ச்சி கணிணி தொழிலை வளர்ச்சியடையச் செய்துள்ளது.
2. அடிப்படை அலகுகளையும் வழி அலகுகளையும் வேறுபடுத்துக.

அடிப்படை அலகுகள்	வழி அலகுகள்
அடிப்படை அளவுகளை அளந்தறியும் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும். மற்ற எந்த இயற்பியல் அலகுகளாலும் குறிப்பிடப்பட முடியாத அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும். எகா:- நீளம், நிறை, காலம், வெப்பநிலை.	வழி அளவுகளை அளந்தறியும் அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும். அடிப்படை அலகுகளால் குறிப்பிடக் கூடிய அலகுகளை வழி அலகுகள் எனலாம். எகா:- பரப்பு, கன அளவு, அடர்த்தி.

This material only for sample

சுராவிள் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்செட்

3

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

1. 1 மீட்டரில் எத்தனை வானியல் அலகுகள் உள்ளன?

$$1.496 \times 10^{11} \text{ மீட்டர்} = 1 \text{ வானியல் அலகு}$$

$$1 \text{ மீட்டர்} = \frac{1}{1.496 \times 10^{11}} = \frac{10^{-11}}{1.496}$$

$$= 6.683 \times 10^{-12} \text{ வானியல் அலகு}$$

∴ 1 மீட்டரில் 6.683×10^{-12} வானியல் அலகுகள் உள்ளன.

2. எலக்ட்ரான் ஒன்றின் நிறை $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ எனில் எத்தனை எலக்ட்ரான்களின் மொத்த நிறை 1 kg ஆக இருக்கும்?

$$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ எலக்ட்ரான் நிறை}$$

$$1 \text{ kg} = \frac{1}{9.11 \times 10^{-31}} = \frac{10^{31}}{9.11} = 1.097 \times 10^{30}$$

∴ 1.097×10^{30} எலக்ட்ரான்களின் மொத்த நிறை 1 kg ஆக இருக்கும்.

3. கீழ்க்காண்பனவற்றின் முக்கிய எண்ணுருக்கள் யாவை?

(i) 600900 – 4

(ii) 5212.0 – 5

(iii) 6.320 – 4

(iv) 0.0631 – 3

(v) 2.64×10^{24} – 3

4. $\pi = 3.14$ எனில் π^2 மதிப்பை முக்கிய எண்ணுருவிற்கு சமமாகக் கணக்கிடுக.

$$\pi = 3.14 ; \pi^2 = 3.14 \times 3.14 = 9.858$$

$$\pi \text{ -ன் முக்கிய எண்ணுரு} = 3$$

$$\pi^2 \text{ -ன் மதிப்பு} = 9.86$$

எனவே π^2 -ன் மதிப்பு முக்கிய எண்ணுருவிற்குச் 9.86 சமம்.

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. விசை என்றால் என்ன?

பொருளின் ஓய்வு நிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்ற அதன் மீது செயல்படுத்தப்படும் புறக்காரணி விசையாகும்.

2. நீளம் என்றால் என்ன?

இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு நீளம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. நீளத்தின் SI அலகு மீட்டர் ஆகும்.

3. நிறை என்றால் என்ன?

பொருள் ஒன்று பெற்றுள்ள பருப்பொருளின் அளவு நிறை ஆகும். நிறையின் SI அலகு கிலோகிராம்.

4. ஆம்பியர்-வரையறு.

வெற்றிடத்தில், ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் வைக்கப்பட்ட புறக்கணிக்கத்தக்க குறுக்குப் பரப்பு உடைய, இரு முடிவில்லா நீளங்கள் உடைய இணைக் கடத்திகள் வழியே ஒரு மீட்டர் நீளத்தில் பாயும் சீரான மின்னோட்டம், அவ்விரு கடத்திகளுக்கிடையே 2×10^{-7} N விசையை ஏற்படுத்தினால், அம்மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர் ஆகும்.

5. கெல்வின்-வரையறு

கெல்வின் என்பது நீரின் முப்புள்ளியில் வெப்ப இயக்கவியலின் வெப்பநிலையில் $\frac{1}{273.16}$ பின்னப்பகுதி ஆகும்.

6. SI அலகு முறை என்றால் என்ன?

❖ ஒரு சீரான ஒழுங்குமுறையை பின்பற்றுவதற்காக 1960ம் ஆண்டில் நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் மாநாட்டில், SI அலகு முறை உருவாக்கப்பட்டு அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது.

❖ இம்முறையானது சில மாற்றங்களுடன் கூடிய mks முறையாகும்.

❖ அதாவது நியாயமான mksA என்பது SI முறையாகும்.

This material only for sample

6

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சீகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

7. அறிவியல் முறைகள் என்றால் என்ன?

முறையான உற்று நோக்கங்கள், காரணம் அறிதல், மாதிரிகள் மற்றும், கருத்தியல் விளக்கம் தருவித்தல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதே அறிவியல் முறைகள் எனப்படும்.

8. இயற்பியல் என்றால் என்ன?

இயற்பியலின் பொருள் இயற்கை என்பதாகும்.

மிகவும் அடிப்படை அறிவியலான இயற்பியல், இயற்கை மற்றும் இயற்கை நிகழ்வுகளை விளக்குகிறது. அளத்தறியப்படும் அடிப்படை அறிவியல் இயற்பியல் எனப்படுகிறது.

9. இயந்திரவியல் என்றால் என்ன?

துகள்கள் அல்லது பொருள்களின் ஓய்வு நிலை அல்லது இயக்க நிலை பற்றி கூறுவது இயந்திரவியல் ஆகும்.

10. அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல் என்றால் என்ன?

பருப்பொருளின் கட்டமைப்பினையும் உள்ளிருப்பன வற்றையும், அணுக்களும், அணுக்கருக்களும் எவ்வாறு எலக்ட்ரான், போட்டான் போன்ற அடிப்படைத் துகள்களுடன் இடைவிடை புரிகின்றன என்பதையும் அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல் எனப்படும்.

11. கேண்டிலா-வரையறு.

ஒளி மூலம் ஒன்று உமிழும் $540 \times 10^{12} \text{Hz}$ அதிர்வெண் உடைய ஒற்றை நிறக் கதிர்வீச்சின் செறிவு, ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஒரு ஸ்டிரேடியனுக்கு $\frac{1}{683}$ வாட் எனில் அத்திசையில் ஒளிச்செறிவு ஒரு கேண்டிலா ஆகும்.

12. மோல்-வரையறு.

0.012 கிலோ கிராமில் உள்ள கார்பன்-12 அணுக்கள் போன்ற பல அடிப்படைத் துகள்களை உள்ளடக்கிய பொருளின் அளவு மோல் ஆகும்.

13. நீரின் முப்புள்ளி என்றால் என்ன?

தெவிட்டு நீராவி, தூய நீர் மற்றும் உருகும் பனிக்கட்டி ஆகிய மூன்றும் சமநிலையில் உள்ள போது இருக்கும் வெப்பநிலை நீரின் முப்புள்ளி எனப்படும். நீரின் முப்புள்ளி வெப்பநிலை 273.16 K.

2. இயக்கவியல்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

- கிழக்கு நோக்கி 4 km நடந்து பிறகு வடக்கு நோக்கி நடந்து 3 km நடந்து செல்லும் மாணவர் ஒருவர் (i) கடக்கும் தொலைவு மற்றும் (ii) ஏற்படுத்தும் இடப்பெயர்ச்சியைக் கணக்கிடுக.
 - கடக்கும் தொலைவு = $AB+BC = 4+3 = 7$ km
 - இடப்பெயர்ச்சி = $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$
 $\sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$ km.
- மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் ஒரு முழுச்சுற்று சுற்றி வரும்போது (i) கடந்த தொலைவு மற்றும் (ii) ஏற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி என்ன?
 - கடந்த தொலைவு = $2\pi r$
 - ஏற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி = 0.
- பொருளின் வேகம் மற்றும் திசை வேகத்தை வேறுபடுத்துக.

	வேகம்	திசைவேகம்
1.	ஓரலகு காலத்தில் கடந்த தொலைவு வேகம் எனப்படும்.	இடப்பெயர்ச்சி மாறும் வீதம் திசைவேகம் எனப்படும். குறிப்பிட்ட திசையில் துகளின் வேகம் எனவும் இதை வரையறுக்கலாம்.
2.	இது ஒரு ஸ்கேலார் அளவு ஆகும்.	இது ஒரு வெக்டர் அளவு. இதற்கு எண் மதிப்பும் திசையும் உண்டு.
3.	இதன் அலகு ms^{-1}	இதன் அலகு ms^{-1} . இதன் பரிமாண வாய்ப்பாடு LT^{-1}

- எதிர் முடுக்கம் என்பது என்ன?
 - ❖ காலத்தை சார்ந்து திசைவேகம் குறைந்தால் முடுக்கம் எதிர்க்குறி பெறும்.
 - ❖ எதிர்க்குறி உடைய முடுக்கம் எதிர் முடுக்கம் எனப்படும்.

This material only for sample

12

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சீகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

5. திசைவேகம் - காலம் வரைபடத்தின் முக்கியத்துவம் யாது?

- ❖ காலத்தின் சார்பாக துகளின் திசைவேகத்தைக் காட்டுவது திசைவேகம் - காலம் வரைபடமாகும்.
- ❖ $v-t$ வரைபடத்தின் கீழ் உள்ள பரப்பு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் ஏற்படும் துகளின் இடப்பெயர்ச்சி மாற்றத்தைக் காட்டுகிறது அல்லது துகள் நகர்ந்த தொலைவைக் காட்டுகிறது.

6. விசையின் தாக்கத்தை-வரையறு.

- ❖ t காலத்தில் செயல்படும் F என்ற மாறாத விசையின் தாக்கம் J என்பது விசை மற்றும் காலத்தின் பெருக்கற்பலன் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.
- ❖ அதாவது, விசையின் தாக்கம் = விசை \times காலம்.
 $\therefore J = F \times t$.
- ❖ விசையின் தாக்கம் ஒரு வெக்டர் அளவு அதன் அலகு Ns .

7. மையவிலக்கு எதிர்ச் செயல் என்றால் என்ன?

- ❖ நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்க விதிப்படி, ஒவ்வொரு செயலுக்கும் சமமான மற்றும் எதிரான எதிர்ச்செயல் ஒன்று உண்டு.
- ❖ மையநோக்கு விசைக்குச் சமமான மற்றும் எதிரான, எதிர்ச் செயல் மையவிலக்கு எதிர்ச்செயல் எனப்படும்.
- ❖ சுற்றி வரும் பொருளின் முடுக்கத்தின் காரணமாகச் செயல்படும் அல்லது செயல்படுவதாக நினைக்கக்கூடிய ஒரு மாயம் அல்லது தோற்ற விசையே மைய விலக்கு எதிர்ச் செயலாகும்.

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. நிலையியல் என்றால் என்ன?

பொருள்களின் ஓய்வநிலையைப் பற்றியது நிலையியல் ஆகும். இப்பிரிவில் விசைகள் சமநிலையில் செயல்பட வேண்டியுள்ளது.

2. இயக்கவிசையியல் என்றால் என்ன?

விசைகளில் தாக்கத்தின் காரணமாக பொருள்கள் இயங்குவதைப் பற்றி கூறுவது இயக்க விசையியல் ஆகும். இயக்கவிசையியலில் இயக்கவியல் மற்றும் விசையியல் என்ற இரு உட்பிரிவுகள் உள்ளன.

3. இயக்கவியல் என்றால் என்ன?

இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசைகளைக் கருதாமல், இயக்கத்தின் இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், முடுக்கம் மற்றும் காலம் போன்றவற்றிற்கிடையேயானத் தொடர்பைப் பற்றிக் கூறுவது இயக்கவியல் ஆகும்.

4. விசையியல் என்றால் என்ன?

பொருள்களின் இயக்கத்திற்கும் செயல்படும் விசைகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பற்றி கூறுவது விசையியல் ஆகும்.

5. துகள் என்றால் என்ன?

பரிமாணங்கள் அற்ற, நிலைப்புள்ளி உடைய சிறுபகுதி அல்லது பருப்பொருளின் அளவு துகள் எனப்படும்.

6. ஓய்வு நிலை, இயக்க நிலை என்றால் என்ன?

பொருளொன்று காலத்தைச் சார்ந்து தனது நிலையை மாற்றிக் கொள்ளாமல் இருந்தால் அது ஓய்வு நிலையில் உள்ளது எனப்படும்.

இயக்க நிலை : காலத்தைச் சார்ந்து, பொருளின் நிலை மாறினால், அது இயக்கத்தில் உள்ளது எனப்படும்.

7. ஒரு பரிமாண இயக்கம் என்றால் என்ன?

காலத்தைச் சார்ந்து பொருளின் நிலை மாறுவதை ஒரு கூறினைக் கொண்டு குறிப்பிட்டால் அதனை ஒரு பரிமாண இயக்கம் எனலாம்.

எ.கா. நேர்கோட்டில் எறும்பு ஒன்று நகருவது, ஓடிக் கொண்டிருக்கும் தடகள வீரர்.

8. ஒரு பரிமாண இயக்கம் (நேர்க்கோட்டியக்கம்) என்றால் என்ன?

நேர்க்கோடு ஒன்றில் ஏற்படும் இயக்கம் நேர்க்கோட்டியக்கம் ஆகும். இவ்வியக்கத்தைப் பற்றி அறிய நிலை, இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம் முடுக்கம் போன்ற முக்கியமானப் பண்பளவுகள் தேவைப்படுகின்றன.

9. இடப்பெயர்ச்சி என்றால் என்ன?

துகளின் தொடக்க நிலைக்கும் இறுதி நிலைக்கும் இடைப்பட்ட குறுகிய தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.

3. சுழல் இயக்க விசையியல்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. சமநிலையின் வகைகள் யாவை?

- (i) உறுதிச் சமநிலை
- (ii) உறுதியற்ற சமநிலை
- (iii) நடுநிலை சமநிலை.

2. கோண உந்த அழிவின்மை விதியைக் கூறுக.

பொருளின் மீது புறத்திருப்பு விசை செயல்படாதபோது, சுழலும் திண்மப் பொருளின் மொத்த கோண உந்தம் மாறாமலிருக்கும். இது, கோண உந்த அழிவின்மை விதி எனப்படும்.

பொருளின் மொத்த கோண உந்தம் = மாறிலி.

3. பூனை கீழே விழும்போது, அதன் கால்கள் தரையில் பதிகின்றன. இயற்பியலின் எந்த தத்துவம் பயன்படுகிறது? விளக்குக.

கோண உந்த அழிவின்மை விதி :

பூனை கீழே விழும்போது தனது உடலை குறுக்குவதன் நிலைமத் திருப்புதிறன் குறைந்து கோண திசைவேகம் அதிகரிக்கிறது. பூனை தரையை தொடுகின்ற போது, தனது கால்களை நீட்டுவதால், நிலைமத் திருப்புதிறன் அதிகரித்து கோணத் திசைவேகம் குறைகிறது. பூனை தனது சாதாரணத் திசைவேகத்துடன் கால்களை தரையில் பதிக்கின்றன.

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

1. 10kg மற்றும் 20kg நிறைகளுடைய இரு கோளங்கள் 5m இடை வெளியில் உள்ளன. நிறைகளுக்கிடையேயான ஈர்ப்பியல் கவர்ச்சி விசையைக் கணக்கிடுக?

முதல் கோளத்தின் நிறை $m_1 = 15\text{kg}$

இரண்டாம் கோளத்தின் நிறை $m_2 = 45\text{kg}$

இரு கோளங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் $r = 5\text{m}$

பொது ஈர்ப்பு மாறிலி $G = 66.7 \times 10^{11}\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$

This material only for sample

20

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சீகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

$$\begin{aligned}
 \text{ஈர்ப்பியல் கவர்ச்சி விசை } F &= G \frac{m_1 m_2}{r^2} \\
 &= 6.67 \times 10^{11} \times \frac{10 \times 20}{5^2} = \frac{6.67 \times 200 \times 10^{11}}{25} \\
 &= 53.36 \times 10^{11} \text{N} \\
 \therefore \text{ஈர்ப்பியல் கவர்ச்சி விசை} &= 53.36 \times 10^{11} \text{N}
 \end{aligned}$$

2. புவியின் ஆரம் 6400Km எனில் 500Km குத்துயரத்தில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் என்ன?

$$\text{புவியின் ஆரம் } R = 6400 \text{Km}$$

$$\text{குத்துயரம் } n = 500 \text{Km}$$

$$\text{புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் } g = 9.8 \text{ms}^{-2}$$

குத்துயரத்தைச் சார்ந்தது

$$\text{புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் } g_n = g \left[1 - \frac{2h}{R} \right]$$

$$= 9.8 \times \left[1 - \frac{2 \times 500}{6400} \right]$$

$$= 9.8 \times \left[1 - \frac{5}{32} \right]$$

$$= 9.8 \times \frac{27}{32}$$

$$= 8.269 \text{ms}^{-2}$$

$$\therefore 500 \text{Km குத்துயரத்தில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்} = 8.269 \text{ms}^{-2}$$

3. புவிப்பரப்பிற்கு அருகில் விண்வெளிக் கப்பல் ஒன்று புவியை வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருமாறு செலுத்தப்படுகிறது. ஈர்ப்பியல் விசையினின்று விடுபட அந்த விண்வெளிக் கப்பலுக்கு அச்சுற்றுப் பாதையில் கொடுக்கப்பட வேண்டிய கூடுதல் திசைவேகம் என்ன? (R=6400Km, g=9.8mls²)

விண்வெளிக் கப்பல் சுற்றிவரும் பாதையில் ஆரம்
R = 6400Km

$$= 64 \times 10^5 \text{m}$$

This material only for sample

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்செட்

21

$$\therefore 6400 \text{ Km} \Rightarrow 6400000 \text{ m} \Rightarrow 64 \times 10^5 \text{ m}$$

$$\text{புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் } g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$\text{விண்வெளிக்கப்பலின் விடுபடு வேகம், } V_e = \sqrt{gR}$$

$$= \sqrt{9.8 \times 64 \times 10^5} = \sqrt{98 \times 64 \times 10^4}$$

$$= \sqrt{49 \times 2 \times 64 \times 10^4}$$

$$= 7 \times 8 \times 1.414 \times 10^2$$

$$= 5600 \times 10414$$

$$= 7918 \text{ m/s}$$

$$= 7.918 \text{ Km/s}$$

$$\text{புவியின் விடுபடு திசைவேகம்} = 11.2 \text{ km/s}$$

$$\text{கொடுக்க வேண்டிய கூடுதல் திசைவேகம்} = 11.2 - 7.918$$

$$= 3.282 \text{ km/s}$$

$$\therefore \text{கொடுக்கப்பட வேண்டிய கூடுதல் திசைவேகம்} = 3.282 \text{ km/s}$$

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. நிறையின் மையம் என்றால் என்ன?

அமைப்பில், பொருளொன்றின் ஓட்டு மொத்த நிறையும் செறிந்திருக்கும் புள்ளி பொருளின் நிறையின் மையம் எனப்படும்.

2. உறுதி சமநிலை என்றால் என்ன?

அமைப்பின் மீது செயல்படும் விசைகள், நிலையாற்றல் சிறுமமாக இருக்கும் தொடக்க நிலைக்கு வருமாறு செய்தால், அது உறுதிச் சமநிலை எனப்படும்.

3. உறுதியற்ற சமநிலை என்றால் என்ன?

அமைப்பின் மீது செயல்படும் விசைகள், நிலையாற்றல் பெருமமாக இருக்கும் நிலையிலிருந்து நகரச் செய்தால், அது உறுதியற்ற சமநிலை எனப்படும்.

This material only for sample

22

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

4. நடுநிலை சமநிலை என்றால் என்ன?

அமைப்பின் மீது செயல்படும் விசைகள் நிலையாற்றல் மாறாதிருக்குமாறு, எப்படி வேண்டுமானாலும் நகரச் செய்தால், அது நடுநிலை சமநிலையாகும்.

5. சமநிலையை எவற்றை கொண்டு வகைப்படுத்தலாம்?

சிறுமம், பெருமம் அல்லது மாறாத நிலையாற்றல் கொண்டு, உறுதி, உறுதியற்ற அல்லது நடுநிலை என சமநிலையைக் குறிப்பிடலாம்.

6. சுழற்சியின் ஆரம் எதற்கு சமமாகும்?

பொருளின் சுழற்சியின் அச்சிலிருந்து துகள்களின் இருமடி மூலச் சராசரி இருமடித் தொலைவிற்கு (rms) சுழற்சியின் ஆரம் சமமாகும்.

$$K = \sqrt{\frac{r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 \dots + r_n^2}{n}}$$

7. சுழற்சி-ஆரம் வரையறு.

பொருளின் ஒட்டுமொத்த எடையும் செறிந்துள்ள புள்ளிக்கும் சுழற்சி அச்சுக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவு எனவும் சுழற்சி ஆரம் வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$K = \sqrt{\frac{I}{M}}$$

8. இரட்டை என்றால் என்ன?

செயல்பாட்டின் கோடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தாமல், செயல்படக்கூடிய இரு சமமான எதிரெதிர் விசைகள் இரட்டை எனப்படும்.

9. கோண உந்தம்-வரையறு.

துகளின் நேர்க்கோட்டு உந்தத்தின் திருப்பு திறன், அதன் கோண உந்தம் எனப்படும்.

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

4. ஈர்ப்பியலும் விண்வளி அறிவியலும்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. சாதாரணமாக, நாம் பயன்படுத்தும் இரு பொருள்களுக்கிடையே ஈர்ப்பியல் கவர்ச்சி விசையை உணர முடிவதில்லை. ஏன்?

❖ புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள இரு பொருள்களும், புவியின் மையத்திலிருந்து சமதொலைவில் இருப்பதால், சம ஈர்ப்பியல் விசை செயல்படுகிறது.

(அல்லது)

❖ புவியின் மையத்திலிருந்து, இருபொருட்கள் வெவ்வேறு தொலைவில் இருப்பதால், பொருட்களுக்கும், புவிக்கும் இடையேயான ஈர்ப்பியல் விசை மாறுகிறது.

(அல்லது)

❖ இரு சாதாரண பொருட்களுக்கிடையேயுள்ள ஈர்ப்பு விசை, அதிக நிறைகொண்ட பொருட்களுக்கிடையேள்ள ஈர்ப்பு விசையை விட குறைவாக இருப்பதினாலும் ஈர்ப்பியல் விசையை உணரமுடிவதில்லை.

2. பொது ஈர்ப்பியல் விதியை கூறுக.

அண்டத்தில் உள்ள பருப்பொருளின் ஒவ்வொரு துகளும் மற்றொரு துகளை, அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கிடையேயான தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும் விசையுடன் கவருகின்றன. இக்கூற்று பொது ஈர்ப்பியல் விதி எனப்படும்.

3. ஈர்ப்பியல் மாறிலியை வரையறுத்து. அதன் அலகினையும் பரிமாண வாய்ப்பாட்டையும் கூறுக.

ஒவ்வொரு 1 kg நிறையுடைய இரு பொருள்களுக்கிடையே 1m தொலைவு இருக்கும்போது, அவற்றிற்கிடையேயான, ஈர்ப்பியல் கவர்ச்சி விசை ஈர்ப்பியல் மாறிலி 'G' என வரையறுக்கப்படுகிறது. G-ன் மதிப்பு $6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$. அதன் பரிமாண வாய்ப்பாடு $[M^{-1} L^3 T^{-2}]$.

4. G-மதிப்பினைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?

(i) குத்துயரம்

(ii) ஆழம்

This material only for sample

26

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சீகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

- (iii) குறுக்குக்கோடு
 (iv) புவிப்பரப்பிற்கு மேல், உயரம் அதிகரிக்கும்போது ஈரப்பின் முடுக்கம் குறைகிறது.
 (v) நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் டூன் மதிப்பு சிறுமம்.
 (vi) நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியிலிருந்து துருவங்களுக்கு செல்லும்போது டூன் மதிப்பு அதிகரிக்கும்.

5. ஈரப்புப் புலச் செறிவினை வரையறு.

ஒரு புள்ளியில் வைக்கப்பட்ட ஓரலகு நிறையின் மீது செயல்படும் விசை, அப்புள்ளியில் ஈரப்புப் புலச் செறிவு அல்லது வலிமை என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு Nkg^{-1} .

6. ஈரப்பு அழுத்தத்தை வரையறு.

ஈரப்புப் புலத்திற்கு எதிராக, ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஈறில்லாத தொலைவிற்கு, ஓரலகு நிறையை நகர்த்தும்போது செய்யப்படும் வேலையின் அளவு, அப்புள்ளியில் ஈரப்பு அழுத்தம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு $Nmkg^{-1}$.

7. நிலவில் வளிமண்டலம் இல்லை, ஏன்?

நிலவில் உள்ள லேசான வாயுக்களின் திசைவேகங்கள், நிலவின் விடுபடு வேகத்திற்கு ஏறத்தாழ சமமாக இருப்பதால், நிலவில் இருந்து அவை விடுபட்டுச் சென்றுவிடும், நிலவில் ஈரப்புப் புலம் வலிமை குன்றியதாக உள்ளதால், நிலவில் இவ்வாயுக்கள் தொடர்ந்து இருக்க முடியாது. அதனால் நிலவில் வளிமண்டலம் இல்லை.

8. புவி - நிலைத் துணைக்கோள்கள் என்பவை யாவை?

- ❖ நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதிக்கு மேல், ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் நிலையான இடங்களில் இருப்பது போன்று தோன்றும் தொலைத்தொடர்புத் துணைக்கோள்கள், ஒத்திருக்கும் துணைக்கோள்கள் அல்லது புவி-நிலைத்துணைக் கோள்கள் எனப்படுகின்றன.
- ❖ துணைக்கோளானது, புவிக்கு மேலே ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் நிலையாக இருப்பது போல் தோன்ற வேண்டுமெனில், அதனுடைய சுற்றுக்காலமும், புவியின் தன்னிச்சைப் பற்றிய சுழற்சிக் காலமும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

9. கதிரவ-மையக் கொள்கையைக் கூறுக.

கதிரவ மையக் கொள்கைபடி அனைத்துக்கோள்களும் ஓய்வு நிலையில் இருக்கும் சூரியனை வட்டப்பாதைகளில் சுற்றிவருகின்றன.

10. புவிமையக் கொள்கையை கூறுக.

புவி-மையக் கொள்கைபடி அண்டத்தின் மையத்தில் புவியும், புவியை மையமாகக் கொண்டு அனைத்து கோள்களும், நிலவுகளும் விண்மீன்களும், வெவ்வேறு சுற்றுப் பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன.

11. சூரியக் குடும்பம் என்பது யாது?

அமைப்பின் மையத்தில் சூரியன் இருக்க, அமைப்பில் உள்ள கோள்கள், நிலவுகள், சிறுகோள்கள், வால்மீன்கள் போன்ற அனைத்து வான் பொருள்களையும் சூரியன் தன்னுடன் பிணைத்து வைத்திருக்கும், அண்டத்தின் ஒரு பகுதியை சூரியக்குடும்பம் என்கிறோம்.

12. சிறு கோள்கள் என்பவை யாவை?

செவ்வாய் மற்றும் வியாழன் கோள்களின் சுற்றுப் பாதைகளுக்கிடையே சூரியனைச் சுற்றி வரும் சிறிய வான் பொருள்கள் சிறு கோள்கள் எனப்படும். வியாழன் கோளின் ஈர்ப்பு காரணமாக, உடைந்து போன மிகப்பெரிய கோளின் உடைந்து போன சிறு துண்டுகள் சிறுகோள்களாகும்.

13. வடிவ விண்மீன் குழுக்கள் என்பவை யாவை?

பெரும்பாலான விண்மீன்கள், வானத்தில் குழுக்களாக ஒன்று சேர்ந்து விலங்குகள் அல்லது மனிதர்கள் வடிவத்தில் அமைந்துள்ளன. இந்த குழுக்களை வடிவ விண்மீன் குழுக்கள் எனலாம்.

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

1. உருளையான குழாய்களின் ரெனால்டு எண் ஏறத்தாடி 200 ஆகும். குழாயின் விட்டம் 2செ.மீ என்றால், அதில் பாயும் நீரின் திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக. நீரின் பாகியல் எண் $n = 10^{-3}\text{Nsm}^{-2}$

ரெனால்டு எண் $NR = 2000$

குழாயின் விட்டம் $D = 2\text{cm} = 2 \times 10^{-2}$

This material only for sample

28

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

$$\begin{aligned} \text{நீரின் பாகியல் எண் } N &= 10^{-3} \text{Nsm}^{-2} \\ \text{நீரின் அடர்த்தி } P &= 10^{-3} \text{kg/m}^3 \\ \text{பாயும் நீரின் திசைவேகம் } Vc &= \frac{nN_R}{P^D} = \frac{10^{-3} \times 2000}{10^3 \times 2 \times 10^{-2}} \\ &= 10^{-1} \\ &= 0.1 \text{m/s} \\ \therefore \text{பாயும் நீரின் திசைவேகம்} &= 0.1 \text{m/s} \end{aligned}$$

2. 0.02m ஆரம் கொண்ட வட்டமான தட்டொன்றை நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து அகற்றுவதற்குத் தேவைப்படும் விசையைக் கணக்கிடுக. நீரின் பரப்பு இழுவிசை 0.07mNm⁻¹ எனக் கொள்க.

$$\text{வட்டத்தட்டின் ஆரம் } r = 0.02 \text{m}$$

$$\text{நீரின் பரப்பு இழுவிசை } T = 0.07 \text{Nm}^{-1}$$

$$\text{தேவையான விசை } F = T \times 2\pi r$$

$$= 0.07 \times 2 \times 3.14 \times 0.02$$

$$= 12.56 \times 7 \times 10^{-4}$$

$$= 8.792 \times 10^{-3} \text{N}$$

$$\therefore \text{தேவைப்படும் விசை} = 8.8 \times 10^{-3} \text{N}$$

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஈரப்பியல் விதியின் சிறப்புத் தன்மைகள் யாவை?

- ❖ இரு பொருள்களுக்கிடையேயான ஈரப்பியல் விசையானது, ஒரு செயல் - எதிர்ச்செயல் சோடியாகும்.
- ❖ லேசான பொருள்களுக்கிடையே, ஈரப்பியல் விசை மிகக் குறைவாக இருக்கும். கனமான பொருள்களுக்கு விசை அதிகமாக இருக்கும். சூரியனுக்கும் புவிக்கும் இடையே உள்ள ஈரப்பியல் விசை மிக அதிகம்.

2. ஈரப்பியல் முடுக்கம் என்றால் என்ன?

ஈரப்பின் விசையினால் பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் ஈரப்பின் முடுக்கம் எனப்படும்.

5. தீட, பாய்மப் பொருள்களின் இயந்திரவியல்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. வரையறு.

(i) மீட்சித் தன்மையுள்ள பொருள் :

தன்மீது செயல்படுத்தப்பட்ட உருக்குலைவிக்கும் விசைகள் நீக்கப்பட்டவுடன் தனது தொடக்க நிலையை மீண்டும் பெறும் பொருளின் தன்மை பொருளின் மீட்சிப் பண்பு எனப்படுகிறது. இப்பண்பை பெற்றிருக்கும் பொருள்கள் மீட்சித் தன்மையுள்ள பொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

(ii) மீட்சித் தன்மையற்ற பொருள் :

மீட்சிப் பண்பு இல்லாத பொருள்கள் மீட்சித் தன்மையற்ற பொருள் எனப்படும். எ.கா: பிளாஸ்டிக்.

(iii) தகைவு :

உருக்குலைந்த பொருளின் ஓரலகு பரப்பில் செயற்படும் மீள்விசை, தகைவு எனப்படும்.

$$\text{தகைவு} = \frac{\text{மீள்விசை}}{\text{பரப்பு}}$$

இதன் அலகு $N m^{-2}$ இதன் பரிமாண வாய்ப்பாடு $ML^{-1}T^{-2}$ ஆகும்.

(iv) திரிபு :

ஒரு பொருளில் ஏற்பட்ட பரிமாண மாற்றத்திற்கும் அதன் தொடக்க நிலைப் பரிமாணத்திற்கும் இடையேயான தகைவு திரிபு எனப்படுகிறது.

$$\text{திரிபு} = \frac{\text{பரிமாணத்தில் மாற்றம்}}{\text{தொடக்க நிலைப் பரிமாணம்}}$$

(v) மீட்சி எல்லை :

நிரந்தர உருக்குலைவு ஏற்படும் எல்லை, மீட்சி எல்லை என அழைக்கப்படுகிறது.

(vi) மீள் விசை :

உருக்குலை விக்கும் விசைகள் நீக்கப்பட்டால், பொருளானது தனது தொடக்க நிலையை அடைவதற்கு அப்பொருளில் தோன்றும் விசை காரணமாகிறது. இந்த விசை மீள்விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

This material only for sample

40

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. பருப்பொருளின் ஒவ்வொரு நிலைக்கும் சில தினப் பண்புகள் உண்டு, மாறுபட்ட பண்புகளுக்கான காரணிகள் யாவை?
 - (i) அணுவிடை அல்லது மூலக்கூறு விசை மற்றும்
 - (ii) வெப்பத்தினால் நிகழும் மூலக்கூறுகளின் சீரற்ற இயக்கம் அல்லது கிளர்ந்தெழுதல் போன்றவையாகும்.
2. அணுவிடை விசை என்றால் என்ன?

நிலை மின்னூட்டவியல் இடைவினைகளின் காரணமாக அணுக்களின் மின்னூட்டங்களிக்கிடையே செயற்படும் விசை அணுவிடை விசை எனப்படும்.
3. பாய்மங்கள் என்றால் என்ன?

புறவிசை ஒன்றின் செயற்பாட்டினால், பாயக்கூடிய பொருள்கள் பாய்மங்களாகும்.

(எ.கா) நீர்மம், வளிமம்.
4. பாகுநிலை என்றால் என்ன?
 - ❖ அடுத்தடுத்துள்ள நீர்ம ஏடுகளால் ஏற்படும் உராய்வு விசையை பாகுநிலை விசை என்றும் இத்தன்மையினை பாகுநிலை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
 - ❖ தன் வெவ்வேறு ஏடுகளின் சார்பு இயக்கத்தை எதிர்க்கும் நீர்மத்தின் தன்மையே பாகுநிலை ஆகும்.
5. பாகியல் எண் என்றால் என்ன?

ஓரலகுப் பரப்புள்ள, செங்குத்தாக ஓரலகுத் திசைவேகச் சரிவைக் கொண்ட இரண்டு நீர்ம ஏடுகளுக்கிடையே தொடுகோட்டின் திசையில் செயற்படும் பாகுநிலை விசையின் எண் மதிப்பே பாகியல் எண் ஆகும்.
6. வரிச்சீர் ஓட்டம் என்றால் என்ன?

நீர்மத்தின் ஒவ்வொரு துகளும் அதற்கு முன் செல்லும் துகளின் பாதையிலேயும், ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் கடக்கும் துகளின் திசைவேகம் அதற்கு முன் செல்லும் துகளின் திசைவேகத்திலேயும் செல்லும் சீரான ஓட்டம் வரிச்சீர் ஓட்டம் எனப்படும்.

6. அலைவுகள்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. தனிச்சீரிசை இயக்கத்தை வரையறுத்து, இயக்கத்திற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுக. (ஏதேனும் மூன்று)

துகளின் முடுக்கமானது, நிலையான புள்ளியிலிருந்து அது அடைந்த இடப்பெயர்ச்சிக்கு நேர்த்தகவிலும், அப்புள்ளியை நோக்கியே இயக்கம் இருப்பினும், அத்துகள் தனிச் சீரிசை இயக்கத்திற்கு உட்படுகிறது எனலாம்.

அமைப்பொன்றில் அலைவுகள் ஏற்பட, மீட்சிப்பண்பு மற்றும் நிலைமம் ஆகிய இரு அடிப்படைப் பண்புகள் காரணமாக உள்ளன. பொருளொன்று மையப்புள்ளியிலிருந்து இடம் பெயரச் செய்யப்பட்டுள்ளதாகக் கருதவும். மீள் விசையானது அப்பொருளை மீண்டும் மையப்புள்ளிக்குக் கொண்டுவரும்.

(i) அதிர்வின் பெரும்புள்ளியில் இடப்பெயர்ச்சி பெருமம்; திசைவேகம் சுழி; முடுக்கம் பெருமம்; பொருளானது மையப்புள்ளியை நோக்கி வரும்.

(ii) மீள் விசையின் காரணமாக, பொருள் மீண்டும் மையப்புள்ளியை வந்தடையும். அங்கு சைவேகமானது எதிர்ப்பெருமமாக இருப்பதால், பொருள் மையப்புள்ளியைக் கடந்துசெல்லும்.

(iii) அதிர்வின் எதிர்ப் பெரும்புள்ளியில் இடப்பெயர்ச்சி எதிர்ப் பெருமம்; திசைவேகம் சுழி; முடுக்கம் நேர்ப் பெருமம். எனவே, பொருளானது மையப்புள்ளியை நோக்கி நகருகிறது. மீண்டும் மையப்புள்ளியில் இடப்பெயர்ச்சி சுழியாகும் போது திசைவேகம் நேர்ப்பெருமமாகிறது.

(iv) பொருளின் நிலைமம் காரணமாக மையப்புள்ளியைக் கடந்து செல்கிறது. இதுபோன்ற நிகழ்வு மீண்டும் ஏற்படுவதால் அமைப்பு அலைவுறுகிறது.

This material only for sample

46

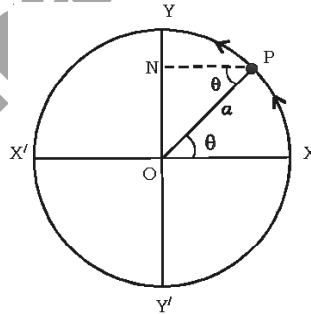
சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

2. சீரிசை இயக்கங்கள் அனைத்தும் அலைவுறு இயக்கங்களாகும். அலைவுறு இயக்கங்கள் அனைத்தும் சீரிசை இயக்கங்கள் ஆகாது ஏன்? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.

சீரான இயக்கங்கள், சீரலைவு இயக்கமும் அல்லது அலைவுறு இயக்கங்களாகும். ஏனெனில் சீரிசை இயக்கத்திற்கு உட்பட்ட ஒரு துகளின் முடுக்கமானது மீள் விசையின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நேர்த்தகவிலும், அப்புள்ளியை நோக்கியே இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக ஒலி அலைகள் என்பது அழுத்த மாறுபாட்டால் ஏற்படும் மீள் விசையால் ஊடகத்தில் அதிர்வுறுகிறது. ஆனால் பூமி, சூரியனைச் சுற்றுவது சீரான கால இடைவெளியில் மீண்டும் மீண்டும் சுற்றி வருகிறது. ஆனால் மீள்விசை செயல்படுவதில்லை. மாறாக புவி ஈர்ப்பு: விசையானது வட்ட இயக்கத்திற்கான மைய நோக்கு விசையை அளிக்கிறது. இதில் மீள்விசை இல்லாததால் (Restore force) தனிச் சீரிசை இயக்கம் ஆகாது.

3. சீரான வட்ட இயக்கத்தின் விட்டத்தின் மீதான வீழ்ச்சி தனிச்சீரிசை இயக்கத்திற்கு உட்படுவதை மெய்ப்பிக்கவும்.

சீரான வட்ட இயக்கத்தின் விட்டத்தின் மீதான வீழ்ச்சி தனிச்சீரிசை இயக்கம் :



சீரான வட்ட இயக்கத்தின் வீழ்ச்சி

O என்ற மையமும் a என்ற ஆரமும் உடைய வட்டத்தின் பரிதி வழியே துகளொன்று v என்ற சீரான வேகத்துடன் இடஞ்சுழித் திசையில் இயங்குவதாகக் கருதவும். XX' மற்றும் YY' என்பன இரு செங்குத்து விட்டங்களாகும்.

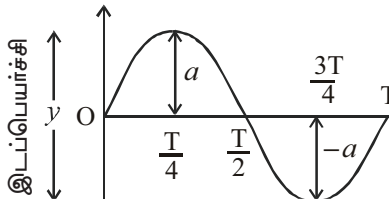
t காலத்திற்குப் பிறகு துகள் P-யில் இருப்பதாகக் கருதவும். y என்பது கோணத்திசைவேகம் எனில், t காலத்தில் ஏற்பட்ட கோண இடப்பெயர்ச்சி $\theta = \omega t$ ஆகும். P-யிலிருந்து YY'-க்கு PN என்ற செங்குத்துக்கோடு வரையவும். துகளானது X-லிருந்து Y-க்கு நகரும் போது, செங்குத்துக்கோட்டின் அடிப்புள்ளி N-ஆனது. O-விலிருந்து Y-க்கு நகருகிறது. மேலும், துகளானது Y-யிலிருந்து X'-க்கும் பிறகு Y'-க்கும் மீண்டும் X-க்கும் நகர்ந்தால், வீழ்ச்சி N-ஆனது Y-யிலிருந்து O-விற்கும் பிறகு Y'-க்கும் மீண்டும் O-விற்கும் நகரும். துகளானது பரிதியின் வழியே ஒரு முழுச் சுற்றியக்கத்தை மேற்கொண்டால், N என்ற புள்ளி O என்ற நடுநிலையைப் பொருத்து ஒரு அலைவிற்கு உட்படுகிறது. YY' விட்டத்தின் மீதான புள்ளி N-ன் இயக்கம் தனிச் சீரிசை இயக்கமாகும்.

எனவே, சீரான வட்ட இயக்கத்தின் விட்டத்தின் மீதான வீழ்ச்சி ஒரு தனிச்சீரிசை இயக்கமாகும்.

4. தனிச் சீரிசை இயக்கத்திற்கு உட்படும் துகளின், இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், முடுக்கம் ஆகியவை காலத்தைச் சார்ந்து மாறுபடுவதை வரைபடத்தில் காட்டுக.

காலத்தைச் சார்ந்து மாறுபடும் இடப் பெயர்ச்சி, திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கம் ஆகியவை படத்தில் உள்ள வரைபடங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

- இடப்பெயர்ச்சி வரைபடம் ஒரு சைன் (sine) வளைகோடாகும். துகளின் பெரும் இடப்பெயர்ச்சி $y = \pm a$.
- அதிர்வடையும் துகளின் திசைவேகம் நடுநிலைப் புள்ளியில் பெரும்மாகும். அதாவது, $v = \pm a\omega$ அதிர்வின் பெரும்ப் புள்ளியில் அதன் மதிப்பு சுழி ஆகும்.

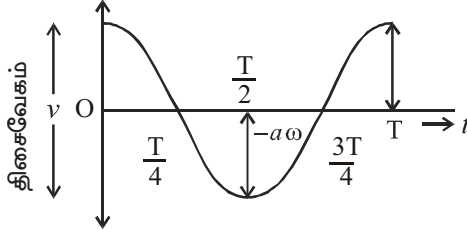


- அதிர்வடையும் துகளின் முடுக்கம் நடுநடுநிலைப் புள்ளியில் சுழியாகவும் அதிர்வின் பெரும்புள்ளியில் பெரும்மாகவும் அதாவது, $a\omega^2$ ஆக இருக்கும்.

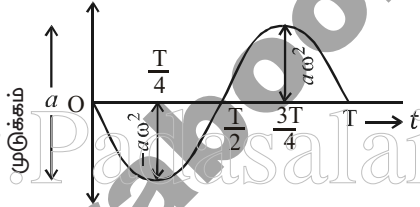
This material only for sample

48

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்க்கெட்



- (iv) இடப்பெயர்ச்சியைவிட திசைவேகம் $\frac{\pi}{2}$ கட்டமும் திசைவேகத்தை விட முடுக்கம் $\frac{\pi}{2}$ கட்டமும் இடப்பெயர்ச்சியை விட முடுக்கம் π கட்டமும் முன்னோக்கி உள்ளன. அதாவது, இடப்பெயர்ச்சியின் நேர்க்குறி பெருமமாக இருப்பின், முடுக்கத்தின் எதிர்க்குறி பெருமமாக இருக்கும்.



5. அதிர்வடையும் துகளின் (i) திசைவேகத்திற்கும் முடுக்கத்திற்கும் (ii) முடுக்கத்திற்கும், இடப்பெயர்ச்சிக்கும் இடையிலான கட்ட வேறுபாடு என்ன?
- (i) திசைவேகத்தை விட முடுக்கம் $\frac{\pi}{2}$ கட்டம் முன்னோக்கி உள்ளது.
- (ii) முடுக்கம் இடப்பெயர்ச்சியைவிட π கட்டம் முன்னோக்கி உள்ளது. அதாவது, இடப்பெயர்ச்சி நேர்க்குறி பெருமமாக இருப்பின், முடுக்கம் எதிர்க்குறி பெருமமாக இருக்கும்.
6. வரையறு (i) அலைவுக்காலம் (ii) அதிர்வெண் (iii) கோண அதிர்வெண்.
- (i) அலைவுக்காலம் : துகளொன்று ஒரு முழு அலைவிற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் காலம், அலைவுக் காலம் (T)ஆகும்.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ அல்லது } T = \frac{2\pi}{\omega}$$

This material only for sample

சுராவிள் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்செட்

57

3. 250Nm^{-1} சுருள் மாறிலியுடைய ஓத்த சுருள்வில்கள் இரண்டு மைய அமைப்பில் படத்தில் காட்டியது போன்று 5kg நிறை தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. அமைப்பின் அலைவுக் காலம் என்ன?

நிறை $m=5\text{kg}$

$$\begin{aligned} \text{அலைவுக் காலம் } T &= 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}} \\ &= 2 \times 3.14 \sqrt{\frac{5}{2 \times 250}} \\ &= 6.28 \sqrt{\frac{5}{500}} = 6.28 \\ &\sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{6.28}{10} \\ T &= 0.628\text{s} \end{aligned}$$

4. சீரான குறுக்கப் பரப்புடைய, செங்குத்தாக U வடிவக் குழாயில் 0.3m உயரத்திற்கு நீர் உள்ளது. நீர் மட்டம் சீரிசை இயக்கத்திற்கு உட்படும் போது அலைவுக் காலத்தைக் கணக்கிடுக?

 U வடிவக் குழாயில் நீர்த்தம்ப உயரம் (l) = 0.3m U' வடிவக் குழாயில் நீர் அடைந்த அலைவுக் காலம்

$$(T) = \frac{2\pi}{w}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{1}{2g}}$$

 l : நீளம்

$$= 2 \times 3.14 \sqrt{\frac{0.3}{2 \times 9.8}}$$

 g : புவிசர்ப்பு முடுக்கம் = 9.8ms^{-2}

$$= 6.28 \sqrt{\frac{0.3}{19.6}}$$

$$= 6.28 \sqrt{\frac{3}{196}}$$

$$= 0.7769$$

$$= 0.78\text{s}$$

அலைவு காலம் = 0.78s

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. சீரலைவு இயக்கம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

சீரான கால இடைவெளிகளில் மீண்டும் மீண்டும் நிகழும் எந்தவொரு இயக்கமும் சீரலைவு இயக்கம் (Periodic motion) எனப்படும்.

(எ.கா) சூரியனைச் சுற்றி வரும் கோள்களின் இயக்கம், கடிகாரம் ஒன்றின் முல்லின் இயக்கம், கைக்கடிகாரத்தில் சமன் செய்யப்பட்ட சக்கரத்தின் இயக்கம், புவியின் மீதிருந்து காணக்கூடிய 76 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்றிவரும் ஹெலியின் வான்மீன்.

2. அலைவுறு இயக்கம் என்றால் என்ன? இரு எடுத்துக்காட்டு தருக.

பொருளொன்று மையப் புள்ளியைப் பொருத்து மீண்டும் மீண்டும் முன்னும் பின்னுடனான இயக்கத்தை மேற்கொள்ளுமானால் அது அலைவுறு இயக்கம் எனப்படும்.

(எ.கா) கிட்டார் கம்பிகளின் அதிர்வுகள், தொலைபேசி மற்றும் ஒலிபெருக்கியில் உள்ள மெல்லேட்டின் அதிர்வுகள்.

3. இயக்கத்திற்கான காரணம் யாது? தனிச்சீரிசை இயக்கத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

இயக்கத்திற்கான காரணம் விசை (நேர்க்கோட்டு சீரிசை இயக்கம்) அல்லது திருப்புவிசையாக (கோணச்சீரிசை இயக்கம்) இருக்கலாம்.

தனிச்சீரிசை இயக்கத்தின் எடுத்துக்காட்டுகள்:

- (i) பளு ஏற்றப்பட்ட சுருள்வில்லின் கிடைத்தள மற்றும் செங்குத்து அலைவுகள்
- (ii) U-வடிவக் குழாயில் நீரின் செங்குத்து அலைவுகள்
- (iii) மிதக்கும் உருளையின் அலைவுகள்
- (iv) தனி ஊசலின் அலைவுகள்
- (v) இசைக் கவையொன்றின் அதிர்வுகள்.

4. திருப்புவிசை மாறிலி என்றால் என்ன? இதன் அலகு யாது?

ஓரலகு கோண இடப்பெயர்ச்சியினை ஏற்படுத்தித் தேவையான இரட்டையின் திருப்புத் திறனை திருப்புவிசை மாறிலி எனலாம்.

$$\tau = -C\theta$$

இதில் 'C' என்பது திருப்புவிசை மாறிலியாகும். அலகு Nm rad^{-1} .

This material only for sample

7. அலை இயக்கம்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. அலையியக்கம் வரையறு. அலை பரவும் ஊடகத்தின் பண்புகள் யாவை?
 - ❖ ஊடகத்தின் துகள்கள், அவற்றின் மையப் புள்ளிகளைப் பொருத்து சீரலைவு இயக்கத்திற்கு உட்படுவதால், ஊடகத்தில் ஏற்படும் ஒரு வகை மாறுபாடு அலையியக்கம் எனப்படும்.
 - ❖ ஊடகம் மீட்சிப்பண்பையும், நிலைம பண்பையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
2. அலையியக்கத்தின் முக்கியப் பண்புகள் யாவை?
 - (i) ஊடகத்தில், ஊடகத்துகள்களின் சீரலைவு இயக்கம் காரணமாக ஏற்பட்டு செல்லக்கூடிய ஒரு வகை மாறுபாடு அலை இயக்கம் ஆகும்.
 - (ii) ஊடகம், மீட்சிப் பண்பையும் நிலைமப் பண்பையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
 - (iii) ஊடகத் துகள்கள் அனைத்தும் ஒரே நேரத்தில் மாறுபாட்டை (disturbance) ஏற்பதில்லை. ஒவ்வொரு துகளும் அதற்கு முன் உள்ள துகளைவிட சிறிது நேரம் கழித்து அதிர்வடையத் தொடங்கும்.
 - (iv) அலையின் திசைவேகம் துகளின் திசைவேகத்திலிருந்து மாறுபட்டதாகும். ஊடகம் ஒன்றில் அலையின் திசைவேகம் மாறிலியாகும். ஆனால், துகளின் திசைவேகம் மையப்புள்ளியில் பெருமமாகவும் அதிர்வின் பெருமப் புள்ளியில் சுழியாகவும் மாறிக் கொண்டே இருக்கும்.
 - (v) அலை இயக்கம் பரவும் போது, ஊடகத்தில் துகள்கள் மாற்றப்படாமல், ஒரு துகளிலிருந்து மற்றொரு துகளுக்கு ஆற்றல் மட்டுமே மாற்றப்படும்.
 - (vi) எதிரொலித்தல், விலகல், விளிம்பு விளைவு மற்றும் குறுக்கீட்டு விளைவு போன்ற பண்புகளுக்கு அலைகள் உட்படுகின்றன.

3. குறுக்கலையும், நெட்டலையும் வேறுபடுத்துக.

	குறுக்கலைகள்	நெட்டலைகள்
1.	ஊடகத்தில் உள்ள துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக அதிருகின்றன.	ஊடகத்திலுள்ள துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்கு இணையாக அதிருகின்றன.
2.	முகடுகளும் அகடுகளும் உண்டாகின்றன.	இறுக்கமும் தளர்ச்சியும் உண்டாகின்றன.
3.	திடப்பொருளிலும், திரவத்தின் மேற்பரப்புகளிலும் பரவும்.	திட, திரவ, வாயுப் ஊடகங்கள் வழியாகப் பரவும்.
4.	எதிரொளிப்பு, விளிம்பு விளைவு, தள விளைவை அடையும்.	தள விளைவை அடையாது.

4. திடப்பொருள்களில் குறுக்கலையும் நெட்டலையும் பரவும் ஆனால் வாயுக்களில் குறுக்கலைகள் பரவ முடியாது. ஏன்?

வாயுக்களில் ஒட்டுதல் பண்பு இல்லை. ஆகையால் வாயுக்களின் வழியாக குறுக்கலைகள் பரவுவதில்லை. குறுக்கலைகள் பரவுவதற்கு ஊடகமானது ஒட்டுதல் பண்பு மற்றும் பரும மீட்சிப் பண்பினைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.

5. மழை பெய்யும் நாளில் ஒலி வேகமாக செல்கிறது. ஏன்?

காற்றின் ஈரப்பதம் அதிகரித்தால், நீராவியின் அளவும் அதிகரிக்கிறது. எனவே, அடர்த்தி குறைகிறது. ஏனெனில், நீராவியின் அடர்த்தி உலர்ந்த காற்றின் அடர்த்தியைவிடக் குறைவு. ஒலியின் திசைவேகம், அடர்த்தியின் இருமடி மூலத்திற்கு எதிர்த்தகவில் இருப்பதால், ஒலியானது உலர்ந்த காற்றில் செல்வதைவிட ஈரப்பதம் மிக்க காற்றில் வேகமாகச் செல்லும். இதன் காரணமாகவே, மழை பெய்யும் நாளில் ஒலி வேகமாகச் செல்கிறது.

6. ஒலியின் செறிவையும் உரப்பையும் வேறுபடுத்துக.

- அலை பரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக, ஓரலகு காலத்தில் ஓரலகுப் பரப்பில் கடக்கும் ஆற்றலின் அளவினைச் செறிவு என வரையறுக்கலாம். செறிவின் அலகு Wm^{-2} .
- ஒலியின் உரப்பு (loudness), ஒலியின் செறிவு மற்றும் செவியின் உணர்திறனையையும் சார்ந்தது.

7. டெசிபல் என்பது பற்றி நீவிர் அறிந்தது ஏன்?

ஒலிச் செறிவின் அளவு டெசிபெல் (decibel) என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது. வெபர் ∴ பெக்னர் விதியின்படி,

$$\text{டெசிபல் அளவு } (\beta) = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

இதில் I_0 என்பது கேட்டலின் பயன் தொடக்கம் ஆகும். (10^{-12} Wm^{-2}) இதன் அளவு 0 dB ஆகும். I என்பது செவி தாங்கிக் கொள்ளக்கூடிய பெருமச் செறிவாகும். 1 Wm^{-2} -க்குச் சமமான 120 dB ஆகும்.

8. ஒலியின் செறிவு எக்காரணிகளைச் சார்ந்தது?

ஒலியின் செறிவு :

- ஒலி மூலத்தின் வீச்சு ($I \propto a^2$)
- ஒலி மூலத்தின் மேற்பரப்பு ($I \propto A$)
- ஊடகத்தின் அடர்த்தி ($I \propto \rho$)
- அதிர்வெண் ($I \propto n^2$) மற்றும்
- ஒலி மூலத்திலிருந்து கேட்குநர் இருக்கும் தொலைவு

$\left[I \propto \frac{1}{r^2} \right]$ போன்றவற்றைச் சார்ந்திருக்கும்.

9. எதிரொலி என்றால் என்ன? சிறிய அறை ஒன்றில் எதிரொலி ஏற்படாது ஏன்?

- ❖ கேட்குநரிடமிருந்து, தொலைவில் உள்ள பொருளின் பரப்பில் எதிரொலித்து வரும் ஒலி அலைகள் எதிரொலி எனப்படும்.
- ❖ ஒளி மூலத்தில் இருந்து 17m தொலைவிற்கும் குறைவாக எதிரொலிப்பு பொருள் இருப்பின் எதிரொலி ஏற்படாது. எனவே சிறிய அறை ஒன்றில் எதிரொலி ஏற்படாது.

10. மெதுவாகப் பேசும் கூடம் பற்றிக் குறிப்பெழுதுக.

- ❖ பெருமை வாய்ந்த மெதுவாகப் பேசும் கூடம் புனித பால் கதீட்ரலில் அமைந்துள்ளது. வட்ட வடிவில் உள்ள இதனுள், ஓரிடத்தில் ஒருவர் அமர்ந்து மெல்லிய குரலில் பேசினாலும், மீண்டும் மீண்டும் எதிரொலித்து வரும் ஒலி, கூடத்தினுள் அமர்ந்திருக்கும் அனைவரின் செவியையும் அடையும்.
- ❖ சுவர்கள் வளைவுப் பரப்பாக இருப்பதால், பன்முக எதிரொலிப்பு ஏற்படுகிறது.

11. மேற்பொருந்துதல் தத்துவத்தைக் கூறுக.

ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியான இயக்கமாகக் கருதக்கூடிய, இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட அலைகள் ஒரே நேரத்தில் ஒரு ஊடகத்தின் வழியே செல்லும்போது, எந்தவொரு புள்ளியிலும் தொகுபயன் இடப்பெயர்ச்சியானது. அவ்வலைகளின் தனித்தனியான இடப்பெயர்ச்சிகளின் வெக்டர் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

12. விம்மல்கள் உருவாகத் தேவையான நிபந்தனைகள் யாவை?

- சம அதிர்வெண்கள் உடைய இரு அலைகள் இருக்க வேண்டும்.
- இரு அலைகளும் ஒரே திசையில் செல்லும்போது ஒன்றுடன் மற்றொன்று மேற்பொருந்த வேண்டும்.

13. விம்மல்கள் என்றால் என்ன? ஒரு நொடியில் உருவாகும் விம்மல்களின் எண்ணிக்கை, அதிர்வெண்களின் வேறுபாட்டுக்குச் சமம் எனக் காட்டுக.

சற்றேறக்குறைய சம அதிர்வெண்கள் உடைய இரு ஒலி அலைகள் ஊடகமொன்றில் ஒரே திசையில் செல்லும்போது ஒன்றுடன் மற்றொன்று மேற்பொருந்தினால் விம்மல்கள் உருவாகின்றன. சற்றேறக்குறைய சம அதிர்வெண்கள் உடைய இரு ஒலி அலைகள் குறுக்கிடுவதால் ஏற்படும் ஒலி வளர்ச்சி மற்றும் ஒலித் தேய்வு நிகழ்வு விம்மல்கள் எனப்படும்.

(எ.கா) 252 Hz மற்றும் 256 Hz அதிர்வெண் உடைய இரு இசைக்கவைகள் சேர்ந்து அதிரும்போது ஒரு நொடியில் தோன்றும் விம்மல்களின் எண்ணிக்கை $256 - 252 = 4$ விம்மல்/நொடி.

ஒரு நொடியில் தோன்றும் விம்மல்களின் எண்ணிக்கை அதிர்வு எண்களின் வேறுபாடு.

4 விம்மல்கள் $(256 - 252) = 4$ Hz.

14. மேற்சுரங்கள் மற்றும் சீரிசைகள் என்பவை யாவை?

- ❖ இழுத்துக் கட்டப்பட்ட கம்பியில் ஏற்படும் மிகக்குறைந்த அதிர்வெண் அடிப்படை அதிர்வெண் எனப்படும். மற்ற அதிர்வெண்கள் மேற்சுரங்கள் எனப்படும்.
- ❖ மேற்சுரங்களின் அதிர்வெண்கள் அடிப்படை அதிர்வெண்ணின் முழு மடங்குகளாகும். இவையே சீரிசை தொடர் எனப்படுகின்றன. அடிப்படை அதிர்வெண்ணுக்கு

This material only for sample

68

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

அதிகமான அதிர்வெண் உள்ளவை சீரிசைகள் எனப்படுகின்றன.

- ❖ ஒவ்வொரு சீரிசையும் மேற்சுரமாகும். ஆனால் ஒவ்வொரு மேற்சுரமும் சீரிசையாகாது.

15. புல்லாங்குழல் செய்வதற்கு திறந்த ஆர்கள் குழாய் சிறந்தது ஏன்?

- ❖ புல்லாங்குழல் செய்வதற்கு திறந்த ஆர்கள் குழாய் சிறந்தது. ஏனெனில் மூடிய ஆர்கள் குழாயை விட திறந்த ஆர்கள் குழாயில் சீரிசைகள் அதிகம். மூடிய ஆர்கள் குழாயில் இரட்டைப்படை சீரிசைகள் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் திறந்த ஆர்கள் குழாயில் ஒற்றைப்படை மற்றும் இரட்டைப்படையுடன் கூடிய எல்லா இயல் சீரிசைகளும் ஏற்படுகின்றன.
- ❖ திறந்த ஆர்கள் குழாயில் அதிகமான சீரிசைகள் ஏற்படுகின்றன. இதனால் ஒலியின் பண்பு சிறந்து காணப்படும்

16. முனைத் திருத்தம் என்றால் என்ன?

எதிர்க்கணுவானது துல்லியமாகக், குழாயின் திறந்த முனையில் உருவாகாமல், திறந்த முனைக்குச் சற்று தொலைவில் உருவாகும். இத்தொலைவு முனைத்திருத்தம் எனப்படும்.

$$l_1 + e = \frac{\lambda}{4} \text{ மற்றும் } l_2 + e = \frac{3\lambda}{4} \text{ என்பனவற்றிலிருந்து}$$

$$e = \frac{l_2 - 3l_1}{2}$$

r என்பது குழாயின் ஆரம் எனில் $e = 0.61r$, என்று முனைத்திருத்தத்தின் மதிப்பு கண்டறியப்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

1. 0.6cm நீளமுள்ள அலை, காற்றின் 340ms^{-1} திசைவேகத்தில் பரவுகிறது. மனிதச் செவி அதனை உணருமா?

$$\text{ஒலியின் திசைவேகம் } V = 340\text{ms}^{-1}$$

$$\text{அலை நீளம் } \lambda = 0.6\text{cm}$$

$$= 6 \times 10^{-3}\text{m}$$

$$\text{அதிர்வெண்} = n$$

This material only for sample

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

69

$$\begin{aligned}
 v &= n\lambda : n = \frac{v}{\lambda} \\
 &= \frac{340}{6 \times 10^{-3}} \\
 &= 56.666 \times 10^6 \\
 &= 56.667 \text{Hz}
 \end{aligned}$$

மனிதச் செவி உணரக்கூடிய ஒலியின் அளவு (20Hz – 2000Hz)

எனவே, மனிதச் செவி உணர முடியும்.

2. அதிகப்படுத்தப்பட்ட செறிவின் காரணி 60 எனில் ஒலியின் அளவு எத்தனை டெசிபல் அதிகமாகும்?

$$\begin{aligned}
 \text{செறிவின் காரணி} &= \frac{I}{I_0} \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ஒலியின் அளவு} &= 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right) \\
 &= 10 \log_{10} 60 \\
 &= 10 \times 1.7782 \\
 &= 17.782 \text{ டெசிபல்}
 \end{aligned}$$

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. அலை இயக்கம் என்றால் என்ன?

- (i) அலை இயக்கம் என்பது ஊடகத்தின் வழியே ஆற்றல் பரவுதலின் ஒரு முறையாகும்.
- (ii) ஊடகத்தின் துகள்கள், அவற்றின் மையப் புள்ளிகளைப் பொருத்து சீரலைவு இயக்கத்திற்கு உட்படுவதால், ஊடகத்தில் ஏற்படும் ஒரு வகை மாறுபாடு அலையியக்கம் எனப்படும்.

This material only for sample

80

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சீகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

8. வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. இரு வெவ்வேறான வாயுக்கள் ஒரே வெப்ப நிலையில் இருப்பின் அவற்றின் மூலக்கூறுகள் ஒரே RMS வேகங்களைப் பெற்றிருக்குமா? வாயு ஒன்றின் இருமடி மூலச் சராசரி இருமடித் திசைவேகம் அதன் வெப்பநிலையில் இருமடிமூலத்திற்கு நேர்விகிதப் பொருத்தமுடையது. எனவே ஒரே வெப்பநிலையில் உள்ள வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் சமமான திசைவேகங்களை பெற்றுள்ளன.
2. உரிமைப்படிகள் என்பவை யாவை? இயங்கும் தொகுதி ஒன்றின் உரிமைப்படிகள் என்பது முழுமையாக அத்தொகுதியின் இயக்கத்தை விளக்கப் பயன்படும் தனிப்பட்ட அளவைகளின் மொத்த எண்ணிக்கை ஆகும்.
3. மாறா அழுத்தத்தில் மோலார் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்பதை வரையறு. அழுத்தம் மாறாது இருக்கும்போது ஒரு மோல் அளவுள்ள வாயுவின் வெப்பநிலையை 1 கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவையான ஆற்றலின் அளவு வாயுவின் அழுத்தம், மாறா அழுத்தத்தில் மோலார் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
4. ஒரு வாயு இரு தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்களையும், திரவம் மற்றும் திண்மப் பொருள் ஒரேயொரு தன்வெப்ப ஏற்புத்திறனையும் கொண்டுள்ளன. ஏன்? வெளிப்புற நிலைகளைக் கட்டுப்படுத்தாமல் இருக்கும்போது ஒரு வாயுவின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பு $+\infty$ முதல் $-\infty$ வரை மாறுபடுகிறது. எனவே ஒரு வாயுவின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறனைக் காண்பதற்கு அதனுடைய அழுத்தம் அல்லது பருமன் மாறிலியாக வைக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. ஆகவே வாயுவிற்கு இரு வெப்ப ஏற்புத்திறன்கள் உள்ளன. ஆனால் திண்ம, திரவப் பொருள்களுக்கு இந்த மாறுபாடு ஏற்படாததால் அவை ஒரேயொரு தன்வெப்ப ஏற்புத் திறனைக் கொண்டுள்ளன.

5. சுட்டுப்படத்தின் வரையறை தருக.

ஒரு பொருளின் பருமன் மாறுபாட்டை x அச்சிலும், அழுத்த மாறுபாட்டை y அச்சிலும் காட்டும் வரைபடம் சுட்டுப் படம் அல்லது $P - V$ வரைபடம் எனப்படும்.

6. வெப்பத்தை அளிக்காமலேயே வாயுவின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்க இயலுமா? விளக்குக.

வெப்பத்தை அளிக்காமலேயே வாயுவின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்க இயலும். ஏனெனில் வாயுவின் அழுக்கம் மற்றும் விரிவின்போது வெப்ப பரிமாற்றத்திற்கு நேரம் இல்லாத வகையில் திடநீர் நிகழ்வுகளாக இருக்கும்போது வெப்பநிலை மாறுபாடு எப்போதும் ஏற்படுகிறது.

7. ஸ்கூட்டர் ஒன்றினை வெகுநேரம் ஓட்டியபின் அதன் சக்கரத்திலுள்ள காற்றழுத்தம் சிறிது அதிகரிப்பதற்குக் காரணம் என்ன?

ஸ்கூட்டர் ஒன்றினை வெகுநேரம் ஓட்டியபின் அதன் சக்கரத்தில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. அதனால் சக்கரத்திலுள்ள காற்றழுத்தம் சிறிது அதிகரிக்கிறது. இதே நிலை நீடித்தால் சக்கரத்திலுள்ள ரப்பர் குழாய் வெடித்துவிட வாய்ப்புகள் அதிகம்.

8. கிளாசியஸ் கூற்றைக் கூறுக.

புற உதவியின்றி தானே இயங்கும் இயந்திரத்தின் மூலம் குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து அதிக வெப்பநிலையிலுள்ள மற்றொரு பொருளுக்கு வெப்பத்தை மாற்ற இயலாது.

9. வெப்ப இயக்கவியலில் இரண்டாவது விதி, வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியிலிருந்து எவ்விதம் மாறுபடுகின்றது?

வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியானது வேலை மற்றும் வெப்பம் இவற்றிற்கிடையே உள்ள சமமான நிலையை எடுத்துரைக்கிறது. வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியின்படி ஏற்படுத்தக்கூடிய நிகழ்வுகள் உண்மையில் நடைபெற இயலுமா அல்லது இல்லையா என அறிய வெப்பவியக்கவியலின் இரண்டாம் விதி ஆற்றல் மாறுப்பாட்டின் அளவு மற்றும் திசையைப் பற்றிக் கூறுகிறது.

18. வரையறு - சூரியமாறிலி

சூரியமாறிலி என்பது வளிமண்டலம் இல்லாதபோது புவிப்பரப்பின் மீது சூரியக் கதிர்வீச்சின் திசைக்கு நேர்க்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ள முழுக்கரும்பொருள் ஒன்று ஒரு நொடியில் ஓரலகுப் பரப்பினால் பெறப்படும் கதிர்வீச்சு ஆற்றலின் அளவாகும்.

சூரியமாறலி, $S = 1.388 \times 10^3 \text{ Wm}^{-2}$.

19. ஆற்றல் பங்கீட்டு விதியைக் கூறுக. அறை வெப்ப நிலையில் ஈரணு வாயு ஒன்றிற்கு, அதன் இரு தன் பெப்ப ஏற்புத் திறன்களின் தகவு $7/5$ என நிறுவுக.

❖ வெப்பச் சமநிலையில், இயங்கும் தொகுதியொன்றின் மொத்த ஆற்றல் தொகுதியின் உரிமைப் படிக்களுக்கும் சமமாகப் பங்கிடப்படுகிறது. இது ஆற்றல் சமபங்கீட்டு விதியாகும்.

❖ ஒரு ஈரணு வாயு ஒன்று 5 உருமைப் படிக்களைப் பெற்றுள்ளன. ஈரணு வாயுவின் n மோல்களின் மொத்த ஆற்றல்

$$U = \left(\frac{5}{2} kT\right) N = \frac{5}{2} RT$$

$$\text{எனவே } C_v = \frac{\Delta U}{\Delta T} = \frac{5/2 R \Delta T}{\Delta T} = \frac{5}{2} R$$

$$\text{மேயர் விதிப்படி } C_p + C_v + R \text{ என்பதால்} = \frac{5R}{2} + R = \frac{7}{2} R$$

ஈரணு வாயுவின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்களின் தகவு

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{(7/2)R}{(5/2)R} = \frac{7}{5} \text{ ஆகும்.}$$

20. வரையறு : வெப்பநிலை வாட்டம்.

இரு சம வெப்பநிலை நிகழ்வு பரப்புகளிடையே தூரத்துடன் வெப்பநில மாறும் வீதம் வெப்பநிலை வாட்டம் அல்லது

வெப்பநிலைச் சரிவு எனப்படும். இது $\frac{\Delta T}{\Delta x}$ எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

21. வெப்பங்கடத்தும் நிலையான நிலை என்பதை வரையறு.

வெப்பக் கடத்து எண் (Coefficient of thermal conductivity) :

சீரான குறுக்குப் பரப்பு A கொண்ட உலோகத் தண்டின் ஒரு முனை வெப்பப்படுத்தப்படுவதாகக் கருதவும். சிறிது நேரம் கழித்துத் தண்டின் ஒவ்வொரு பகுதியும் மாறாத வெப்பநிலையைப் பெறும். ஆனால் தண்டின் வெவ்வேறு பகுதிகள் வெவ்வேறான வெப்பநிலையைப் பெறும். இதுவே நிலையான நிலை ஆகும். இந்நிலையில் வெப்பம் உட்கவர்தல் மேலும் நடைபெறுவதில்லை.

22. கிரீசாஃப் விதியின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- தெர்மாஸ் குடுவையில் பளபளப்பான வெள்ளியூசுச் செய்யப்பட்ட சுவர்கள் இருப்பதால் அது வெப்பம் உட்கவர்தல் மற்றும் உமிழ்வதில் மிகக் குறைந்த திறனைப் பெற்றுள்ளன. எனவே அக்குடுவையிலுள்ள பனிக்கட்டி உடனடியாக உருகுவதில்லை. அதிலுள்ள சூடான திரவங்கள் விரைவில் குளிர்வதில்லை.
- சோடியம் ஆவியானது வெப்பப்படுத்தப்பட்டால் இரு பொலிவான மஞ்சள் நிற வரிகளை வெளியிடுகின்றன. அவை சோடியத்தின் D மற்றும் D₂ வரிகள் எனப்படும். தொடர்நிறமாலையைத் தரும் கார்பன் வில்விளக்கிலிருந்து வரும் வெள்ளொளி குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள சோடிய ஆவியின் வழி செலுத்தப்பட்டால் தொடர்நிறமாலையில் இரு அலைநீளங்கள் D₁ மற்றும் D₂ உட்கவரப்பட்டிருக்கின்றன. இந்நிகழ்வு கிரீசாஃப் விதியின்படி நடைபெறுகிறது.

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

- 320N வெப்பநிலையிலுள்ள ஈரணு வாயுவின் மூலக்கூறு ஒன்றின் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்திற்கான இயக்க ஆற்றலைக் கணக்கிடுக?

மூலக்கூறின் தன்மை : ஈரணு வாயு மூலக்கூறு

வாயு மூலக்கூறின் வெப்பநிலை (T) = 320K

$$K = 1.38 \times 10^{-23} \text{Jk}^{-1}$$

ஈரணு வாயு மூலக்கூறின் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்திற்கான

$$\text{இயக்க ஆற்றல் K.E} = \frac{3}{2} KT$$

This material only for sample

86

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

$$\begin{aligned}
 KT &= \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 320 \\
 &= 3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 160 \\
 &= 4.14 \times 160 \times 10^{-23} \\
 &= 662.4 \times 10^{-23} \\
 &= 6.624 \times 10^{-21} \text{ (J)}
 \end{aligned}$$

2. சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையைக் கணக்கிடு.

$$\left(\lambda = 4753 \text{ \AA} \right)$$

$$\begin{aligned}
 \text{பெரும் ஆற்றலுக்குரிய அலைநீளம்} & \left(\lambda = 4753 \text{ \AA} \right) \\
 &= 4753 \times 10^{-10} \text{ m}
 \end{aligned}$$

வியன் இடப்பெயர்ச்சி விதிப்படி

$$\lambda m T = \text{மாறிலி} \quad \lambda m T = 2.898 \times 10^{-3}$$

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{2.898 \times 10^{-3}}{\lambda m} = \frac{2.898 \times 10^{-6}}{4753 \times 10^{-10}} \\
 &= \frac{2898 \times 10^4}{4753} = 6096 \text{ K}
 \end{aligned}$$

∴ சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை = 6096K.

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. அவகட்ரோ எண் - வரையறு.

அவகட்ரோ எண் : ஒரு மோல் அளவுள்ள பொருளில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை அவகட்ரோ எண் எனப்படும். அனைத்துப் பொருள்களுக்கும் மாறாத எண்ணான இதன் மதிப்பு 6.023×10^{23} ஆகும்.

2. ஓரலகு பருமன் கொண்ட வாயுவின் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தின் சராசரி இயக்க ஆற்றல் எவ்வளவு?

ஓரலகு பருமன் கொண்ட வாயுவின் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தின் சராசரி இயக்க ஆற்றல்

This material only for sample

சுராவிள் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

87

$$E = \frac{1}{2} \rho C^2$$

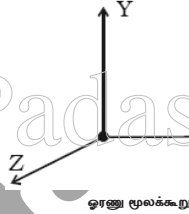
$$\frac{P}{E} = \frac{\frac{1}{3} \rho C^2}{\frac{1}{2} \rho C^2} = \frac{2}{3}$$

$$\therefore P = \frac{1}{3} \rho C^2$$

$$\therefore P = \frac{2}{3} E$$

3. ஓரணு மூலக்கூறு எத்தனை உரிமைப் படிக்களைக் கொண்டுள்ளது? எடுத்துக்காட்டு தருக.

ஓரணு மூலக்கூறு : ஓரணு மூலக்கூறு ஒன்று புள்ளி நிறை கொண்ட ஓரணுவை மட்டுமே கொண்டிருப்பதால் அது நேர்க்கோட்டு இயக்கத்திற்கான மூன்று உரிமைப்படிக்களை x, y, z திசைக்கூறுகளில் கொண்டுள்ளது (படம்)



எடுத்துக்காட்டுகள் : ஹீலியம். ஆர்கான் போன்ற மந்த வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள்.

4. ஈரணு மூலக்கூறு எத்தனை உரிமைப்படிக்களைக் கொண்டுள்ளது? ஈரணு மூலக்கூறுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு தருக.

ஈரணு மூலக்கூறு : எந்தவொரு அச்சைப் பொருத்தும் சுழலக்கூடிய ஈரணு மூலக்கூறு ஒன்று அதன் அச்சக்குச் செங்குத்தாக அமைந்த அச்சுகளைப் பொருத்து சுழலமுடியும். எனவே அது சுழல் இயக்கத்தின் இரு உரிமைப்படிக்களையும் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தின் மூன்று உரிமைப்படிக்களையும் பெற்றுள்ளது. எனவே ஒரு ஈரணு மூலக்கூறு ஐந்து உரிமைப்படிக்களைப் பெற்றுள்ளது (படம்).

9. கதிர் ஒளியியல்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளைக் கூறுக.

- ❖ படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் எதிரொளிப்புத் தளத்திக்கு வரையப்பட்ட நேர்க்குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
- ❖ படுகோணம், எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருக்கும். அதாவது $i = r$.

2. லென்சின் திறன் என்றால் என்ன? ஒரு டையாப்டர் என்பது என்ன?

- ❖ குவியத் தொலைவின் தலைகீழி லென்சின் திறன் என வரையறுக்கலாம். $P = \frac{1}{f}$
- ❖ திறனின் அலகு ஒரு டையாப்டர் (D) ஆகும்.

$$\therefore 1D = 1m^{-1}$$

3. சூரியக் கண்ணாடிகளின் பரப்புகள் வளைவாக இருப்பினும் அவற்றின் திறன் சுழியாகக் கூடும் ஏன்?

சூரியக் கண்ணாடிகளின் பரப்புகள் வளைவாக இருக்கும் போது அவற்றின் குவியத்தூரங்கள் முடிவிலியாக அமைக்கின்றன. கோளக் குவியின் திறன் என்பது குவியத்தூரத்தின் தலைகீழி ஆகும்.

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} = 0.$$

4. உள்ளீடற்ற முப்பட்டகம் ஒன்றினுள் வெள்ளொளிக் காற்றை நிறப்பிரிகை அடையுமா?

அடையாது. ஏனெனில் உள்ளீடற்ற முப்பட்டகம் ஒன்றினுள் காற்று இருக்கும். எனவே உள்ளீடற்ற முப்பட்டகம் ஒன்றினுள் காற்றிலிருந்து செல்லும் ஒளிக்கதிர் கண்ணாடி மூலம் காற்றினுள் விலகல் அடைந்து, மீண்டும் கண்ணாடி வழியே காற்றினுள் விடு கதிராக வெளியேறும் போது படுகதிருக்கு இணையாக வெளியேறும். எனவே நிறப்பிரிகை அடையாது.

This material only for sample

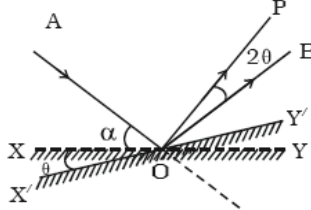
சுராவிள் + இயற்மியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிசரம் தொடுவோம் டார்கெட்

97

5. ஆடி θ கோணம் சுழன்றால் எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிர் 2θ கோணம் சுழலும் என்பதை மெய்ப்பிக்கவும்.

ஆடியின் சுழற்சியால் ஒளியின் திசைமாற்றம் :

AO என்ற ஒளிக்கதிர் XY என்ற சமதள ஆடியில் O என்ற புள்ளியில் விழுவதாகக் கொள்வோம். இக்கதிர் OBயாக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. OA-யுடன் ஒளிக்கதிர் ஏற்படுத்தும் தொடுகோணம் α என்க (படம்)



மேலும் திசைமாற்றக் கோணம் $COB = 2\alpha$

ஆடியை மட்டும் θ கோணம் சுழற்றி என்ற நிலையை அடையச் செய்க. இந்தப் படுகதிர் AO தற்போது OPயாக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. இங்கு XY-யுடன் தொடுகோணம் $(\alpha + \theta)$ ஆகும். எனவே புதிய திசைமாற்றக் கோணம் $COP = 2(\alpha + \theta)$. இவ்வாறாக ஓர் ஆடி θ கோணம் சுழலும் போது எதிரொளிக்கப்பட்ட ஒளியும் BOP என்ற கோணம் சுழலுகிறது.

$$|BOP| = |COP| - |COB|$$

$$|BOP| = 2(\alpha + \theta) - 2\alpha = 2\theta$$

படுகதிர் ஒன்றிற்கு, ஆடியை குறிப்பிட்ட கோணத்திற்கு சுழற்றினால், எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிரானது அக்கோணத்தைப் போல் இருமடங்கு கோணம் சுழலும்.

6. சமதள ஆடிகளில் பிம்பம் தோன்றுவதை விளக்குக.

சமதள ஆடியில் பிம்பம் : சமதள ஆடிக்கு முன்பாக பொருளொன்று புள்ளி A-யில் வைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதவும்.

பொருளிலிருந்து வெளிவரும் AO என்ற ஒளிக்கதிர் ஆடியில் பட்டு OB வழியாக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. O புள்ளியில் சமதள ஆடிக்கு ON என்ற குத்துக்கோடு வரையவும்.

படுகோணம் AON = எதிரொளிப்பு கோணம் BON.

AD என்ற மற்றொரு கதிர் ஆடியில் புள்ளி D-யில் நோக்குத்தாகப் பட்டு எதிரொளிக்கப்பட்டு DAயாக மீள்கிறது.

BO-மற்றும் AD-யை பின்புறம் நீட்டினால் அவை I-யில் சந்திக்கும். இவ்வாறு ஆடி M-ல் எதிரொளிப்பு அடையும் கதிர்கள் ஆடிக்குப் பின்னால் I என்ற புள்ளியிலிருந்து வெளிவருவதாகத் தோன்றும்.

படத்திலிருந்து,

$|AON| = |DAO|$ என்பன ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் மற்றும்

$|BON| = |DIO|$ என்பன ஒத்த கோணங்கள்.

எனவே, $|DAO| = |DIO|$

முக்கோணங்கள் ODA மற்றும் ODI முழுதொத்தவை.

$\therefore AD = ID$

பொருளின் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலைக்கு A மற்றும் D என்பன நிலையான புள்ளிகள் ஆகும். $AD = ID$ என இருப்பதால் I-யும் நிலையானது. எனவே $AO = OI$. ஆகவே சமதள ஆடியில், ஆடியிலிருந்து பொருள் இருக்கும் அதே செங்குத்துத் தொலைவில் ஆடிக்குப் பின்னால் பிம்பம் தோன்றும்.

7. (i) சமதள ஆடி (ii) குழி ஆடி (iii) குவி ஆடி போன்றவற்றில் உருவாகும் மாய பிம்பங்களின் வேறுபாடு என்ன?

	சமதள ஆடி	குழி ஆடி	குவி ஆடி
1.	உருவாகும் பிம்பம் இடவல மாற்றம் உடையது	இடவல மாற்றம் இல்லாதது	இடவல மாற்றம் இல்லாதது
2.	பொருள், பிம்பம் இவற்றின் அளவு சமம்	பொருளைவிட பிம்பத்தின் அளவு பெரியதாக இருக்கும்	பொருளைவிட பிம்பத்தின் அளவு சிறியதாக இருக்கும்

This material only for sample

100

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

இணை கதிராக உள்ளது. RD கதிர் திரும்பவும் DE திசையில் (கண்ணாடிச் சுவரில்) விலகலடைகிறது. பிறகு காற்றில் QD கதிராக வெளியேறுகிறது. ஆனால் EF கதிர் RD அல்லது PQ-க்கு இணையானது. எனவே ஒரு வெள்ளை ஒளி உள்ளீடற்ற பட்டகத்தின் மூலம் செல்லும்போது நிறப்பிரிகை அடைவதில்லை.

10. நிறமாலைமானியைக் கொண்டு முப்பட்டகமொன்றின் சிறுமத் திசைமாற்றக் கோணத்தை எவ்வாறு கண்டறிய முடியும் என்பதை விளக்குக.

சிறுமத் திசை மாற்றக் கோணம் (D) :

இணையாக்கியிலிருந்து வரும் ஒளியானது ஒரு விலக்கு முகத்தினுள் சென்று விலகலடைந்து, அடுத்த விலக்கு முகத்தில் தொலைநோக்கியில் பார்க்கக் கூடியவாறு முப்பட்டகம் முப்பட்டக மேசையின் மீது வைக்கப்பட வேண்டும். திசை மாற்றக் கோணம் குறையுமாறு முப்பட்டக மேசையை சுழற்ற வேண்டும். ஒரு கட்டத்தில் (Stage) பிம்பம் கண நேரத்திற்கு நின்று எதிர்த்திசையில் நகரத் தொடங்கும். அதாவது, திசைமாற்றக் கோணம் அதிகரிக்கும். பிளவின் பிம்பம் நின்று, திரும்பும் இடத்தில் தொலைநோக்கியைப் பொருத்தி, பிம்பமானது செங்குத்துக் கம்பியுடன் ஒன்றியிருக்குமாறுச் செய்ய வேண்டும். இந்த நிலை முப்பட்டகத்தின் சிறுமத் திசைமாற்ற நிலையாகும். வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட வேண்டும். தற்போது, முப்பட்டகத்தை அகற்றி, தொலைநோக்கியைச் சுழற்றி நேர்க்கதிரைக் காண வேண்டும். நேர்க் கதிரும் செங்குத்துக் கம்பியும் ஒன்றியிருக்குமாறு செய்து, வெர்னியர் அளவீடுகளைக் குறிக்க வேண்டும். இரு அளவீடுகளுக்கும் இடையேயான வேறுபாடு சிறுமத் திசைமாற்றக் கோணமாகும் (D).

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

1. மைக்கல்சன் சமூலாடிச் சோதனையில் எண்முக ஆடியில் இரு இடங்களில் ஏற்படும் எதிரொளிப்புகளுக்கிடையில் ஒளி கடக்கும் தொலைவு 4.8km எனில் பிம்பம் மீண்டும் உருவாக எண்முக ஆடியின் சிறுமச் சுழற்சி வேகம் என்ன?

சமூலாடியில் முகங்களின் எண்ணிக்கை $N = 8$

$$\text{ஒளி கடக்கும் தொலைவு } D = 4.8\text{km} = 4.8 \times 10^{-3}$$

This material only for sample

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்செட்

101

$$\text{ஒளியின் திசைவேகம் } C = NnD$$

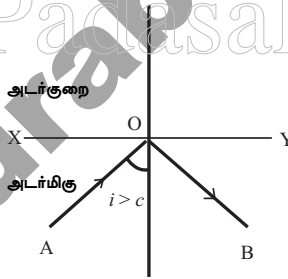
$$\begin{aligned} \text{சுழற்சி வேகம் } N &= \frac{c}{ND} = \frac{3 \times 10^8}{8 \times 4.8 \times 10^3} \\ &= \frac{10^6}{128} = 781.2 \\ &= 7.8 \times 10^3 \text{ rps} \end{aligned}$$

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. முழு அக எதிரொளிப்பு என்றால் என்ன?

படுகோணம், மாறுநிலைக்கோணத்தை விட ($i > c$) அதிகரிக்கப்பட்டால் ஒளிக்கதிர் விலகலடையாமல் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்பட்டு அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே செல்லும். இந்நிகழ்வு முழுஅக எதிரொளிப்பு எனப்படும்.



2. வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் யாது? அதில் ஒளிக் கதிர் எவ்வாறு முழுஅக எதிரொளிப்பு அடைகிறது? [அல்லது] வைரம் ஜொலிக்கக் முக்கியக் காரணமான நிகழ்வுயாது? விளக்குக

காற்றைச் சார்ந்து வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் .2.42 . வைரங்கள் மினுமினுக்க முக்கிய காரணம் முழுஅக எதிரொளிப்பு. வைரத்தின் மாறுநிலைக்கோணம் 24.41° . வைரத்தின் எந்தவொரு பக்கத்தின் வழியேயும் 24.41° க்கும் அதிகமான கோணத்தில் ஒளிக்கதிர் செல்லும் போது முழுஅக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. தகுந்த அளவிற்கு பட்டை தீட்டுவதால் பற்பல அக எதிரொளிப்புகள் ஏற்படும்.

This material only for sample

110

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

10. காந்தவியல்

தன் மதிப்பீடு

2-3 மதிப்பெண்கள்

1. கூலும் எதிர்த்தகவு இருமடி விதியைக் கூறுக.

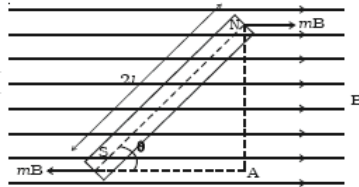
இரு காந்த முனைகளுக்கிடையேயுள்ள கவர்ச்சி அல்லது விலக்கு விசையானது முனை வலிமைகளின் பெருக்குத் தொகைக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கு இடையேயுள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும்.

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

2. சீரான காந்தப் புலத்தில் காந்த ஊசியின் மீது செயற்படும் திருப்பு விசைக்கானத் தொடர்பினைப் பெறுக.

சீரான காந்தப் புலத்திலுள்ள சட்டக் காந்தத்தின் மீதான திருப்புவிசை:

காந்தத் தூண்டல் (M) கொண்ட ஒரு சீரான காந்தப் புலத்தின் திசைக்கு θ கோணத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள $2l$ நீளமும் ' m ' முனை வலிமையும் உள்ள சட்டக்காந்தம் NS ஒன்றைக் கருதவும்.



காந்தப்புலம் B-ஆல் வடமுனை மீது செயல்படும் விசை mB . இது காந்தப்புலத்தின் திசையில் செயல்படுகிறது. தென்முனை மீது செயல்படும் விசை mB . இது காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் செயல்படுகிறது.

இந்த இரண்டு விசைகளும் சமமாகவும். எதிர்த்திசைகளிலும் அமைவதால் இவை இரட்டையை உருவாக்குகின்றன.

இந்த இரட்டைக்கான திருப்பு விசை,

τ ஒரு விசையின் மதிப்பு விசைகளுக்கு இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவு

This material only for sample

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சீகரம் தொடுவோம் டார்செட்

111

$$\begin{aligned}\tau &= F \times NA \\ &= mB \times NA \quad \dots (1)\end{aligned}$$

$$= mB \times 2l \sin\theta$$

$$\therefore \tau = MB \sin\theta \quad \dots (2)$$

$\tau = \vec{M} \times \vec{B}$ என்று வெக்டர் குறியீட்டால் குறிக்கப்படும்.

$\vec{\tau}$ இன் திசையானது, \vec{M} மற்றும் \vec{B} இவைகளைக் கொண்ட தளத்திற்குச் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளது.

$B = 1$ எனவும், $\theta = 90^\circ$ எனில், சமன்பாடு (2)லிருந்து, $\tau = M$.

எனவே காந்தத் திருப்புத் திறன் M என்பது ஓரலகு காந்தத் தூண்டல் கொண்ட காந்தப் புலத்தில் அதற்குச் செங்குத்தாக ஒரு காந்தத்தை வைக்கத் தேவையான திருப்பு விசைக்குச் சமம்.

3. டேன் A நிலை என்பது யாது? விலகு காந்தமானியை டேன் A நிலையில் எவ்விதம் அமைப்பாய்?

சட்டக் காந்தத்தின் அச்சக்கோட்டில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் காந்தப்புலமானது, புவிக்காந்தப் புலத்தின் கிடைத்தளக் கூறுக்குச் செங்குத்தாக அமையும். விலகுகாந்தமானியும் சட்டக் காந்தமும் இந்த நிகழ்வுகளுக்கு ஏற்ப வைக்கப்பட்டால் இந்நிலை டேன் A நிலை எனப்படும்.

டேன் A நிலையில் வைப்பதற்கு விலகுகாந்தமானியின் புயங்கள் கிழக்கு-மேற்கு திசையில் அதாவது காந்தப்புலத் தளத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்படுகிறது. சட்டக் காந்தமாது கிழக்கு - மேற்குதிசையில் விலகுகாந்தமானியின் புயங்களுக்கு இணையாக வைக்கப்படுகிறது.

4. வரையறு : (i) காந்த உட்புகுதிறன் (ii) காந்தமாக்கும் செறிவு மற்றும் (iii) காந்த ஏற்புத் திறன்.

(i) காந்த உட்புகுதிறன் :

ஒரு ஊடகத்தின் காந்த உட்புகுதிறன் μ எனப்படுவது ஊடகத்தினுள்ளே காந்தத்தூண்டல் B -க்கும், அதே ஊடகத்திலுள்ள காந்தப்புலச்செறிவு H -க்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

$$\therefore \mu = \frac{B}{H}$$

காந்தமாக்கும் புலம் மெதுவாக குறைக்கப்படும்போது காந்தத் தூண்டல் குறைகிறது. ஆனால் காந்த தூண்டல் B, PO வழியாகத் திரும்புவதில்லை. மாறாக $H = 0$ ஆகும்போது B-ன் மதிப்பு சுழி ஆகாமல் மதிப்பு OQ-ஐப் பெறுகிறது. இரும்புத் தண்டில் காந்தப் பண்பு மீதம் இருப்பதை இது காட்டுகிறது. காந்தமாக்கும் புலம் சுழியாகக் குறைக்கப்பட்ட பின்பும் ஒரு பொருளிலுள்ள காந்தத் தூண்டலின் மதிப்பு அதன் மீது காந்தத் தூண்டல் (residual magnetic induction) எனப்படும். படத்தில் OQ பொருளின் மீதக் காந்தப்பண்பைக் காட்டுகிறது. இப்போது காந்தமாக்கும் புலச் செறிவினை எதிர்த்திசையில் அளிக்கும்போது காந்தத் தூண்டல் QR வழியே குறைந்து R-ல் சுழி மதிப்பை அடையும். இவ்வாறு மீதக் காந்தத்தினை சுழியாக்குவதற்கு காந்தமாக்கும் புலச் செறிவு OR-ஐ எதிர்த்திசையில் அளிக்க வேண்டியுள்ளது.

ஒரு காந்தப் பொருளில் உள்ள மீதக் காந்தத் தூண்டலைக் குறைத்து சுழியாக்குவதற்கு அதற்கு அளிக்கப்பட வேண்டிய எதிர்த்திசை காந்தமாக்கும் புலச்செறிவின் மதிப்பு காந்தநீக்கச் செறிவு (Coercivity) எனப்படும்.

காந்தமாக்கும் புலம் H-ஐ, எதிர்த்திசையில் மேலும் அதிகரிக்கும்போது காந்தத் தூண்டல் RS அதிகரித்து புள்ளி S-ல் தெவிட்டு நிலையை அடைகிறது. (P மற்றும் S சமச்சீர் புள்ளிகளாகும்). தற்போது, மீண்டும் காந்தப்புலத்தின் திசையை மாற்றும்போது காந்தத் தூண்டல் STUP என்ற பாதை வழியே செல்கிறது. இந்த மூடிய வளைவரைக்கோடு PQRSTUP காந்தத் தயக்கக் கண்ணி (hysteresis loop) எனப்படும். இது ஒரு காந்தமாக்குச் சுற்றினைக் குறிக்கிறது. காந்தத் தயக்கம் என்ற சொல் பின் தங்குதல் என்ற பொருளைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு காந்தமாக்கச் சுற்றின்போது காந்தத் தூண்டல் B, காந்தமாக்கும் புலச் செறிவு H-க்குப் பின்தங்கியுள்ளது என அறிகிறோம். காந்தமாக்கும் புலத்திற்கு, காந்தத் தூண்டல் பின் தங்கும் நிகழ்வு காந்தத் தயக்கம் எனப்படும்.

This material only for sample

தன் மதிப்பீடு-கணக்குகள்

1. 72g நிறையும் 7200kgm⁻³ அடர்த்தியும் உள்ள இரும்புத் தண்டின் காந்தமாக்கச் செறிவு 0.72Am⁻¹ எனில் அதன் காந்தத் திருப்புத் திறன் மதிப்பினைக் கணக்கிடுக?

$$\text{இரும்புத் தண்டின் நிறை } m = 72\text{g} = 72 \times 10^{-3}\text{kg}$$

$$\text{இரும்புத் தண்டின் காந்தமாக்கச் செறிவு } I = 0.72$$

$$\text{இரும்புத் தண்டின் அடர்த்தி } d = 7200\text{kgm}^{-3}$$

$$d = \frac{m}{v} \quad (\text{அல்லது}) \quad \text{பருமன் } (v) = \frac{m}{d}$$

$$= \frac{72 \times 10^{-3}}{7200}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \text{m}^3 \quad M = v \times I$$

$$= 0.72 \times 1 \times 10^{-5}$$

$$\therefore \text{காந்தத் திருப்புத்திறன் } m = 7.2 \times 10^{-6} \text{Am}^2.$$

2. 25cm³ பருமனுள்ள காந்தத்தின் காந்தத் திருப்புத் திறன் 12.5×10⁻⁴ Am² எனில் காந்தமாக்கச் செறிவின் மதிப்பினைக் கணக்கிடுக?

$$\text{காந்தத்தின் பருமன் } V = 25\text{cm}^3$$

$$\text{காந்தத் திருப்புத்திறன் } M = 12.5 \times 10^{-4} \text{Am}^2$$

$$\text{காந்தமாக்கச் செறிவு } I = \frac{M}{V}$$

$$= \frac{12.5 \times 10^{-4}}{25 \times 10^{-6}}$$

$$= \frac{1250}{25} = 50 \text{Am}^{-1}$$

$$\therefore \text{காந்தமாக்கச் செறிவு } = 50 \text{Am}^{-1}$$

கூடுதல் வினாக்கள்

இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. புவி காந்தக்கூறுகள் என்றால் என்ன?

புவியின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியில் புவிக்காந்தப்புலத்தினை முழுவதும் வரையறுக்கப்படும் இயற்பியல் அளவுகள் புவிக்காந்தக் கூறுகள் எனப்படுகின்றன. அவை,

- (i) காந்த ஒதுக்கம் (θ)
- (ii) காந்தச் சரிவு (δ)
- (iii) புவிக்காந்தப் புலத்தின் கிடைத்தளக் கூறு (B_H)

2. கியூரி வெப்பநிலை என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

காந்த ஏற்புத்திறன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு எதிர்க்கவில அமையும். $\chi_m \propto \frac{1}{T}$ வெப்பநிலை உயரும்போது காந்த ஏற்புத்திறன் குறைகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் \therefore பெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள் பாரா காந்தப் பொருள்களாக மாறுகின்றன. இந்த பெயர்வு வெப்பநிலைக்கு கியூரி (curie) வெப்பநிலை என்று பெயர்.

(எ.கா) இரும்புக்கான கியூரி வெப்பநிலை சுமாராக 1000K

3. புவிக் காந்தப் பண்பிற்கான காரணிகள் யாவை?

- (i) புவியின் காந்தப் பண்பு நிறைந்தப் பகுதிகள்
- (ii) புவியில் உள்ள மின்னோட்டங்கள்
- (iii) புவியின் வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் காணப்படும் மின்னோட்டம்.
- (iv) சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர் வீச்சுகள்.
- (v) நிலவின் செயல்பாடு.

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. காந்தங்களின் அடிப்படைப் பண்புகள் யாவை? (ஏதேனும் மூன்று)

காந்தங்களின் அடிப்படைப் பண்புகள் :

- (i) காந்தத்தினை இரும்புத் துருவல்களில் அமிழ்த்தி எடுக்கும் போது அவை காந்தத்தின் முனைகளில் ஓட்டிக் கொள்கின்றன. காந்தத்தின் இரு முனைகளிலும் கவர்ச்சி பெருமமாகும். இந்த முனைகள் காந்த முனைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- (ii) ஒரு காந்தம் தடையின்றி தொங்கவிடப்படும்போது, எப்போதும் வடக்குதெற்குத் திசையில் நிற்கும். புவியியல் வடதுருவத்தை நோக்கி நிற்கும் காந்தத்தின் முனை காந்த வடமுனை N எனவும் புவியியல் தென் துருவத்தை நோக்கி நிற்கும் காந்தத்தின் முனை காந்த தென்முனை (S) எனவும் அழைக்கப்படும்.
- (iii) காந்த முனைகள் எப்போதும் சோடிகளாக மட்டுமே இருக்கும். அதாவது தனிமைப்படுத்தப்பட்ட காந்தமுனை இருப்பதில்லை.
- (iv) காந்தத்தின் நீளம் எப்போதும் அதன் வடிவியல் நீளத்தினை (geometric length) விடக் குறைவாக இருக்கும். ஏனெனில் காந்தங்களின் இயல்பு முனைகளிலிருந்து (free ends) சற்று உட்புறமாகவே காந்த முனைகள் அமைந்துள்ளன. (ஆனால் கணக்கீட்டு நோக்கங்களில் வடிவியல் நீளமே எப்போதும் காந்தத்தின் நீளமாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது).
- (v) ஒத்த முனைகள் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன. வேறின முனைகள் ஒன்றையொன்று கவருகின்றன. ஒரு காந்தத்தின் வடமுனையை மற்றொரு காந்தத்தின் வடமுனைக்கருகில் கொண்டு வந்தால் விலக்கு விசையைக் காணலாம். ஆனால், ஒரு காந்தத்தின் வட முனையை மற்றொரு காந்தத்தின் தென்முனைக்கருகில் கொண்டு வந்தால் கவர்ச்சி விசையைக் காணலாம்.

(vi) இரு காந்த முனைகளுக்கிடையே உள்ள கவர்ச்சி அல்லது விலக்கு விசை கூலும் எதிர்த்தகவு இருமடி விதி மூலம் பெறப்படுகிறது.

2. காந்தவிசைக் கோடு பற்றி நீ அறிவது யாது? அவற்றின் பண்புகள் யாவை? (ஏதேனும் மூன்று)

ஒரு தனித்த வடமுனை காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்படும்போது அது நகரும் பாதையைக் குறிக்கும் கோடு காந்தவிசைக் கோடு எனப்படும்.

- காந்த விசைக்கோடுகள், காந்தப் பொருளின் வழியாக செல்லும் மூடிய தொடர்ச்சியான வளை கோடுகள் ஆகும்.
- காந்தத்திற்கு வெளியே காந்தவிசைக் கோடுகளின் திசை வடமுனையிலிருந்து தென்முனையை நோக்கியும், காந்தத்திற்கு உள்ளே தென்முனையிலிருந்து வடமுனையை நோக்கியும் அமையும்.
- காந்த விசைக் கோட்டின் மீதுள்ள எந்த புள்ளியிலிருந்தும், அக்கோட்டிற்கு வரையப்பட்ட தொடுகோடு, அப்புள்ளியில் உள்ள காந்தப் புலத்தின் திசையைக் குறிக்கும். (அதாவது) அப்புள்ளியில் காந்தத் தூண்டலின் திசையை அது தருகிறது.
- அவை ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக்கொள்வதில்லை.
- அவை காந்தப்புல வலிமை மிகுந்த இடத்தில் நெருக்கமாகவும் வலிமை குன்றிய இடத்தில் பரவலாகவும் அமையும்.

3. கூலும் எதிர்த்தகவும் இருமடி விதியை எழுதி மெய்ப்பிக்கவும்.

கூலும் எதிர்த்தகவும் இருமடி விதி:

கூலும் எதிர்த் தகவு இருமடி விதியின்படி, இரு காந்த முனைகளுக்கிடையேயுள்ள கவர்ச்சி அல்லது விலக்கு விசையானது முனை வலிமைகளின் பெருக்குத் தொகைக்கு நேர்த்தகவிலும், அவற்றிற்கு இடையேயுள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும்.

ஒரு ஊடகத்தில் m_1 , m_2 என்ற முனைவலிமையுடைய காந்த முனைகளின் இடைத்தொலைவு d எனில்,

This material only for sample

124

சுராவின் + இயற்பியல் + 11 - ஆம் வகுப்பு + சிகரம் தொடுவோம் டார்கெட்

$$F \propto m_1 m_2 \text{ மற்றும் } F \propto \frac{1}{d^2}$$

$$\therefore F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$F = k \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

இங்கு k என்பது விகிதமாறிலி. மற்றும் $k = \frac{\mu}{4\pi}$

இதில் μ என்பது ஊடகத்தின் உட்புகுதிறன்.

$$\text{ஆனால் } \mu = \mu_0 \times \mu_r$$

$$\therefore \mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

μ_r - ஊடகத்தின் ஒப்புமை உட்புகுதிறன்

μ_0 - வெற்றிடத்தின் உட்புகுதிறன்

$m_1 = m_2 = 1$ மேலும் $d = 1m$ எனில்,

$$k = \frac{\mu_0}{4\pi}$$

வெற்றிடத்தில் $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Hm}^{-1}$

$$\therefore F = \frac{10^{-7} \times m_1 \times m_2}{d^2}$$

$$F = \frac{10^{-7} \times 1 \times 1}{1^2}$$

$$\Rightarrow F = 10^{-7} \text{N}$$
