BASED ON THE UPDATED NEW TEXTBOOK
Limited stock Only
ENGLISH
மற்றும்
தமிழ் மீடியம்
SURA'S
12th std
School Guides
100% SUCCESS
சுராவின் தமிழ் உரைநூல்
SURA'S SMART ENGLISH
SURA'S MATHEMATICS
SURA'S PHYSICS
SURA'S CHEMISTRY
SURA'S BIO-BOTANY & BOTANY
SURA'S BIO-ZOOLOGY & ZOOLOGY
SURA'S ACCOUNTANCY
SURA'S COMMERCE
SURA'S ECONOMICS
SURA'S Business Mathematics and Statistics
SURA'S COMPUTER APPLICATIONS
SURA'S COMPUTER SCIENCE
SURA'S SMART ENGLISH with Bilingual approach
தமிழ் விளக்கங்களுடன்
சுராவின் கணிதவியல்
சுராவின் இயற்பியல்
சுராவின் வேதியியல்
சுராவின் உயிரி-தாவரவியல் & தாவரவியல்
சுராவின் உயிரி-விலங்கியல் & விலங்கியல்
சுராவின் கணக்குப்பதிவியல்
சுராவின் வணிகவியல்
சுராவின் பொருளியல்
சுராவின் கணினி பயன்பாடுகள்
சுராவின் கணினி அறிவியல்
அனைத்து புத்தகக் கடைகளிலும் கிடைக்கிறது
2023-24 பதிப்பு
Available on
surabooks.com
100/100
orders@surabooks.com
call @ 8124201000 | 8124301000
9600175757 / 8056294222 / 7871802000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

சுராவின்

இயற்பியல்

தொகுதி - I & II

12-ஆம் வகுப்பு

திருத்தியமைக்கப்பட்ட புதிய பாடநூலின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

சிறப்பம்சங்கள்

- பாடப்பகுதியில் உள்ள அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடைகள்.
- முக்கியமான சூத்திரங்கள்
- மிகுதியான அளவில் கூடுதல் வினாக்கள், பயிற்சி கணக்குகள் விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளன.
- அரசு மாதிரி வினாத்தாள் - 2019 [Govt. MQP - 2019], காலாண்டுத் தேர்வு - 2019 [QY. -2019], அரையாண்டுத் தேர்வு - 2019 [HY - 2019], பொதுத்தேர்வு மார்ச் - 2020 & மே - 2022 [Mar. - 2020 & May - 2022], அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் - 2020 & ஆகஸ்ட் - 2021 [Sep. - 2020 & Aug. 2021], முதல் மற்றும் இரண்டாம் திருப்புதல் பொதுத்தேர்வு - 2022 [FRT & SRT - 2022] மற்றும் உடனடித் தேர்வு ஜுலை - 2022 [July - 2022] வினாக்கள் ஆங்காங்கே சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன.
- மாதிரி வினாத்தாள்கள் 1 முதல் 6 வரை (PTA) வினாக்கள் ஆங்காங்கே சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன.
- உடனடித்தேர்வு - ஜுலை 2022 வினாத்தாள் விடைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்
சென்னை

For Orders Contact
80562 94222 / 81242 01000 / 81243 01000
96001 75757 / 78718 02000 / 98409 26027

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

2023 - 24 பதிப்பு

© வெளியீட்டாளர்கள்

ISBN : 978-93-5330-527-7

குறியீட்டு எண் . : SG 327

All rights reserved © SURA Publications.

No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, digitally, electronically, mechanically, photocopying, recorded or otherwise, without the written permission of the publishers. Strict action will be taken.

எழுதி வழங்கியவர்

Dr. P. லெட்சுமி ராமகிருஷ்ணன், M.Sc., B.Ed., DCT

திருத்தியவர்

Mr. R. கதிர்வேல், M.Sc., B.Ed., தஞ்சாவூர்

மதிப்பாளர்

Dr. S. தேன்மொழி M.Sc., M.Phil., Ph.D.

Head of the Department, சென்னை

Our Guides for XI, XII Standard

- சுராவின் தமிழ் உரைநூல்
- Sura's Smart English
- Sura's Mathematics (EM/TM)
- Sura's Physics (EM/TM)
- Sura's Chemistry (EM/TM)
- Sura's Bio-Botany & Botany (EM/TM) (Short Version & Long Version)
- Sura's Bio-Zoology & Zoology (EM/TM) (Short Version & Long Version)
- Sura's Computer Science (EM/TM)
- Sura's Computer Applications (EM/TM)
- Sura's Commerce (EM/TM)
- Sura's Economics (EM/TM)
- Sura's Accountancy (EM/TM)
- Sura's Business Maths (EM)

பதிப்பாசிரியர் உரை

12-ஆம் வகுப்பிற்கான சுராவின் **இயற்பியல் தொகுதி**-I & II வழிகாட்டியை வெளியிடுவதில் பெருமிதமும் மகிழ்ச்சியும் அடைகிறோம். இயற்பியல் பாடங்களுக்கான வினா விடைகள் / பயிற்சிகள் மிகவும் எளிமையாக, சுலபமாக புரிந்துகொள்ளும் விதத்தில் நமது இந்த வழிகாட்டியில் தரப்பட்டுள்ளன.

சுராவின் இயற்பியல் வழிகாட்டி மாணவ/ மாணவிகளின் எல்லாத் தேவைகளையும் கருத்தில் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பாடநூலை நன்கு மதிப்பாய்வு செய்து மாணவ / மாணவிகள் எல்லாப் பாடங்களையும் வெகுவாக உட்கிரகித்து அறிந்துகொண்டு தேர்வை சுலபமாக எழுதி அதிக மதிப்பெண்களைப் பெற்று வெற்றியாளர்களாகும் விதத்தில், நமது வெற்றிக்கான இந்த வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்கு பாடம் நடத்துவதிலும், மாணவ/ மாணவிகளுக்குக் கற்றுக்கொள்வதிலும் இந்த வழிகாட்டி துணையாக இருக்கும்.

நமது சுராவின் இயற்பியல் வழிகாட்டியில் பல சிறப்பம்சங்கள் அடங்கியிருந்தாலும், மாணவ/ மாணவிகள் புரிந்துகொள்ள உதவிடும் ஆசிரியர்களின் பணியும் மகத்தானது என்பதை மறுப்பதற்கில்லை.

ஆசிரியர்களின் கற்றுத்தரும் பணியில் உறுதுணையாகவும், மாணவ/மாணவிகள் பாடங்களைக் கற்கும் விதத்தில் ஊக்கம் தரும் வகையிலும் நமது வழிகாட்டி திகழும் என நம்புகிறோம்.

இறையருளை வேண்டுகிறோம்.

நலமே விளைக!

சுபாஷ் ராஜ், B.E., M.S.,
- பதிப்பகத்தார்

வாழ்த்துக்கள் !!!

தலைமை அலுவலகம்

சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்
1620, 'ஜே' பிளாக், 16-ஆவது பிரதான சாலை,
அண்ணா நகர், சென்னை-600 040.
Phones : 044 - 4862 9977, 044 - 4862 7755.
e-mail : orders@surabooks.com
website : www.surabooks.com

For Orders Contact
80562 94222
81242 01000
81243 01000
96001 75757
78718 02000
98409 26027

23/11/2022

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

பொருளடக்கம்

அலகு எண்	தலைப்பு	பக்கம்
	தொகுதி - I	
1.	நிலைமின்னியல்	1 - 63
2.	மின்னோட்டவியல்	64 - 104
3.	காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகள்	105 - 151
4.	மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்	152 - 204
5.	மின்காந்த அலைகள்	205 - 228
	தொகுதி - II	
6.	கதிர் ஒளியியல்	229 - 270
7.	அலை ஒளியியல்	271 - 310
8.	கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு	311 - 346
9.	அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்	347 - 390
10.	எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்	391 - 446
11.	இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்	447 - 460
உடனடித்தேர்வு ஜூலை - 2022 வினாத்தாள் விடைகளுடன்		461 - 476

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

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	: **STATE BANK 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.	: **1154135000017684**
Bank Name	: **KVB BANK**
Bank Branch	: Anna Nagar
IFSC	: KVBL0001154

A/c Name	: **Sura Publications**
Our A/c No.	: **13240200032412**
Bank Name	: **FEDERAL BANK**
Bank Branch	: Anna Nagar
IFSC	: FDRL0001324

A/c Name	: **Sura Publications**
Our A/c No.	: **50200031530945**
Bank Name	: **HDFC BANK**
Bank Branch	: Cenotaph Road, Teynampet
IFSC	: HDFC0001216

A/c Name	: **Sura Publications**
Our A/c No.	: **446205000010**
Bank Name	: **ICICI BANK**
Bank Branch	: Anna Nagar
IFSC	: ICIC0004462

After Deposit, please send challan and order to our address.
email to : orders@surabooks.com / Whatsapp : 81242 01000.

G Pay **For Google Pay : 98409 26027**

For PhonePe : 98409 26027

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 : 044-4862 9977, 044-4862 7755.
Mobile : 96001 75757 / 81242 01000 / 81243 01000.
email : orders@surabooks.com Website : www.surabooks.com

www.surabooks.com

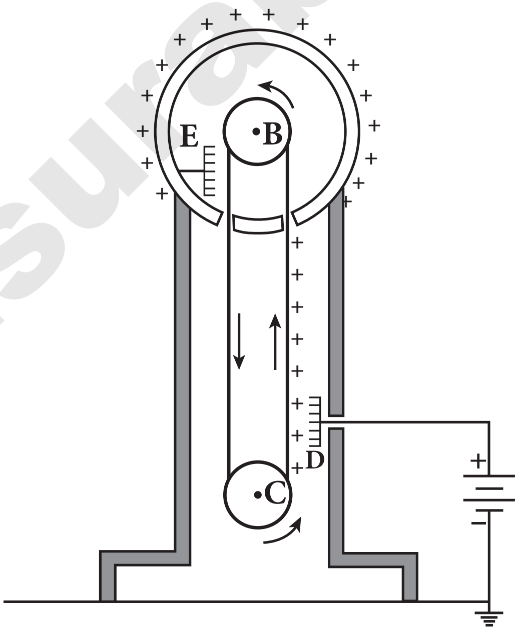
orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

இயற்பியல்

தொகுதி - I

12ஆம் வகுப்பு



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

அலகு 1 நிலை மின்னியல்

முக்கியமான சூத்திரங்கள்

1. மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் = $q = ne$
2. கூலும் விதி $\vec{F}_{21} = k\frac{q_1 q_2}{r^2}\hat{r}_{12}$
3. $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$
4. $\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$
5. வெற்றிடத்திற்கான கூலும் விதியின் வடிவம் $\vec{F}_{21} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}\hat{r}_{12}$
6. விடுதிறன் ε மதிப்புடைய வேறொரு ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள புள்ளி மின்துகள்களுக்கு இடையே செயல்படும்விசை $\vec{F}_{21} = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{q_1 q_2}{r^2}\hat{r}_{12}$
7. ஒரு ஊடகத்தின் சார்பு விடுதிறன் $\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$
   வெற்றிடம் மற்றும் காற்றில் $\varepsilon_r = 1$
   மற்ற ஊடகங்களுக்கு $\varepsilon_r > 1$
8. மின்விசைகளின் மேற்பொருந்துதல் $\vec{F}_1^{tot} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} + \vec{F}_{14} .....\vec{F}_{1n}$; $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$
9. மின்நிலையில் விசை = மின்சுமை × மின்புலம்
10. மின்புலம், வலிமை மற்றும் விசைக்கிடையேயான தொடர்பு $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ (அல்லது) $\vec{F} = q_0\vec{E}$
11. புள்ளி மின்துகள்களாலான அமைப்பின் மின்புலம்

$$\vec{E}_{tot} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + ... + \vec{E}_n$$

$$\vec{E}_{tot} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left\{\frac{q_1}{r_{1p}^2}\hat{r}_{1p} + \frac{q_2}{r_{2p}^2}\hat{r}_{2p} + ... \frac{q_n}{r_{np}^2}\hat{r}_{np}\right\}$$

$$\vec{E}_{tot} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{q_i}{r_{ip}^2}\hat{r}_{ip}\right]$$

12. மீச்சிறு நீளம் dl ல் உள்ள மின்துகள்களின் மின்னூட்டம் $dq = \lambda dl$
13. மொத்த மின்னூட்டம் Q உள்ள நீள்மின் அமைப்பினால் உருவாகும் மின்புலம் $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int\frac{\lambda dl}{r^2}\hat{r} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\int\frac{dl}{r^2}\hat{r}$
14. மீச்சிறு பரப்பளவு dAல் உள்ள மின்துகள்களின் மின்னூட்டம் $dq = \sigma dA$.
15. மொத்த மின்னூட்டம் Q உள்ள பரப்பினால் உருவாகும் மின்புலம் $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int\sigma\frac{dA}{r^2}\hat{r} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\sigma\int\frac{dA}{r^2}\hat{r}$

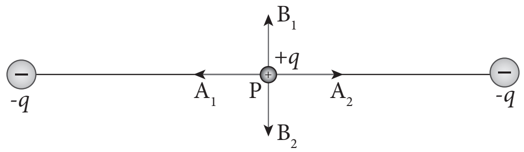
orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

பயிற்சி வினாக்கள்

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. $-q$ மின்னூட்ட மதிப்புள்ள இரு புள்ளி மின்துகள்கள் படத்தில் உள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுக்கு நடுவில் P என்ற புள்ளியில் $+q$ மதிப்புள்ள மூன்றாவது மின்துகள் வைக்கப்படுகிறது. P லிருந்து அம்புக்குறியிட்டு காட்டப்பட்டுள்ள திசைகளில் சிறிய தொலைவுகளுக்கு $+q$ மின்துகள் நகர்த்தப்பட்டால் எந்தத் திசை அல்லது திசைகளில், இப்பெயர்ச்சியைப் பொருத்து, $+q$ ஆனது சமநிலையில் இருக்கும்?



(a) A_1 மற்றும் A_2 (b) B_1 மற்றும் B_2
(c) இரு திசைகளிலும்
(d) சமநிலையில் இருக்காது

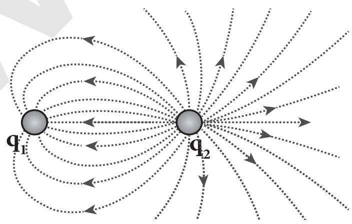
[விடை: (b) B_1 மற்றும் B_2]

2. பின்வரும் மின்துகள் நிலையமைப்புகளில் எது சீரான மின்புலத்தை உருவாக்கும்?
[HY - 2019; Aug. - 2021; FRT - 2022]

(a) புள்ளி மின்துகள்கள்
(b) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா கம்பி
(c) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளம்
(d) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற கோளகக் கூடு

[விடை: (c) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளம்]

3. பின்வரும் மின்புலக் கோடுகளின் வடிவமைப்பிலிருந்து இம்மின்துகள்களின் மின்னூட்ட விகிதம் $\left|\frac{q_1}{q_2}\right|$ என்ன?



(a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{25}{11}$ (c) 5 (d) $\frac{11}{25}$

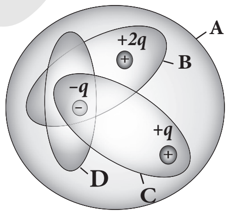
[விடை: (d) $\frac{11}{25}$]

4. 2×10^5 N C^{-1} மதிப்புள்ள மின்புலத்தில் 30° ஒருங்கமைப்பு கோணத்தில் மின் இருமுனை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்மீது செயல்படும் திருப்புவிசையின் மதிப்பு 8 N m. மின் இருமுனையின் நீளம் 1 cm எனில் அதிலுள்ள ஒரு மின்துகளின் மின்னூட்ட எண்மதிப்பு
[QY - 2019; July - 2022]

(a) 4 mC (b) 8 mC (c) 5 mC (d) 7 mC

[விடை: (b) 8 mC]

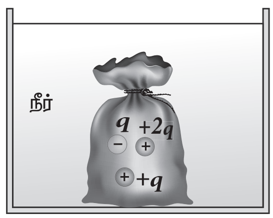
5. மின்துகள்களை உள்ளடக்கிய நான்கு காஸியன் பரப்புகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு காஸியன் பரப்பையும் கடக்கும் மின்பாய மதிப்புகளை தரவரிசையில் எழுதுக.



(a) D < C < B < A
(b) A < B = C < D
(c) C < A = B < D (d) D > C > B > A

[விடை: (a) D < C < B < A]

6. நீருக்குள் வைக்கப்பட்டுள்ள மூடிய பரப்பின் மொத்த மின்பாய மதிப்பு ....



(a) $\frac{80q}{\varepsilon_0}$ (b) $\frac{q}{40\varepsilon_0}$ (c) $\frac{q}{80\varepsilon_0}$ (d) $\frac{q}{160\varepsilon_0}$

[விடை: (b) $\frac{q}{40\varepsilon_0}$]

7. q_1 மற்றும் q_2 ஆகிய நேர் மின்னூட்ட அளவு கொண்ட இரு ஒரே மாதிரியான மின்கடத்துப் பந்துகளின் மையங்கள் r இடைவெளியில் பிரிக்கப்பட்டு உள்ளன. அவற்றை ஒன்றோடொன்று தொடச் செய்துவிட்டு பின்னர் அதே இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்படுகின்றன, எனில் அவற்றிற்கு இடையேயான விசை
[NSEP 04 - 05; Sep. - 2020; FRT - 2022]

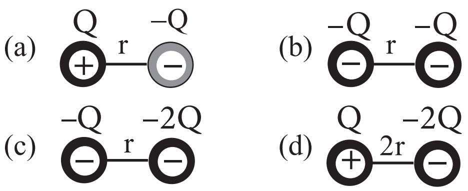
(a) முன்பைவிடக் குறைவாக இருக்கும்
(b) அதேயளவு இருக்கும்
(c) முன்பை விட அதிகமாக இருக்கும்
(d) சுழி

[விடை: (c) முன்பை விட அதிகமாக இருக்கும்]

www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

8. **பின்வரும் மின்துகள் அமைப்புகளின் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல்களை இறங்கு வரிசையில் எழுதுக.** [PTA - 4]



(a) 1 = 4 < 2 < 3 (b) 2 = 4 < 3 < 1
(c) 2 = 3 < 1 < 4 (d) 3 < 1 < 2 < 4

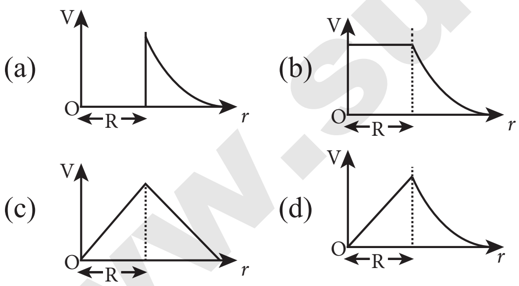
[விடை: (a) 1 = 4 < 2 < 3]

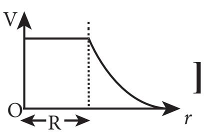
9. **வெளிப்பரப்பின் ஒரு பகுதியில் மின்புலம், $\vec{E} = 10x\hat{i}$ நிலவுகிறது. V_0 என்பது ஆதிப்புள்ளியில் மின்னழுத்தம், V_A என்பது x = 2 m தொலைவில் மின்னழுத்தம் எனில் மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = V_0 - V_A$ இன் மதிப்பு ________**

(a) 10 V (b) – 20 V
(c) + 20 V (d) – 10 V

[விடை: (c) + 20 V]

10. **R ஆரமுடைய மின்கடத்துப் பொருளாலான மெல்லிய கோளகக் கூட்டின் பரப்பில் Q மின்னூட்ட அளவுள்ள மின்துகள்கள் சீராகப் பரவியுள்ளன. எனில், அதனால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்திற்கான சரியான வரைபடம் எது?** [PTA-1]



[விடை: (b)  **]**

11. **A மற்றும் B ஆகிய இரு புள்ளிகள் முறையே 7V மற்றும் –4V மின்னழுத்தத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன எனில் A லிருந்து B க்கு 50 எலக்ட்ரான்களை நகர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை**

(a) 8.80×10^{-17} J (b) -8.80×10^{-17} J
(c) 4.40×10^{-17} J (d) 5.80×10^{-17} J

[விடை: (a) 8.80×10^{-17} J]

12. **ஒரு மின்தேக்கிக்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு V லிருந்து 2V ஆக அதிகரிக்கப்படுகிறது எனில், பின்வருவனவற்றுள் சரியான முடிவினைத் தேர்ந்தெடுக்க.** [Govt. MQP-2019; March - 2020]

(a) Q மாறாமலிருக்கும், C இரு மடங்காகும்
(b) Q இரு மடங்காகும், C இரு மடங்காகும்
(c) C மாறாமலிருக்கும், Q இரு மடங்காகும்
(d) Q மற்றும் C இரண்டுமே மாறாமலிருக்கும்

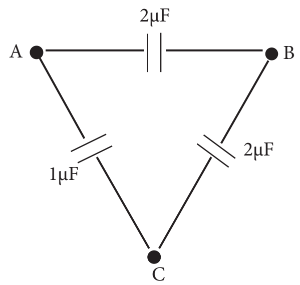
[விடை: (c) C மாறாமலிருக்கும், Q இரு மடங்காகும்]

13. **இணைத்தட்டு மின்தேக்கி ஒன்று V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் Q அளவு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகள்களை சேமிக்கிறது. தட்டுகளின் பரப்பளவும் தட்டுகளுக்கு இடையேயான தொலைவும் இருமடங்கானால் பின்வருவனவற்றுள் எந்த அளவு மாறுபடும்?** [QY - 2019; Sep. - 2020; FRT - 2022]

(a) மின்தேக்குத்திறன்
(b) மின்துகள்
(c) மின்னழுத்த வேறுபாடு
(d) ஆற்றல் அடர்த்தி

[விடை: (d) ஆற்றல் அடர்த்தி]

14. **மூன்று மின்தேக்கிகள் படத்தில் உள்ளவாறு முக்கோண வடிவ அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. A மற்றும் C ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இணைமாற்று மின்தேக்குத்திறன்**



(a) 1μF (b) 2μF (c) 3μF (d) $\frac{1}{4}$ μF

[விடை: (b) 2μF]

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

15. 1 cm மற்றும் 3 cm ஆரமுள்ள இரு உலோகக் கோளங்களுக்கு முறையே -1×10^{-2} C மற்றும் 5×10^{-2} C அளவு மின்னூட்டங்கள் கொண்ட மின்துகள்கள் அளிக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு கோளங்களும் ஒரு மின்கடத்து கம்பியினால் இணைக்கப்பட்டால் பெரிய கோளத்தில் இறுதியாக இருக்கும் மின்னூட்ட மதிப்பு

(AIIPMT -2012; May-2022)

(a) 3×10^{-2} C (b) 4×10^{-2} C
(c) 1×10^{-2} C (d) 2×10^{-2} C

[விடை: (a) 3×10^{-2} C]

II. சிறுவினாக்கள்.

1. மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் என்றால் என்ன?

விடை. (i) e என்பது மின்னூட்டத்தின் அடிப்படை மதிப்பு.

(ii) எந்தவொரு பொருளில் உள்ள மின்னூட்டத்தின் மதிப்பும் இந்த அடிப்படை மதிப்பின் முழு மடங்காகவே இருக்கும்.

$$q = ne$$

(iii) இங்கு n என்பது ஒரு முழுவெண் $(0, \pm1, \pm2, \pm3, \pm4...)$ இதுவே மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் எனப்படும்.

2. கூலூம் விதியின் வெக்டர் வடிவத்தை எழுதி அதிலுள்ள ஒவ்வொரு குறியீடும் எதைச் சுட்டுகின்றது என்பதைக் கூறுக.

விடை. (i) கூலூம் விதிப்படி, புள்ளி மின்துகள் q_2 வின் மீது புள்ளி மின்துகள் q_1 செயல்படுத்தும் விசையானது பின்வருமாறு எழுதப்படுகிறது.

$$\vec{F}_{21} = k\frac{q_1 q_2}{r^2}\hat{r}_{12}$$

(ii) இங்கு r_{12} என்பது q_1 இலிருந்து q_2 வை நோக்கி வரையப்படும் ஓரலகு வெக்டர் மற்றும் k என்பது தகவு மாறிலி

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \text{ (அ) } 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

ε_0 = வெற்றிடத்தின் விடுதிறன்

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}.$$

3. கூலூம் விசைக்கும் புவிஈர்ப்பு விசைக்கும் இடையேயான வேறுபாடுகளைக் கூறுக. [QY & HY-2019]

விடை.

	கூலூம் விசை (இருமின்துகள்களுக் கிடையே)	புவிஈர்ப்பு விசை (இரு நிறை களுக்கிடையே)
1.	இது இரு மின்னுட்டங்களுக்கு இடையே செயல்படும்.	இது இரு நிறைகளுக்கு இடையே செயல்படும்.
2.	கவரும் விசை மற்றும் விலக்கு விசையாக இருக்கும்	கவரும் விசையாக மட்டுமே இருக்கும்.
3.	இதன் மதிப்பு மிக மிக அதிகம் ஆகும்.	இதன் மதிப்பு மிகவும் குறைவு ஆகும்.
4.	ஊடகத்தின் தன்மையைச் சார்ந்தது.	ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்ததல்ல.
5.	மின்னூட்டங்கள் இயக்கத்தில் உள்ள போது, இதனுடன் சேர்ந்து லாரண்ஸ் விசையும் செயல்படும்.	நிறைகள் நிலையாகவோ அல்லது இயக்கத்திலோ உள்ள போது ஈர்ப்பு விசைகள் ஒன்றாகும்

4. மேற்பொருந்துதல் தத்துவத்தைப் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

விடை. (i) மேற்பொருந்துதல் தத்துவத்தின்படி, ஒரு குறிப்பிட்ட மின்துகள் மீது செயல்படும் மொத்த விசையானது மற்ற அனைத்து மின்துகள்கள் அதன்மீது செயல்படுத்தும் விசைகளின் வெக்டர் கூடுதலுக்குச் சமம்.

(ii) q_1, q_2, q_3 ....q_n ஆகிய மின்னூட்ட மதிப்புகளையுடைய n மின்துகள்களை உள்ளடக்கிய அமைப்பு ஒன்றைக் கருதுக. q_1 ன்மீது q_2 செலுத்தும் விசை

$$\vec{F}_{12} = k\frac{q_1 q_2}{r_{21}^2}\hat{r}_{21}$$

(iii) q_1 ன்மீது q_3 செலுத்தும் விசை

$$\vec{F}_{13} = k\frac{q_1 q_3}{r_{31}^2}\hat{r}_{31}$$

(iv) இதேபோல், q_1 ன்மீது மற்ற அனைத்து மின்துகள்களாலும் செலுத்தப்படும் மொத்த நிலைமின் விசை

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

$$\vec{F}_1^{tot} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} + \vec{F}_{14} + ...\vec{F}_{1n}$$

$$\vec{F}_1^{tot} = k\left\{\frac{q_1q_2}{r_{21}^2}\hat{r}_{21} + \frac{q_1q_3}{r_{31}^2}\hat{r}_{31} + \frac{q_1q_4}{r_{41}^2}\hat{r}_{41} + ... \right.$$

$$\left. .... + \frac{q_1q_n}{r_{n1}^2}\hat{r}_{n1}\right\}$$

5. மின்புலம் - வரையறு.

விடை. (i) q என்ற புள்ளி மின்துகளிலிருந்து r தொலைவிலுள்ள புள்ளி P இல் வைக்கப்படும் ஓரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளால் உணரப்படும் விசையே அப்புள்ளி P இல் உள்ள மின்புலத்தின் மதிப்பாகும்.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} = \frac{kq}{r^2}\hat{r} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}\hat{r}$$

(ii) இங்கு $\hat{r}$ என்பது q விலிருந்து நாம் எடுத்துக் கொண்ட புள்ளி P க்கு வரையப்படும் ஓரலகு வெக்டராகும். மின்புலம் ஒரு வெக்டர் அளவு, மேலும் அதன் S.I. அலகு நியூட்டன் / கூலூம் (NC^{-1}) ஆகும்.

6. மின்புலக் கோடுகள் என்றால் என்ன?

விடை. புறவெளியில் ஒரு பகுதியில் அமைந்துள்ள மின்புலத்தைக் காண்பிக்கும் வண்ணம் வரையப்படும் தொடர்கோடுகளை மின்புலக் கோடுகள் ஆகும்.

7. மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்ளாது. நிறுவுக. [PTA-4]

விடை. (i) இரு மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்வதில்லை. அவ்வாறு வெட்டிக் கொண்டால், ஒரே புள்ளியில் இரு வேறு மின்புல வெக்டர்கள் உள்ள நிலை ஏற்படும்.

(ii) அவ்வாறு ஏற்பட்டால், அந்த வெட்டுப் புள்ளியில் வைக்கப்படும் ஒரு மின்துகளானது ஒரே நேரத்தில் இரு வேறு திசைகளில் நகர வேண்டும்.

(iii) இது இயற்கையில் நடக்காத ஒன்று, எனவே மின்புலக் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை.

8. மின் இருமுனை - வரையறு. அதன் மின் இருமுனை திருப்புத்திறனின் எண் மதிப்பிற்கான சமன்பாடு மற்றும் திசை ஆகியவற்றை குறிப்பிடவும். [FRT-2022]

விடை. (i) **மின் இருமுனை :** சிறிய இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்ட இரு சமமான, வேறின மின்துகள்கள் மின் இருமுனையை உருவாக்குகின்றன. (எ.கா.) நீர், அம்மோனியா, HCl

(ii) **மின் இருமுனை திருப்புத்திறனின் திசையானது** இரு மின்துகள்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே $-q$ விலிருந்து $+q$ ஐ நோக்கி அமைகிறது.

(iii) **மின் இருமுனை திருப்புத்திறனின் எண் மதிப்பானது** அம்மின்துகள்களுள் ஏதேனும் ஒன்றின் மின்னூட்ட மதிப்பினை அவற்றிற்கிடையே உள்ள தொலைவினால் பெருக்கக் கிடைப்பதாகும்.

$$|\vec{p}| = 2qa$$

9. புள்ளி மின் துகளின் தொகுப்பிற்கான மின் இருமுனை திருப்புத்திறனின் பொதுவான வரையறை தருக.

விடை. n புள்ளி மின்துகள்கள் அடங்கிய தொகுப்பிற்கு, மின் இருமுனை திருப்புத்திறன்,

$$\vec{p} = \sum_{i=1}^{n} q_i \vec{r}_i$$

இங்கு $\vec{r}_i$ என்பது ஆதிப்புள்ளியிலிருந்து மின்துகள் q_1 க்கு வரையப்படும் நிலை வெக்டர்.

10. நிலை மின்னழுத்தம் - வரையறு. [Aug. - 2021]

விடை. ஒரு புள்ளியில் (P) மின்னழுத்தம் என்பது புற மின்புலம் $(\vec{E})$ செயல்படும் பகுதியில் முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு (P) ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளை சீரான திசைவேகத்துடன் கொண்டு வர புற விசை ஒன்றினால் செய்யப்படும் வேலைக்கு சமமாகும். கணித வடிவில் இதையே,

$$V_P = -\int_{\infty}^{P} \vec{E}.\,d\vec{r}$$ என்று எழுதலாம்.

11. சம மின்னழுத்தப்பரப்பு என்றால் என்ன?

விடை. ஒரு பரப்பில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளும் ஒரே மின்னழுத்தத்தைக் கொண்டிருந்தால் அப்பரப்பு சமமின்னழுத்தப் பரப்பு எனப்படும்.

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

12. சம மின்னழுத்தப்பரப்பின் பண்புகள் யாவை?

விடை. (i) A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கு இடையே q மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை $W = q(V_B - V_A)$. A, B இரு புள்ளிகளும் ஒரே சம மின்னழுத்தப் பரப்பில் இருந்தால், செய்யப்படும் வேலை சுழியாகும் ; ஏனெனில் $V_B = V_A$.

(ii) சம மின்னழுத்தப் பரப்புக்கு செங்குத்தாக மின்புலம் இருக்கும். அவ்வாறு செங்குத்தாக இல்லையெனில், புலத்தின் ஒரு கூறு பரப்புக்கு இணையாக இருக்கும். எனவே, அப்பரப்பிலேயே உள்ள இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே ஒரு மின்துகளை நகர்த்த வேலை செய்யப்பட வேண்டும். இது ஓர் முரண், எனவே சம மின்னழுத்தப் பரப்புக்கு செங்குத்தாகவே மின்புலம் எப்போதும் அமைகின்றது.

13. மின்புலம், நிலை மின்னழுத்தம் - இடையிலான தொடர்பைத் தருக. [PTA-6]

விடை. (i) ஆதிப்புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள நேர் மின்துகள் q வைக் கருதுவோம். E மின்புலத்தில் ஓரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட நேர் மின்துகள் ஒன்றை dx தொலைவு நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை $dW = -E\,dx$.

(ii) இங்கு எதிர்க்குறியானது மின்புலத்திற்கு எதிராக வேலை செய்யப்படுகிறது என்பதை உணர்த்துகிறது.

(iii) இந்த வேலை மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்குச் சமமாகும், எனவே,

$$dW = dV \text{ அல்லது } dV = -E\,dx$$

$$\text{எனவே } E = -\frac{dV}{dx} \qquad ...(1)$$

(iv) இதிலிருந்து மின்புலமானது எதிர்க் குறியிடப்பட்ட மின்னழுத்தச் சரிவுக்கு சமம் என்றாகிறது.

14. நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் - வரையறு.

விடை. (i) q_1 புள்ளி மின்துகளிலிருந்து r தொலைவிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் மின்னழுத்தம்.

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1}{r}$$

(ii) ஓரலகு மின்னூட்டம் கொண்ட நேர் மின்துகளை முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து அப்புள்ளிக்கு எடுத்துவரச் செய்யப்படும் வேலையே மின்னழுத்தம் ஆகும்.

(iii) இப்போது q_2 மின்துகளை முடிவிலாத் தொலைவிலிருந்து q_1 க்கு r தொலைவில் உள்ள புள்ளிக்கு எடுத்துவரச் செய்யப்படும் வேலையானது அப்புள்ளியில் மின்னழுத்தம் மற்றும் q_2 இன் பெருக்கற்பலனுக்கு சமமாகும். எனவே, $W = q_2V$

(iv) இந்த செய்யப்பட்ட வேலையானது r இடைவெளியில் அமைந்துள்ள q_1 மற்றும் q_2 மின்துகள் அமைப்பின் நிலைமின்னழுத்த ஆற்றல் U ஆக சேமிக்கப்படுகிறது. ஆகவே

$$U = q_2V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r}$$

15. மின்பாயம் - வரையறு.

விடை. மின்புலக் கோடுகளுக்குக் குறுக்கே அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பு ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்புலக்கோடுகளின் எண்ணிக்கை மின்பாயம் ϕ_E எனப்படும். மின்பாயம் ஒரு ஸ்கேலர் அளவு. இதன் S.I. அலகு $N\,m^2\,C^{-1}$.

16. நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி என்றால் என்ன?

விடை. ஓரலகு பருமனில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலை, நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் அடர்த்தி (u_E) என வரையறுக்கலாம்.

$$\text{எனவே } u_E = \frac{U_E}{V} \qquad [\text{V - பருமன்}]$$

$$u_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 \qquad \left[\because U_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 V\right]$$

17. நிலைமின் தடுப்புறை பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

விடை. (i) கடத்தியின் புறப்பரப்பிலுள்ள மின்துகள்கள் எதுவாக இருந்தாலும், கடத்திக்கு வெளியே ஏற்படும் மின்னியல் மாறுபாடுகள் எதுவாயினும் அக்குழிவுப் பகுதியின் உட்புறம் மின்புலம் சுழியாகவே இருக்கும்.

(ii) புறத்தே ஏற்படும் மின்னியல் மாறுபாடுகளிலிருந்து நுட்பமான மின்கருவி ஒன்றைப் பாதுகாக்க வேண்டுமெனில் இத்தகைய குழிவுப் பகுதிக்குள் வைக்க வேண்டும். இதுவே நிலைமின் தடுப்புறை எனப்படும். எ.கா. பாரடே கூண்டு.

18. மின்முனைவாக்கம் என்றால் என்ன?

விடை. மின்காப்புப் பொருளில் ஓரலகு பருமனில் (தூண்டப்படும்) மொத்த இருமுனை திருப்புத்திறனை முனைவாக்கம் $(\vec{P})$ என்பர்.

$$\vec{P} = \chi_e \vec{E}_{ext}$$

இங்கு χ_e என்ற மாறிலி மின்ஏற்புத்திறன் எனப்படும்.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

19. மின்காப்பு வலிமை என்றால் என்ன?

விடை. மின்காப்பு முறிவு ஏற்படும் முன் மின்காப்பு ஒன்று தாங்கக்கூடிய பெரும மின்புலம் மின்காப்பு வலிமை எனப்படும்.

20. மின்தேக்குத்திறன் - வரையறு. அதன் அலகைத் தருக.

விடை. (i) மின்தேக்கியின் மின்தேக்குத்திறன் C என்பது அதன் ஏதேனும் ஒரு மின் கடத்து தட்டில் உள்ள மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கும் கடத்திகளுக்கு (தட்டுகளுக்கு) இடையே நிலவும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$C = \frac{Q}{V}$$

(ii) மின்தேக்குதிறனின் அலகு SI அலகு கூலூம்/வோல்ட் (CV^{-1}) அல்லது பாரட் (F) என்றும் குறிக்கப்படுகிறது.

21. ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் என்றால் என்ன? [March - 2020; May-2022]

விடை. (i) வளைவு ஆரம் குறைவான பகுதிகளில் மின்னூட்டப் பரப்படர்த்தி அதிகமாக இருக்கும். கடத்தியில் வளைவுத்தன்மை அதிகமுள்ள முனைகளில் மின்துகள்கள் அதிகமாகக் குவிகின்றன.

(ii) இதனால் அம்முனைக்கு அருகில் மின்புலம் மிகுந்த வலிமையுடன் உள்ளது.

(iii) இது அப்பகுதியிலுள்ள காற்றை அயனியாக்கம் செய்கிறது.

(iv) இப்போது கூர்முனைக்கு அருகிலுள்ள நேர் மின்துகள்கள் விரட்டப்படுகின்றன. எதிர் மின்துகள்கள் கூர்முனையை நோக்கி கவரப்படுகின்றன.

(v) இதனால் கடத்தியின் கூர்முனைப் பகுதியிலுள்ள மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்ட மதிப்பு குறைகிறது. இதையே கூர்முனைச் செயல்பாடு அல்லது ஒளி வட்ட மின்னிறக்கம் என்பர்.

III. பெரு வினாக்கள்.

1. மின்துகள்களின் அடிப்படைப் பண்புகள் குறித்து விவாதிக்க.

விடை. **(a) மின்னூட்டம்**

(i) மின்னூட்டம் என்பது ஒரு உள்ளார்ந்த அடிப்படைப் பண்பாகும்.

(ii) மின்னூட்டத்தின் SI அலகு கூலூம் (C) ஆகும்.

(b) மின்னூட்ட மாறாத்தன்மை

(i) ஒரு பொருள் இன்னொன்றால் தேய்க்கப்படும் போது ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு மின்துகள்கள் இடம்பெயர்கின்றன.

(ii) தேய்க்கப்படும் முன் பொருள்கள் மின் நடுநிலையில் உள்ளன, தேய்க்கப்படும் போது ஒன்றிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்கள் இடம்பெயர்கின்றன.

(iii) எடுத்துக்காட்டாக, கண்ணாடி தண்டினை பட்டுத் துணியால் தேய்க்கும்போது, எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற மின்துகள்கள் கண்ணாடித் தண்டிலிருந்து பட்டுத்துணிக்கு இடம்பெயர்கின்றன. இதனால் கண்ணாடித் தண்டு நிகர நேர் மின்னூட்டத்தையும் பட்டுத்துணி நிகர எதிர் மின்னூட்டத்தையும் பெறுகின்றன.

(iv) மின்னூட்டங்களை ஆக்கவோ அழிக்கவோ இயலாது. அவற்றை ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு இடமாற்றம் செய்ய மட்டுமே இயலும்.

(v) இதையே மொத்த மின்னூட்ட மாறாத் தன்மை என்பர். எந்தவொரு இயற்கை நிகழ்விலும் மொத்த மின்னூட்ட மாற்றம் சுழியாகவே இருக்கும்.

(c) மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் (Quantization)

(i) எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு $-e$ மற்றும் புரோட்டானின் மின்னூட்ட மதிப்பு $+e$.

(ii) இங்கு e என்பது மின்னூட்டத்தின் அடிப்படை மதிப்பு.

(iii) எந்தவொரு பொருளில் உள்ள மின்னூட்டத்தின் மதிப்பும் இந்த அடிப்படை மதிப்பின் முழு மடங்காகவே இருக்கும்.

$$q = ne$$

(iv) இங்கு n என்பது ஒரு முழுவெண் ($0, \pm1, \pm2, \pm3, \pm4$ ......) இதுவே மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் எனப்படும்.

(v) எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு $= -1.6 \times 10^{-19}$ C மற்றும் புரோட்டானின் மின்னூட்ட மதிப்பு $= +1.6 \times 10^{-19}$ C

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

கூடுதல் வினாக்கள்

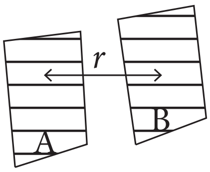
சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது 1 மதிப்பெண்

1. நிலைமின் விசை அடிப்படையாக கொண்டது

(a) நியூட்டனின் II ம் விதி
(b) நியூட்டனின் முதல் விதி
(c) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
(d) ஏதுமில்லை

[விடை: (c) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி]

2. இரு இணையான சம மின் அழுத்தமுள்ள A மற்றும் B பரப்புகள் படத்தில்காட்டப்பட்டுள்ளன. இவை ஒரு சிறிய தொலைவு r-ல் வைக்கப்பட்டுள்ளன. பரப்பு A யிலிருந்து Bக்கு ஒரு புள்ளியின் சுமை Q கூலூம் எடுக்கப்படுகிறது. செய்யப்பட்ட வேலை



(a) $W = \dfrac{-1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q}{r}$ (b) $W = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q}{r^2}$

(c) $W = \dfrac{-1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q}{r^2}$ (d) சுழி

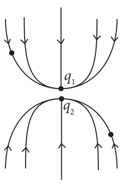
[விடை: (d) சுழி]

குறிப்பு :

$$W = (V_A - V_B)\,q$$
$$\therefore V_A = V_B$$
$$W = 0 \times q = 0$$

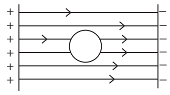
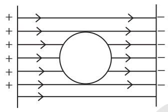
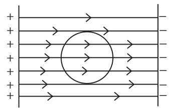
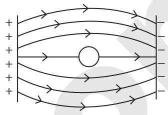
3. இரு மின் சுமைகள் q_1 மற்றும் q_2 வினால் ஏற்படும் விசைக்கோடுகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. மின்சுமையின் குறியீடு காண்.

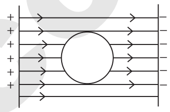
(a) இரண்டும் எதிர் மின்சுமைகள்
(b) இரண்டும் நேர் மின்சுமைகள்
(c) மேற்பகுதி நேர்மின்சுமை மற்றும் கீழ் பகுதி எதிர்மின்சுமை
(d) மேற்பகுதி எதிர்மின் சுமை மற்றும் கீழ்பகுதி நேர்மின்சுமை



[விடை: (a) இரண்டும் எதிர் மின்சுமைகள்]

4. ஒரு சுமையற்ற உலோகக் கோளம் இரு ஒத்த மற்றும் எதிர் மின்சுமையுடைய உலோகத் தட்டுகளின் இடையே வைக்கப்படுகிறது. எனில் விசை கோடுகளின் இயல்பு

(a) 
(b) 
(c) 
(d) 

[விடை: (b)  **]**

5. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவில் எலக்ட்ரான் ஒரு வட்டப் பாதை 0.53 Å யில் புரோட்டானை சுற்றி வருகிறது. அணுக்கருவின் மீது எலக்ட்ரானால் உருவாக்கப்படும் மின்னழுத்தம்

(a) 6.8 V (b) 13.6 V
(c) 54.4 V (d) 27.2 V

[விடை: (d) 27.2 V]

6. நீரின் ஒப்புமை விடுதிறன்

(a) $\varepsilon_r = 70$ (b) $\varepsilon_r = 75$
(c) $\varepsilon_r = 80$ (d) $\varepsilon_r = 85$

[விடை: (c) $\varepsilon_r = 80$]

7. _____ மற்றும் கூலூம் விதி நிலை மின்னியலின் அடிப்படைப் பண்புகள்

(a) ஈர்ப்பு விதி
(b) மேற்பொருந்துதல் தத்துவம்
(c) ஓமின் விதி (d) கெப்ளர் விதி

[விடை: (b) மேற்பொருந்துதல் தத்துவம்]

8. ஒரு தனித்த உலோக கோளத்தின் ஆரம் 'r', மின் சுமை 'q' எனில் கோளத்தின் மின்னாற்றல்

(a) $\dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$ (b) $\dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$

(c) $\dfrac{q}{8\pi\varepsilon_0 r}$ (d) $\dfrac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$

[விடை: (d) $\dfrac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$]

குறிப்பு :

$$P.E = \frac{1}{2}CV^2$$
$$P.E = \frac{1}{2} \times (4\pi\varepsilon_0 r) \times \left(\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)^2 = \frac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

9. காற்றில் இரு மின்சுமைகளுக்கு இடையே செயல்படும் ஒரு விசை 40 N, அவற்றிற்கிடையேயான இடைவெளியானது கண்ணாடியால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. $\varepsilon_r = 8$ எனில் அவற்றிற்கிடையேயான விசை

(a) 20 N (b) 10 N
(c) 5 N
(d) மாற்றம் ஏதுமில்லை **[விடை: (c) 5 N]**

குறிப்பு :

$$F_a = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{q_1q_2}{r^2}$$

$$F_g = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}\cdot\frac{q_1q_2}{r^2}$$

$$\frac{F_g}{F_a} = \frac{1}{\varepsilon_r} = \frac{1}{8}$$

$$F_g = \frac{F_a}{8} = \frac{40}{8} = 5\text{ N}$$

10. எட்டு பாதரசத்துளிகளின் ஆரம் 1 மி.மீ, மின்சுமை 0.066 pC. ஒவ்வொன்றும் இணைந்து ஒரு துளியாகிறது. அதன் மின்னழுத்தம்

(a) 2.4 V (b) 1.2 V
(c) 3.6 V (d) 4.8 V
[விடை: (a) 2.4 V]

குறிப்பு :

$8 \times$ Hg ன் ஒரு துளியின் பருமன் $= \frac{4}{3}\pi R^3$

$$8 \times \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$2^3 \times r^3 = R^3$$

$$(2r)^3 = (R)^3$$

$\therefore R = 2r$ $[\therefore r = 1$ மிமீ$]$

$R = 2 \times \frac{1}{\frac{q}{R}} \times 10^{-3}$ மீ (அல்லது) 2 மிமீ

$$\therefore \quad V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\times\frac{q}{R} = \frac{9\times10^9\times0.066\times10^{-12}\times8}{2\times10^{-3}}$$

$$V = 2.4\text{ V}$$

11. ஒரு கண்டென்சர் 200 V, மின்னழுத்தத்தில் மின்னேற்றப்படுகிறது. இதன் மின்சுமை 0.1 C. சேமிக்கப்படும் ஆற்றல்

(a) 1 J (b) 2 J (c) 10 J (d) 20 J
[விடை: (c) 10 J]

குறிப்பு :

சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல்,

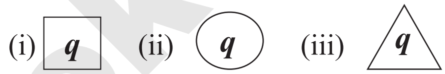
$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

$$U = \frac{1}{2}(CV)V \qquad [\because q = CV]$$

$$U = \frac{1}{2}qV = \frac{1}{2}\times 0.1 \times 200$$

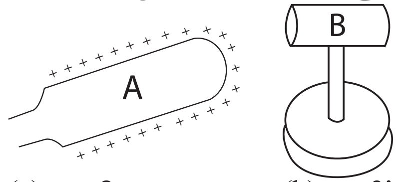
$$U = 10\text{ J}$$

12. பின்வரும் படத்தில் ஒரு மின்னூட்டம் *q* வைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்பாயம் யாது?



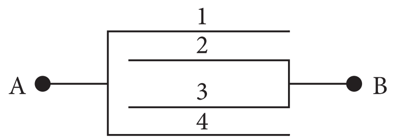
(a) i ல் பெருமம் (b) ii ல் பெருமம்
(c) iii ல் பெருமம்
(d) அனைத்திலும் சமம்
[விடை: (d) அனைத்திலும் சமம்]

13. ஒரு நேர்மின் சுமை கொண்ட பொருள் A ஆனது கண்ணாடி தாங்கியில் பொருத்தப்பட்ட பித்தளை உருளை B யின் அருகில் கொண்டு வரப்படுகிறது. B யின் மின்னழுத்தம்



(a) சுழி (b) எதிர்மின் சுமை
(c) நேர்மின் சுமை (d) முடிவிலி
[விடை: (c) நேர்மின் சுமை]

14. பரப்பு ஒவ்வொன்றும் A கொண்ட நான்கு தட்டுகள் *d* தொலைவில் இடைத்தட்டாக படத்தில் காட்டியவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு உள்தட்டுகளும் புள்ளி B யுடனும், வெளித்தட்டு புள்ளி A யுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, எனில் சமமான தேக்குத்திறன் என்ன?



www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

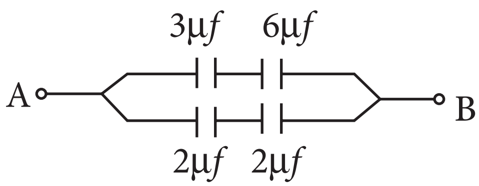
(a) $\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ (b) $\frac{2\,\varepsilon_0 A}{d}$

(c) $\frac{3\,\varepsilon_0 A}{d}$ (d) $\frac{4\,\varepsilon_0 A}{d}$

[விடை: (b) $\frac{2\,\varepsilon_0 A}{d}$]

குறிப்பு : இவை இரு இணைத்தட்டு மின்தேக்கிகளாக ஒன்றுடன் ஒன்று பக்க இணைப்பினை உருவாக்குகிறது.

15. Aக்கும் Bக்குமிடையேயான பயனுறு மின் தேக்குத் திறன்



(a) $3\mu f$ (b) $\frac{36}{13}\mu f$

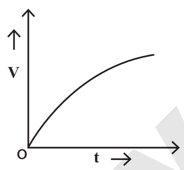
(c) $13\,\mu f$ (d) $7\,\mu f$

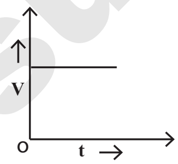
[விடை: (a) $3\mu f$]

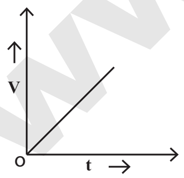
குறிப்பு :

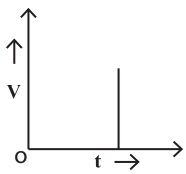
$$C = \left(\frac{3\times 6}{3+6}\right) + \left(\frac{2\times 2}{2+2}\right) = 2 + 1 = 3\mu f$$

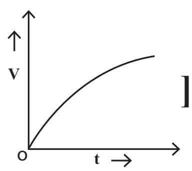
16. ஒரு மின்தேக்கியினை மின்னூட்டம் செய்யும்போது மாறும் மின்னழுத்தம் V க்கும் காலம் t க்கு மிடையேயான வரைபடம்.

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

[விடை: (a) 

]

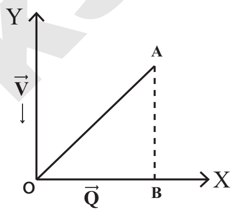
17. மேற்புறம் திறந்த ஒரு கனசதுர பெட்டியின் மையத்தில் ஒரு மின்னூட்டம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கனசதுர பெட்டியின் பரப்பின் வழியேயான மின்புல பாயம்

(a) சுழி (b) $\frac{q}{\varepsilon_0}$

(c) $\frac{q}{6\varepsilon_0}$ (d) $\frac{5q}{6\varepsilon_0}$

[விடை: (d) $\frac{5q}{6\varepsilon_0}$]

18. ஒரு மின்தேக்கியின் மாறும் மின்னூட்டம் Q, மின்னழுத்தம் V இவற்றுக்கான வரைபடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. Q - X அச்சிலும், V - Y அச்சிலும் குறிக்கப்பட்டால் முக்கோணத்தின் OAB ன் பரப்பு குறிப்பது



(a) மின்தேக்குத்திறன்

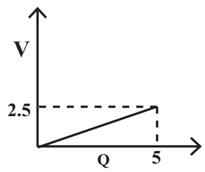
(b) மின்மறுப்பு

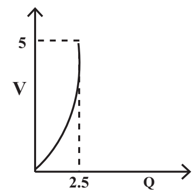
(c) தட்டுகளுக்கிடையே காந்தப்புலம்

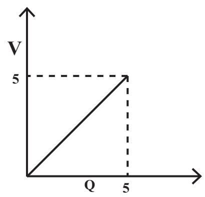
(d) மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல்

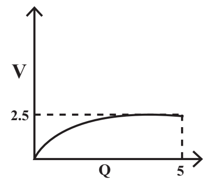
[விடை: (d) மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல்]

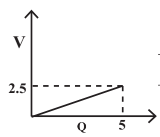
19. $2\mu F$ மின்தேக்குத்திறனுடைய கன்டென்ஸர் O விலிருந்து 5 கூலூமிற்கு நிலையாக மின்னூட்டப்படுகிறது. பின்வரும் வரைபடத்தில் மின்சுமைக் கேற்ற மின்னழுத்த வேறுபாடு எது குறிக்கிறது என தேர்வு செய்.

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

[விடை: (a) 

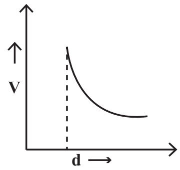
]

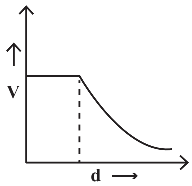
www.surabooks.com

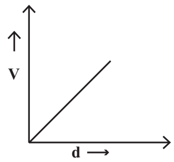
This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

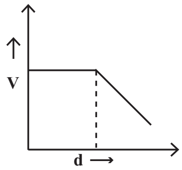
20. **ஒரு உள்ளீடற்ற உருளை வடிவ தகட்டின் மின்னழுத்தம் V, தொலைவு (r) ஐப் பொருத்து மையத்திலிருந்து மாறுகிறது. இதற்கான வரைபடம்.**

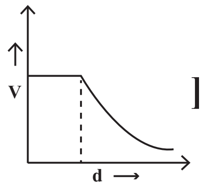
$$\left[V_{\text{உள்ளே}} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_o R}\, r \le R,\ V_{\text{வெளியே}} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_o r}\, r \ge R,\ V \alpha \frac{1}{r}\right]$$

(a) 

(b) 

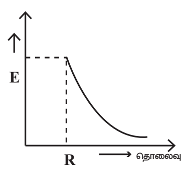
(c) 

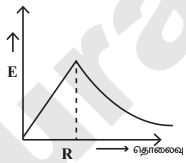
(d) 

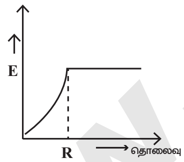
[விடை: (b) 

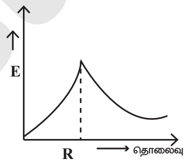
]

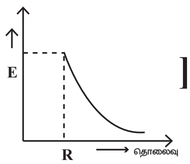
21. **பின்வரும் வரைபடத்தில் மாறுபடும் மின்புலம் E எது குறிக்கிறது? [உள்ளீடற்ற உருளை கடத்தி ஆரம் R]**

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

[விடை: (a) 

]

22. **ஒரு இணைத்தட்டு மின்தேக்கியின் மின்தேக்குத்திறன் 5μF விலிந்து 50μF உயருகிறது. தட்டுகளிடையே மின்காப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது. எனில் மின்காப்பு விடுதிறன்**

(a) $8.854 \times 10^{-12}\ C^2 N^{-1} m^{-1}$
(b) $8.854 \times 10^{-11}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$
(c) $10 \times 10^{-12}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$
(d) $12 \times 10^{-12}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$

[விடை: (b) $8.854 \times 10^{-11}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$]

குறிப்பு :

$$\varepsilon = \varepsilon_0\varepsilon_r = 8.854 \times 10^{-12} \times \left(\frac{C_2}{C_1}\right)$$

$$= 8.854 \times 10^{-12} \times \frac{50\times10^{-6}}{5\times10^{-6}}$$

$$= 8.854 \times 10^{-11}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$$

23. **சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற கடத்தியின் விட்டம் 2 cm. அதன் பரப்பு மின் சுமை அடர்த்தி $80\mu C / m^2$ எனில் மின்சுமை**

(a) 100.48 nC (b) 100.48 μC
(c) 100.48 C (d) 100.48×10^{-12} C

[விடை: (a) 100.48 nC]

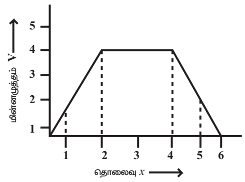
குறிப்பு :

$$\sigma = \frac{Q}{A} = (80 \times 10^{-6}) \times (4\pi R^2)$$

$$Q = \sigma \times A$$

$$Q = 80 \times 10^{-6} \times 4 \times 3.14 \times 1\times10^{-2} = 100.48\ nC$$

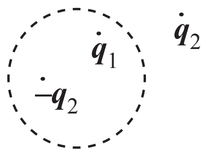
24. **$x = 5$ ml மின்புலத்தை வரைபடத்திலிருந்து காண்**



(a) 2 V/m (b) –2.5 V/m
(c) 2/5 V/m (d) –2/5 V/m

[விடை: (a) 2 V/m]

25. **படத்தில் காஸியன் பரப்பு புள்ளியினால் காட்டப்பட்டுள்ளது. பரப்பின் மீதான மின்புலம்**



(a) q_1 மற்றும் q_2 னால் மட்டுமே
(b) q_2 வினால் மட்டுமே
(c) சுழி (d) அனைத்தினாலும்

[விடை: (d) அனைத்தினாலும்]

பொருத்துக :

1.

1.	பென்ஜமின் ப்ராங்க்ளின்	(a)	மின்சேமக்கலம்
2.	மைக்கேல் ஃபாரடே	(b)	உராய்வு மின்னூட்டம்
3.	வோல்டா	(c)	புலக்கருத்து
4.	தேல்ஸ்	(d)	இடிதாங்கி

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

அலகு 2 மின்னோட்டவியல்

முக்கியமான சூத்திரங்கள்

1. மின்னோட்டம் $I_{சராசரி} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$; $1A = \frac{1C}{1s}$

   மின்துகள் பாயும் வீதம் $I = \frac{Q}{t}$

2. மின்புலத்தினால் எலக்ட்ரான் பெறும் முடுக்கம் $\vec{a} = \frac{-e\vec{E}}{m}$; $\vec{F} = -e\vec{E}$

3. இழுப்புத் திசைவேகம் $\vec{v}_d = -\mu\vec{E}$

4. எலக்ட்ரான்களின் இயக்க எண் $\mu = \frac{e\tau}{m}$; அலகு - $\frac{m^2}{Vs}$

5. எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = பருமன் × ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
   $= Adx \times n$

6. ஒரு மிகச்சிறிய பருமனில் உள்ள மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்டம்

   dQ = மின்னூட்டம் × பருமக் கூறில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
   $dQ = e \times A\,(v_d\,dt)n$

7. மின்னோட்டம் $I = neAv_d$

8. மின்னோட்ட அடர்த்தி $J = \frac{I}{A}$; அலகு - $\frac{A}{m^2}$ (அ) Am^{-2}

   $J = nev_d$; $\vec{J} = -\sigma\vec{E}$

9. மின்கடத்து எண் (அ) ஓம் விதியின் நுண்வடிவம் $\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$

10. மின்தடை எண் $\rho = \frac{1}{\sigma} = \frac{m}{ne^2\tau}$

11. ஓம் விதி $V = IR$; அலகு - வோல்ட் Ω ஓம்

12. கடத்தியின் மின்தடை $R = \frac{l}{\sigma A}$ (அ) $\rho\frac{l}{A}$

13. ஒரு பொருளின் மின்தடை எண் $\rho = \frac{1}{\sigma}$; அலகு - Ω m ஓம் மீட்டர்

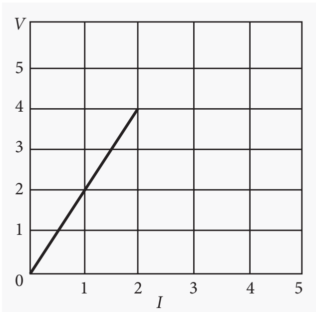
orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

பயிற்சி வினாக்கள்

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

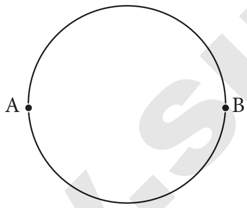
1. பின்வரும் வரைபடத்தில் ஒரு பெயர் தெரியாத கடத்திக்கு அளிக்கப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்புகளின் தொடர்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த கடத்தியின் மின்தடை என்ன?



(a) 2 Ω (b) 4 Ω (c) 8 Ω (d) 1 Ω

[விடை: (a) 2Ω]

2. ஒரு மீட்டர் நீளத்திற்கு 2 Ω மின்தடை கொண்ட கம்பியானது 1*m* ஆரமுள்ள வட்ட வடிவமாக மாற்றப்படுகிறது. வட்டத்தின் வழியே எதிரெதிராக படத்தில் உள்ள A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கிடையே தொகுபயன் மின்தடையின் மதிப்பு காண்க.



(a) π Ω (b) $\frac{\pi}{2}$ Ω (c) 2π Ω (d) $\frac{\pi}{4}$ Ω

[விடை: (a) πΩ]

3. ஒரு ரொட்டி சுடும் மின்இயந்திரம் 240V இல் செயல்படுகிறது. அதன் மின்தடை 120Ω எனில் அதன் திறன்

(a) 400 W (b) 2 W
(c) 480 W (d) 240 W

[விடை: (c) 480 W]

4. ஒரு கார்பன் மின்தடையாக்கியின் மின்தடை மதிப்பு (47± 4.7) k Ω எனில் அதில் இடம்பெறும் நிறவளையங்களின் வரிசை [PTA-2]

(a) மஞ்சள் – பச்சை – ஊதா – தங்கம்
(b) மஞ்சள் – ஊதா – ஆரஞ்சு – வெள்ளி
(c) ஊதா – மஞ்சள் – ஆரஞ்சு – வெள்ளி
(d) பச்சை – ஆரஞ்சு – ஊதா – தங்கம்

[விடை: (b) மஞ்சள் - ஊதா - ஆரஞ்சு - வெள்ளி]

5. பின்வரும் மின்தடையின் மதிப்பு என்ன?

(a) 100 k Ω (b) 10 k Ω
(c) 1 k Ω (d) 1000 k Ω

[விடை: (a) 100 k Ω]

6. ஒரே நீளமும் மற்றும் ஒரே பொருளால் செய்யப்பட்ட A மற்றும் B என்ற இரு கம்பிகள் வட்ட வடிவ குறுக்கு பரப்பையும் கொண்டுள்ளன. $R_A = 3R_B$ எனில் A கம்பியின் ஆரத்திற்கும் B கம்பியின் ஆரத்திற்கும் இடைப்பட்ட தகவு என்ன? [Govt. MQP-2019]

(a) 3 (b) $\sqrt{3}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (d) $\frac{1}{3}$

[விடை: (c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$]

7. 230 V மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்ட கம்பியில் திறன் இழப்பு P_1. அக்கம்பியானது இரு சமமான பகுதிகளாக வெட்டப்பட்டு இரு துண்டுகளும் பக்க இணைப்பில் அதே மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் திறன் இழப்பு P_2 எனில் $\frac{P_2}{P_1}$ எனும் விகிதம் [July - 2022]

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

[விடை: (d) 4]

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

8. **இந்தியாவில் வீடுகளின் பயன்பாட்டிற்கு 220 V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் மின்சாரம் அளிக்கப்படுகிறது. இது அமெரிக்காவில் 110V அளவு என அளிக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் பயன்படுத்தப்படும் 60W மின் விளக்கின் மின்தடை R எனில், அமெரிக்காவில் பயன்படுத்தப்படும் 60W மின் விளக்கின் மின்தடை** [FRT & May-2022]

(a) R (b) 2R (c) $\frac{R}{4}$ (d) $\frac{R}{2}$

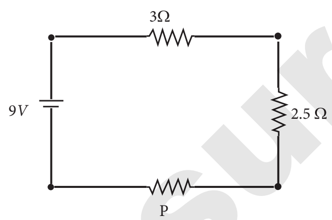
[விடை: (c) $\frac{R}{4}$]

9. **ஒரு பெரிய கட்டிடத்தில், 40 W மின்விளக்குகள் 15, 100 W மின்விளக்குகள் 5, 80 W மின்விசிறிகள் 5 மற்றும் 1kW மின் சூடேற்றி 1 ஆகியவை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின் மூலத்தின் மின்னழுத்தம் 220V எனில் கட்டிடத்தின் மைய மின் உருகியின் அதிக பட்ச மின்னோட்டம் தாங்கும் அளவு** (IIT-JEE 2014)

(a) 14 A (b) 8 A (c) 10 A (d) 12 A

[விடை: (d) 12 A]

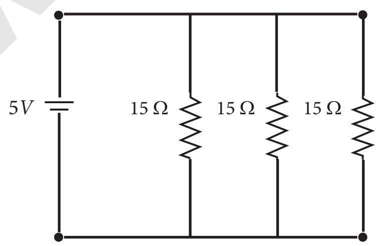
10. **பின்வரும் மின்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் 1A எனில் மின்தடையின் மதிப்பு என்ன?** [PTA-4]



(a) 1.5 Ω (b) 2.5 Ω
(c) 3.5 Ω (d) 4.5 Ω

[விடை: (c) 3.5 Ω]

11. **மின்கல அடுக்கிலிருந்து வெளிவரும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு என்ன?**



(a) 1 A (b) 2 A (c) 3 A (d) 4 A

[விடை: (a) 1 A]

12. **ஒரு கம்பியின் வெப்பநிலை மின்தடை எண் 0.00125/ºC. 20º C வெப்பநிலையில் கம்பியின் மின்தடை 1Ω எனில் எந்த வெப்பநிலையில் அதன் மின்தடை 2Ω ஆகும்?** [FRT & July - 2022]

(a) 800 ºC (b) 700 ºC
(c) 850 ºC (d) 820 ºC

[விடை: (d) 820 ºC]

13. **2.1 V மின்கலமானது 10Ω மின்தடை வழியே 0.2 A மின்னோட்டத்தை செலுத்தினால் அதன் அகமின்தடை** [Aug. - 2021]

(a) 0.2 Ω (b) 0.5 Ω (c) 0.8 Ω (d) 1.0 Ω

[விடை: (b) 0.5 Ω]

14. **ஒரு தாமிரத்துண்டு மற்றும் மற்றொரு ஜெர்மானியத்துண்டு ஆகியவற்றின் வெப்ப நிலையானது அறை வெப்பநிலையிலிருந்து 80 K வெப்பநிலைக்கு குளிர்விக்கப்படுகிறது.** [FRT-2022]

(a) இரண்டின் மின்தடையும் அதிகரிக்கும்
(b) இரண்டின் மின்தடையும் குறையும்
(c) தாமிரத்தின் மின்தடை அதிகரிக்கும் ஆனால் ஜெர்மானியத்தின் மின்தடை குறையும்
(d) தாமிரத்தின் மின்தடை குறையும் ஆனால் ஜெர்மானியத்தின் மின்தடை அதிகரிக்கும்.

[விடை: (d) தாமிரத்தின் மின்தடை குறையும் ஆனால் ஜெர்மானியத்தின் மின்தடை அதிகரிக்கும்]

15. **ஜூலின் வெப்ப விதியில், R மற்றும் t மாறிலிகளாக உள்ளது. H ஐ Y அச்சிலும் I^2 ஐ x அச்சிலும் கொண்டு வரையப்பட்ட வரைபடம் ஒரு** [PTA-2;QY-2019]

(a) நேர்க்கோடு (b) பரவளையம்
(c) வட்டம் (d) நீள்வட்டம்

[விடை: (a) நேர்க்கோடு]

II. சிறுவினாக்கள்.

1. **மின்னோட்டம் என்பது ஒரு ஸ்கேலர். ஏன்?**

விடை. **(i)** மின்னோட்டம் வெக்டர்களின் கூட்டல் விதிகளுக்கு உட்படாது.

(ii) மேலும் $I = \vec{J}.\vec{A} = IA\cos\theta$

(iii) எனவே மின்னோட்டம் ஒரு ஸ்கேலர் ஆகும்.

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

2. மின்னோட்ட அடர்த்தி வரையறு.

விடை. (i) மின்னோட்ட அடர்த்தி என்பது கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவாகும்.

$$J = \frac{I}{A}$$

(ii) மின்னோட்ட அடர்த்தியின் SI அலகு $\frac{A}{m^2}$ அதாவது Am^{-2}.

3. இழுப்புத் திசைவேகம் மற்றும் இயக்க எண் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்து. [HY-2019]

விடை.

	இழுப்புத் திசைவேகம்	இயக்க எண்
1.	கடத்தியில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை மின்புலத்திற்கு உட்படுத்தும்போது அவை பெறும் சராசரி திசைவேகம்	ஓரலகு மின்புலத்தினால் ஏற்படும் இழுப்புத் திசைவேகத்தின் எண் மதிப்பு
2.	$\vec{V}_d = \vec{a}\tau$	$\mu = \frac{e\tau}{m}$ (அ) $\mu = \frac{\lvert\vec{V}_d\rvert}{\lvert\vec{E}\rvert}$
3.	அலகு : ms^{-1}	அலகு : $m^2 V^{-1} s^{-1}$

4. ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தை கூறு.

விடை. $\vec{J} = \frac{ne^2\tau}{m} \cdot \vec{E}$

$\vec{J} = \sigma\vec{E}$ என்பது ஓம் விதியின் நுண்வடிவம் ஆகும்.

$\vec{J}$ - என்பது கடத்தியின் மின்னோட்ட அடர்த்தி

σ - என்பது கடத்தியின் மின்கடத்து எண்

$\vec{E}$ - என்பது கடத்தியின் மின்புலம்

5. ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவத்தைக் கூறுக.

விடை. V = IR என்பது ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவம் ஆகும். V என்பது கடத்தியின் முனைகளுக்கு கிடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு, I என்பது கடத்தியின் வழியேயான மின்னோட்டம், R என்பது கடத்தியின் மின்தடை.

6. ஓம் விதிக்கு உட்படும் மற்றும் ஓம் விதிக்கு உட்படாத சாதனங்கள் யாவை?

விடை. **ஓம் விதிக்கு உட்படும் சாதனங்கள்:**

(i) ஒரு பொருளின் மீது செல்லும் மின்னோட்டம் மற்றும் அப்பொருளின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகிய இரண்டிற்குமான வரைபடம் நேர்க்கோடாக அமைந்தால், அப்பொருட்கள் ஓம் விதிக்கு உட்படும் பொருள்கள் ஆகும்.

எ.கா. தாமிரக் கம்பி, உலோகங்கள்

(ii) மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கான வரைபடம் நேர்கோடாக அமையாமல் சிக்கலான வடிவில் இருந்தால், இவ்வகை பொருட்கள் அல்லது கருவிகள் ஓம் விதிக்கு உட்படுவதில்லை.

எ.கா. டையோடு, மின்னிழை விளக்கு.

7. மின்தடை எண் வரையறு. [QY-2019; May-2022]

விடை. மின்தடை எண் என்பது ஓரலகு நீளமும், ஓரலகு குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட கடத்தியானது. மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கும் மின்தடையாகும். இதன் SI அலகு ஓம்-மீட்டர் (Ωm).

$$\rho = \frac{RA}{l}$$

8. வெப்பநிலை மின்தடை எண் வரையறு. [PTA-4]

விடை. (i) மின்தடை வெப்பநிலை எண் என்பது ஒரு டிகிரி வெப்பநிலை உயர்வில் ஏற்படும் மின்தடை எண் அதிகரிப்பிற்கும் T_0 வெப்பநிலையில் உள்ள மின்தடை எண்ணுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும்.

$$\alpha = \frac{\rho_T - \rho_0}{\rho_0(T - T_0)} = \frac{\Delta\rho}{\rho_0 \Delta T}$$

(ii) இதன் அலகு $/^0C$ ஆகும்.

9. மீக் கடத்து திறன் என்றால் என்ன?

விடை. (i) ஒரு சில பொருட்களின் வெப்பநிலையானது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு கீழே குறையும் போது அதன் மின்தடை எண் சுழியாகும்.

(ii) இந்த வெப்பநிலையானது மாறுநிலை வெப்பநிலை எனப்படும். இந்த நிகழ்வினை வெளிப்படுத்தும் பொருட்கள் மீக்கடத்திகள் எனப்படும்.

10. மின்திறன் மற்றும் மின் ஆற்றல் என்றால் என்ன?

விடை. (i) மின்னழுத்த ஆற்றல் அளிக்கப்படும் வீதம் மின்திறன் P எனப்படும்.

$$P = \frac{dU}{dt} = \frac{(V.dQ)}{dt} = V\frac{dQ}{dt}$$

(ii) எலக்ட்ரான்கள் அல்லது மின்துகளின் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தால் செய்யப்படும் வேலை மின்னாற்றல் எனப்படும்.

(iii) திறன் வாட் (W) என்ற அலகிலும், காலம் விநாடியிலும் அளவிடப்படுவதால் ஆற்றலானது ஜூல் என்ற அலகில் குறிப்பிடப்படும்.

(iv) நடைமுறையில் மின் ஆற்றலை அளவிட கிலோ வாட் மணி (kWh) என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1 kWh என்பது மின் ஆற்றலின் 1 அலகு (one unit) ஆகும்.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

11. ஒரு மின்சுற்றில் திறனுக்கான சமன்பாடு P = VI என்பதை வருவி.

விடை. (i) மின்னழுத்த ஆற்றல் அளிக்கப்படும் வீதம் மின்திறன் எனப்படும்.

$$P = \frac{dU}{dt} = \frac{V.dQ}{dt} = V\frac{dQ}{dt}$$

$$I = \frac{dQ}{dt} \text{ எனில் } P = VI$$

(ii) I என்பது மின்னோட்டம் மற்றும் V என்பது மின் சாதனத்தின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகும். P = VI என்பது மின் சாதனத்திற்கு மின்கலத்தின் மூலம் அளிக்கப்பட்டத் திறனின் மதிப்பு ஆகும்.

12. மின்சுற்றில் திறனுக்கான பல்வேறு வகையான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

விடை. (i) மின்னோட்டம் I மற்றும் மின்தடை R இவற்றை பயன்படுத்தி திறனுக்கான சமன்பாட்டை பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$P = VI, P = I^2R \qquad [\therefore V = IR]$$

(ii) மின்னழுத்த வேறுபாடு V மற்றும் மின்தடை R இவற்றை பயன்படுத்தி திறனுக்கான சமன்பாட்டை பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$P = VI, P = \frac{V^2}{R} \qquad [\therefore I = \frac{V}{R}]$$

13. கிர்க்கா:ப்பின் மின்னோட்ட விதியைக் கூறுக. [PTA - 1; Sep. - 2020; FRT - 2022]

விடை. (i) எந்த ஒரு சந்தியிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகை (Algebraic Sum) சுழியாகும்.

(ii) இது மின்துகள்களில் உள்ள மின்னூட்டங்களின் அழிவின்மை விதியின் அடிப்படையில் அமைகிறது. சந்திகளில் மின்துகள்கள் உருவாக்கப்படுவதோ அழிவதோ இல்லை.

14. கிர்க்கா:ப்பின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு விதியைக் கூறு. [PTA - 1; Sep. - 2020; FRT-2022]

விடை. (i) எந்தவொரு மூடிய சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன்களின் குறியியல் கூட்டுத் தொகையானது, அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமம்.

(ii) இந்த விதி தனித்த அமைப்பின் ஆற்றல் மாறா விதிப்படி அமைகிறது. அதாவது மின்னியக்கு விசை மூலம் அளிக்கும் ஆற்றலானது எல்லா மின்தடையாக்கிகள் பெறும் ஆற்றல்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

15. மின்னழுத்த மானியின் தத்துவத்தை கூறு.

விடை. மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை சமன்செய்யும் நீளத்திற்கு நேர்த்தகவில் அமையும். $\varepsilon \propto l$.

$$\varepsilon = Irl$$

இங்கு $I \rightarrow$ மின்னோட்டம்

$r \rightarrow$ ஓரலகு நீளத்திற்கான மின்தடை

16. ஒரு மின் கலத்தின் அகமின்தடை என்பதன் பொருள் என்ன?

விடை. (i) ஒரு மின்கலத் தொகுப்பானது மின்தண்டுகள் (electrodes) மற்றும் மின் பகுளியால் (electrolyte) ஆனது.

(ii) இதனால் மின்கலத்தினுள் மின்துகள்களின் ஓட்டத்திற்கு தடை இருக்கும். இந்த மின்தடையே அகமின்தடை r எனப்படும்.

17. ஜூலின் வெப்ப விதியைக் கூறுக.

விடை. ஒரு மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதால் உருவாக்கப்படும் வெப்பமானது

(i) மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவிலும்

(ii) மின்சுற்றின் மின்தடைக்கு நேர்த்தகவிலும்

(iii) மின்னோட்டம் பாயும் நேரத்திற்கு நேர்த்தகவிலும் அமையும். $H = I^2Rt$

18. சீபெக் விளைவு என்றால் என்ன? [FRT & July -2022]

விடை. ஒரு மூடிய சுற்றில் இரு வெவ்வேறு உலோகங்களின் இரு சந்திப்புகளை வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வைக்கும் போது மின்னழுத்த வேறுபாடு (மின்னியக்கு விசை) உருவாகிறது. இவ்விளைவே சீபெக் விளைவு எனப்படும்.

19. தாம்ஸன் விளைவு என்றால் என்ன?

விடை. ஒரு கடத்தியின் இருபுள்ளிகள் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் உள்ளபோது, இந்த புள்ளிகளில் எலக்ட்ரான் அடர்த்தி வேறுபடுவதால் இவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படும் விளைவே தாம்ஸன் விளைவு எனப்படும். தாம்ஸன் விளைவும் மீள் விளைவு ஆகும்.

20. பெல்டியர் விளைவு என்றால் என்ன? [Aug. - 2021]

விடை. வெப்ப மின்னிரட்டையுடன் கூடிய மின் சுற்றில் மின்னோட்டத்தை செலுத்தும்போது, ஒரு சந்தியில் வெப்பம் வெளிப்படுதலும் மற்றொரு சந்தியில் வெப்பம் உட்கவரப்படுதலும் நடைபெறும். இவ்விளைவு பெல்டியர் விளைவு எனப்படும்.

www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

21. சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள் யாவை?

விடை. **சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள்:** [July - 2022]

(i) சீபெக் விளைவானது வெப்ப மின்னியற்றிகளில் பயன்படுகிறது (சீபெக் மின்னியற்றி). இந்த வெப்ப மின்னியற்றிகள், மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் வீணாகும் வெப்ப ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாறுகின்றன.

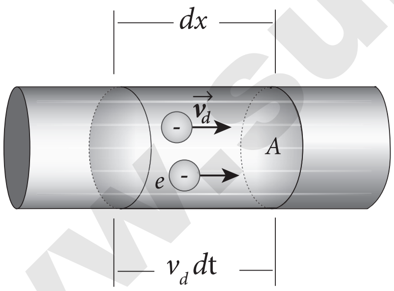
(ii) தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருள் பயனுறு திறனை அதிகரிக்க பயன்படும் தானியங்கி வெப்ப மின்னியற்றிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(iii) வெப்ப மின்னிரட்டை மற்றும் வெப்ப மின்னிரட்டை அடுக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களுக்கிடையே உள்ள வெப்பநிலை வேறுபாட்டை அளவிட சீபெக் விளைவு பயன்படுகிறது.

III. விரிவான விடை வினாக்கள்.

1. மின்னோட்டத்தின் நுண்மாதிரிக் கொள்கையை விவரித்து அதிலிருந்து ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தை பெறுக. [PTA-4; HY-2019; FRT-2022]

விடை. குறுக்கு பரப்பு A கொண்ட கடத்தியில் மின்புலம் $\vec{E}$ ஆனது வலப்புறத்திலிருந்து இடதுபுறமாக செயல்படுகிறது. மேலும் ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை n ஆகும். மேலும் அவை அனைத்தும் சமமான இழுப்புத் திசைவேகம் $\vec{v}_d$ கொண்டு இயங்குகின்றன.



மின்னோட்டத்தின் நுண் மாதிரி

எலக்ட்ரான்களின் இழுப்புத்திசைவேகம் = $V_d\ dt$ எனும் சிறிய நேர இடைவெளியில் எலக்ட்ரான்கள் dx தொலைவுக்கு நகர்கிறது எனில்

$$v_d = \frac{dx}{dt};\ dx = v_d\ dt \qquad \ldots (1)$$

கடத்தியின் குறுக்குவெட்டுபரப்பு A எனில், இப்பருமனில் dx நீளத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

= பருமன் × ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = $A dx \times n$ ... (2)

சமன்பாடு (1)ல் உள்ள dx மதிப்பை சமன்பாடு (2)ல் பிரதியிட $= (Av_d\ dt)n$

ஒரு மிகச்சிறிய பருமனில் (Volume element) உள்ள மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்டம் dQ = (மின்னூட்டம்) × (பருமக் கூறில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை)

$dQ = (e)\,(Av_d dt)n$

எனவே மின்னோட்டம்

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

$$I = ne\,Av_d \qquad \ldots (3)$$

மின்னோட்ட அடர்த்தி (J)

(i) மின்னோட்ட அடர்த்தி என்பது கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவாகும்.

$$J = \frac{I}{A}$$

(ii) மின்னோட்ட அடர்த்தியின் SI அலகு $\frac{A}{m^2}$ அதாவது Am^{-2}.

$$J = \frac{neAv_d}{A}, \text{ (சமன்பாடு 3-லிருந்து)}$$

$$J = nev_d \qquad \ldots (4)$$

(iii) மேற்கண்ட சமன்பாடு என்பது மின்னோட்டத்தின் திசையானது பரப்பு A விற்கு செங்குத்தாக இருந்தால் மட்டுமே சரியாக அமையும்.

(iv) பொதுவாக, மின்னோட்ட அடர்த்தி ஒரு வெக்டர் அளவாகும். இதனை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

$$\vec{J} = ne\vec{v}_d$$

$\vec{v}_d = -\frac{e\tau}{m}\vec{E}$ லிருந்து $\vec{v}_d$ ன் மதிப்பை பிரதியிடலாம்.

$$\vec{J} = -\frac{n.e^2\tau}{m}\vec{E}$$

$$\vec{J} = -\sigma\vec{E}$$

இதுவரை நாம் எலக்ட்ரான்கள் செல்லும் திசையைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டோம். அதனால்தான் மேலே உள்ள சமன்பாட்டில்

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

$\vec{J}$ ஆனது $\vec{E}$ க்கு எதிர்த்திசையில் அமைகிறது. ஆனால் மரபுப்படி, மின்னோட்ட அடர்த்தியின் திசையானது நேர்மின்துகள் செல்லும் திசையிலேயே (மின்புலத்தின் திசை) அமையும். எனவே மேற்கண்ட சமன்பாடு பின்வருமாறு எழுதப்படுகிறது. $\vec{J} = \sigma \vec{E}$

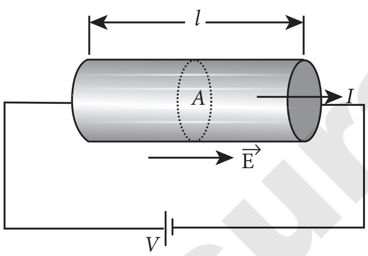
இங்கு $\sigma = \dfrac{ne^2\tau}{m}$

என்பது மின்கடத்து எண் எனப்படும்.

$\vec{J} = \sigma \vec{E}$ ஆனது ஓம் விதியின் நுண் வடிவம் ஆகும்.

2. ஓம் விதியின் நுண்மாதிரி அமைப்பிலிருந்து ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவத்தை பெறுக. அதன் வரம்புகளை விவாதி.

விடை. (i) ஓம் விதியானது $J = \sigma E$ என்ற சமன்பாட்டிலிருந்து பெறப்படுகிறது. l நீளமும் A குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட கம்பியின் ஒரு பகுதி.



கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டம்

(ii) கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே V எனும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளிக்கும்போது கம்பியில் நிகர மின்புலம் தோன்றி மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும்.

(iii) கம்பியின் நீளம் முழுவதும் மின்புலமானது சீரானதாக உள்ளதாகக் கருதினால் மின்னழுத்த வேறுபாடு (வோல்டேஜ்) $V = El$

(iv) மின்னோட்ட அடர்த்தியின் எண்மதிப்பு

$$J = \sigma E = \sigma \frac{V}{l} \quad \dots (1)$$

(v) அதேபோல் $J = \dfrac{I}{A}$. எனவே சமன்பாடு (1) ஐ

$$\frac{I}{A} = \sigma \frac{V}{l} \quad \dots (2)$$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டை மாற்றி அமைக்கும்போது $V = I\left(\dfrac{l}{\sigma A}\right)$ பெறப்படுகிறது. இச்சமன்பாட்டில் $\dfrac{l}{\sigma A}$ என்பது கடத்தியின் மின்தடை R ஆகும்.

இதிலிருந்து நாம் அறிவது, ஒரு கடத்தியின் மின்தடையானது கடத்தியின் நீளத்திற்கு நேர்த்தகவிலும், அக்கடத்தியின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பிற்கு எதிர்த்தகவிலும் அமைகிறது. எனவே ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவம் $V = IR$.

வரம்புகள்: மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கான வரைபடம் நேர்கோடாக அமையாமல் சிக்கலான வடிவில் இருந்தால் இவ்வகை பொருட்கள் ஓம் விதிக்கு உட்படுவதில்லை. மேலும் இவ்வகை பொருட்களுக்கு மின்தடை மாறிலியாகவும் அமையாது.

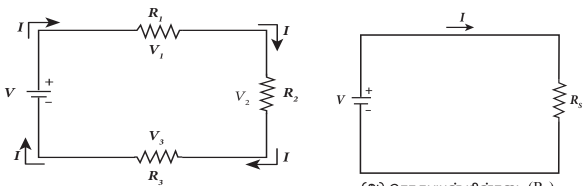
3. மின்தடையாக்கிகள் தொடர் இணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்புகளில் இணைக்கப்படும்போது அதன் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்புகளை தருவி.

[PTA - 6; Aug. - 2021; FRT - 2022]

விடை. தொடரிணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள் :

(i) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்தடையாக்கிகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இணைப்பது தொடரிணைப்பு ஆகும்.

(ii) R_1, R_2 மற்றும் R_3 ஆகிய மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளன.



(அ) தொடரிணைப்பில் உள்ள மூன்று மின்தடையாக்கிகள்

(ஆ) தொகுபயன் மின்தடை (R_s)

(iii) மின்துகள்கள் மின்சுற்றில் எங்கும் சேகரமாகாது என்பதால் R_1ல் பாயும் அதே அளவு மின்துகள்களே R_2 மற்றும் R_3 வழியாகவும் பாயும். எனவே, எல்லா மின்தடையாக்கிகளிலும் ஒரே அளவான மின்னோட்டமே (I) பாயும்.

(iv) ஓம் விதிப்படி ஒரே அளவுள்ள மின்னோட்டம் தொடரிணைப்பில் உள்ள வெவ்வேறு மதிப்புடைய மின்தடையாக்கிகள் வழியே பாயும்போது, மின்தடையாக்கிகளின் குறுக்கே உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் மாறுபடும்.

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

(v) V_1, V_2 மற்றும் V_3 என்பன முறையே R_1, R_2 மற்றும் R_3 மின்தடையாக்கிகளில் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் (வோல்டேஜ்) எனில், $V_1 = IR_1, V_2 = IR_2, V_3 = IR_3$ ஆகும்.

(vi) ஆனால் மொத்த மின்னழுத்த வேறுபாடு V ஆனது மின்தடையாக்கிகளின் குறுக்கே உள்ள தனித்தனி மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad ...(1)$$

$$V = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$V = I.R_S \quad ...(2)$$

இங்கு R_s என்பது தொகுபயன் மின்தடையைக் குறிக்கிறது.

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

(vii) எனவே பல மின் தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளபோது, மொத்த அல்லது தொகுபயன் மின்தடையானது தனித்தனி மின்தடைகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

பக்க இணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள் :

(i) ஒரு மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் குறுக்கே பல மின்தடையாக்கிகளை இணைத்தால் அவை பக்க இணைப்பில் உள்ளன எனலாம்.

(ii) இவ்வகை சுற்றுகளில், மின்கலத்திலிருந்து வெளியேறும் மொத்த மின்னோட்டம் I ஆனது மூன்று பாதைகளில் பிரிகிறது.

(iii) R_1 , R_2 மற்றும் R_3 வழியே பாயும் மின்னோட்டங்கள் முறையே I_1, I_2 மற்றும் I_3 என்க. மின்னூட்டங்களின் மாறாவிதிப்படி மொத்த மின்னோட்டம் I ஆனது இம்மின்தடையாக்கிகள் வழியே பாயும் மின்னோட்டங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad ... (3)$$

(iv) மேலும் ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கிக்கும் குறுக்கேயும் உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடும் சமம் என்பதால் ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கிக்கும் ஓம் விதியை பயன்படுத்தலாம்.

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3} \quad ...(4)$$

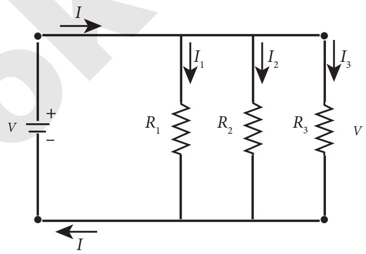
(v) இம்மதிப்புகளை சமன்பாடு (3) ல் பிரதியிட

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} = V\left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right]$$

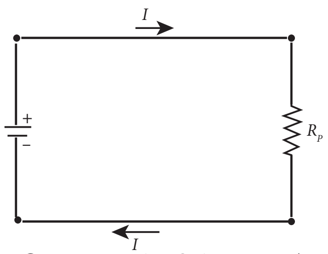
$$I = \frac{V}{R_P}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

(vi) இங்கு R_P என்பது பக்க இணைப்பில் உள்ள மின்தடையாக்கிகளின் தொகுபயன் மின்தடை ஆகும். எனவே பல மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும்போது, தனித்தனி மின்தடைகளின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதல், தொகுபயன் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்புக்குச் சமம்.



(அ) பக்க இணைப்பில் உள்ள மூன்று மின்தடையாக்கிகள்



(ஆ) தொகுபயன் மின்தடை (R_P)

4. வோல்ட்மீட்டரை பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் அக மின்தடையை காண்பதை விளக்குக.

[QY-2019; May-2022]

விடை. (i) மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை ε ஐ கண்டறிய அதன் குறுக்கே உயர் மின்தடை கொண்ட வோல்ட்மீட்டர் இணைக்கப்படுகிறது. இங்கு புறமின்தடையாக்கி R இணைக்கப்படக்கூடாது (படம் அ).

(ii) வோல்ட்மீட்டர் மிகக் குறைந்த அளவே மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்வதால் இச்சுற்று திறந்த சுற்றாக கருதப்படும். எனவே வோல்ட்மீட்டர் காட்டும் அளவு என்பது மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசையின் அளவே.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

அலகு 3 காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகள்

முக்கியமான சூத்திரங்கள்

1. இரும்புத்தாது – மேக்னடைட் = Fe_3O_4
2. கிடைத்தளக்கூறு $B_H = B_E \cos I$
3. செங்குத்துக்கூறு $B_V = B_E \sin I$
4. காந்த நடுவரைக்கோட்டில் புவி காந்தப்புலம் $I = 0°$, $B_H = B_E$, $B_V = 0$
   [B_H - பெருமம், B_V = சுழி]
5. காந்த துருவங்களில் புவிக்காந்தப்புலம் ($I = 90°$), $B_H = 0$, $B_V = B_E$
   [செங்குத்துக்கூறு – பெருமம், கிடைத்தளக்கூறு: சுழி]
6. புவியின் தொகுபயன் காந்தப்புலம் $B = \sqrt{B_H^2 + B_V^2}$
7. காந்த இருமுனை திருப்புத்திறன் $\vec{p}_m = q_m \vec{d}$
   $|\vec{d}| = 2l$. திசை : தென்முனையிலிருந்து வடமுனை
8. காந்த இருமுனை திருப்புத்திறனின் எண்மதிப்பு $p_m = 2q_m l$ அலகு : Am^2
9. சென்னையில் காந்த ஒதுக்க மதிப்பு $= -1°8'$ (மேற்கு)
10. சென்னையின் சரிவுக் கோணம் $14°16'$
11. காந்தப்புலம் $\vec{B} = \frac{1}{q_m}\vec{F}$ அலகு: $NA^{-1}m^{-1}$
12. சட்டகாந்தத்தை நீளவாக்கில் அச்சின் வழியாக இருசம துண்டுகளாக வெட்டினால் புதிய காந்த முனை வலிமை $q'_m = \frac{q_m}{2}$ அலகு: NT^{-1}
13. சட்டகாந்தத்தின் அச்சுக்கு செங்குத்தாக இரு சம துண்டுகளாக வெட்டும்போது
    $p'_m = q_m \times \frac{1}{2}(2l) = \frac{1}{2} p_m$
14. காந்தப்பாயம் $\phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA\cos\theta = B_\perp A$
15. $\theta = 0°$ எனில் காந்தப்பாயம் $\phi_B = BA$ (பெருமம்)
    $\theta = 90°$ எனில் காந்தப்பாயம் $\phi_B = 0$

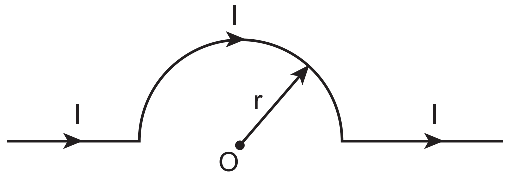
orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

பயிற்சி வினாக்கள்

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. **பின்வரும் மின்னோட்டச் சுற்றின் மையம் O வில் உள்ள காந்தப்புலத்தின் மதிப்பு** [PTA-2]

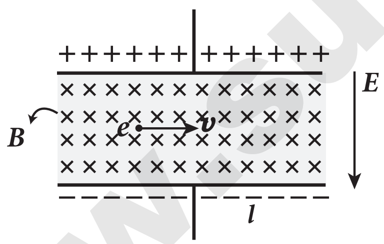


(a) $\frac{\mu_0 I}{4r} \otimes$ (b) $\frac{\mu_0 I}{4r} \odot$

(c) $\frac{\mu_0 I}{2r} \otimes$ (d) $\frac{\mu_0 I}{2r} \odot$

[விடை: (a) $\frac{\mu_0 I}{4r} \otimes$]

2. **சீரான மின்னூட்ட அடர்த்தி σ கொண்ட மின்னூட்டப்பட்ட இணைத்தட்டு மின்தேக்கியின் இரண்டு தகடுகளுக்கு நடுவே எலக்ட்ரான் ஒன்று நேர்க்கோட்டுப்பாதையில் செல்கிறது. சீரான காந்தப்புலத்திற்கு $\vec{B}$ நடுவே இந்த அமைப்பு உள்ளபோது, எலக்ட்ரான் தகடுகளைக் கடக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம்**



(a) $\varepsilon_0 \frac{elB}{\sigma}$ (b) $\varepsilon_0 \frac{lB}{\sigma l}$

(c) $\varepsilon_0 \frac{lB}{e\sigma}$ (d) $\varepsilon_0 \frac{lB}{\sigma}$

[விடை: (d) $\varepsilon_0 \frac{lB}{\sigma}$]

3. **செங்குத்தாக செயல்படும் காந்தப்புலத்தில் $\vec{B}$ உள்ள, q மின்னூட்டமும் m நிறையும் கொண்ட துகளொன்று V மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் முடுக்கப்படுகிறது. அத்துகளின் மீது செயல்படும் விசையின் மதிப்பு என்ன?** [March - 2020; Aug-2021]

(a) $\sqrt{\frac{2q^3BV}{m}}$ (b) $\sqrt{\frac{q^3B^2V}{2m}}$

(c) $\sqrt{\frac{2q^3B^2V}{m}}$ (d) $\sqrt{\frac{2q^3BV}{m^3}}$

[விடை: (c) $\sqrt{\frac{2q^3B^2V}{m}}$]

4. **5 cm ஆரமும், 50 சுற்றுகளும் கொண்ட வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளின் வழியே 3 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. அக்கம்பிச்சுருளின் காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறனின் மதிப்பு என்ன?** [PTA - 3; FRT & July - 2022]

(a) 1.0 A m² (b) 1.2 A m²

(c) 0.5 A m² (d) 0.8 A m²

[விடை: (b) 1.2 A m²]

5. **மெல்லிய காப்பிடப்பட்ட கம்பியினால் செய்யப்பட்ட சமதள சுருள் (plane spiral) ஒன்றின் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை N = 100. நெருக்கமாக சுற்றப்பட்ட சுற்றுகளின் வழியே I = 8 mA அளவு மின்னோட்டம் பாய்கிறது. கம்பிச்சுருளின் உட்புற மற்றும் வெளிப்புற ஆரங்கள் முறையே a = 50mm மற்றும் b = 100mm எனில், சுருளின் மையத்தில் ஏற்படும் காந்தத்தூண்டலின் மதிப்பு**

(a) 5 μT (b) 7 μT

(c) 8 μT (d) 10 μT

[விடை: (b) 7 μT]

6. **சமநீளமுடைய மூன்று கம்பிகள் வளைக்கப்பட்டு சுற்றுகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. ஒன்று வட்ட வடிவிலும் மற்றொன்று அரை வட்ட வடிவிலும் மூன்றாவது சதுர வடிவிலும் உள்ளன. மூன்று சுற்றுகளின் வழியாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு சீரான காந்தப்புலம் ஒன்றில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மூன்று சுற்றுகளின் எந்த வடிவமைப்பில் உள்ள சுற்று பெரும திருப்பு விசையை உணரும்?**

[PTA - 1 & 3]

(a) வட்ட வடிவம் (b) அரைவட்ட வடிவம்

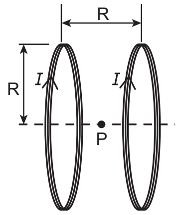
(c) சதுர வடிவம் (d) இவை அனைத்தும்

[விடை: (a) வட்ட வடிவம்]

www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

7. N சுற்றுக்களும் R ஆரமும் கொண்ட இரு கம்பிச்சுருள்கள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு R தொலைவில் பொது அச்சில் அமையும் படி வைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிச்சுருள்களின் வழியே ஒரே திசையில் I மின்னோட்டம் பாயும் போது கம்பிச்சுருள்களின் நடுவே மிகச்சரியாக $\frac{R}{2}$ தொலைவில் உள்ள P புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்



(a) $\frac{8N\mu_0 I}{\sqrt{5}R}$ (b) $\frac{8N\mu_0 I}{5^{3/2}R}$

(c) $\frac{8N\mu_0 I}{5R}$ (d) $\frac{4N\mu_0 I}{\sqrt{5}R}$

[விடை: (b) $\frac{8N\mu_0 I}{5^{3/2}R}$]

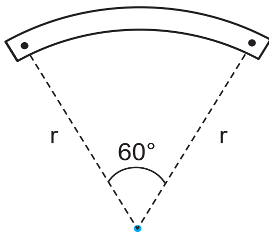
8. l நீளமுள்ள கம்பி ஒன்றின் வழியே Y திசையில் I மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இக்கம்பியை $\vec{B} = \frac{\beta}{\sqrt{3}}\left(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}\right)$T என்ற காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது, அக்கம்பியின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசையின் எண் மதிப்பு [Govt. MQP-2019; May-2022]

(a) $\sqrt{\frac{2}{3}}\beta Il$ (b) $\sqrt{\frac{1}{3}}\beta Il$

(c) $\sqrt{2}\beta Il$ (d) $\sqrt{\frac{1}{2}}\beta Il$

[விடை: (a) $\sqrt{\frac{2}{3}}\beta Il$]

9. l நீளமும் p_m திருப்புத்திறனும் கொண்ட சட்டகாந்தமொன்று படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வில் போன்று வளைக்கப்பட்டுள்ளது. சட்டகாந்தத்தின் புதிய காந்த இருமுனை திருப்புத்திறனின் மதிப்பு (NEET 2013)



(a) p_m (b) $\frac{3}{\pi}p_m$

(c) $\frac{2}{\pi}p_m$ (d) $\frac{1}{2}p_m$

[விடை: (b) $\frac{3}{\pi}p_m$]

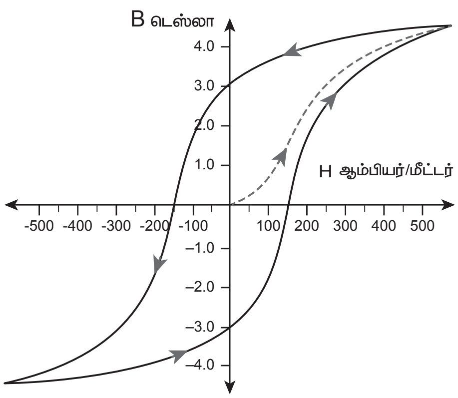
10. q மின்னூட்டமும் m நிறையும் மற்றும் r ஆரமும் கொண்ட மின்கடத்தா வளையம் ஒன்று ω என்ற சீரான கோண வேகத்தில் சுழற்றப்படுகிறது எனில், காந்தத்திருப்புத்திறனுக்கும் கோண உந்தத்திற்கும் உள்ள விகிதம் என்ன? [QY-2019]

(a) $\frac{q}{m}$ (b) $\frac{2q}{m}$

(c) $\frac{q}{2m}$ (d) $\frac{q}{4m}$

[விடை: (c) $\frac{q}{2m}$]

11. ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் ஒன்றின் B - H வளைகோடு பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இப்பெர்ரோ காந்தப்பொருள் 1 cm க்கு 1000 சுற்றுகள் கொண்ட நீண்ட வரிச்சுருளின் உள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருளின் காந்தத் தன்மையை முழுவதும் நீக்க வேண்டுமெனில் வரிச்சுருள் வழியே எவ்வளவு மின்னோட்டத்தை செலுத்த வேண்டும்?



(a) 1.00 mA (b) 1.25 mA

(c) 1.50 mA (d) 1.75 mA

[விடை: (c) 1.50 mA]

www.surabooks.com

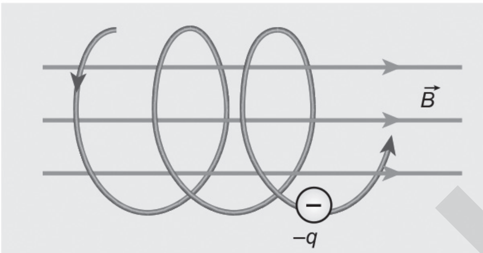
This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

17. காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக திசைவேகத்தின் திசை இல்லாத போது அதன் பாதை ஏன் வட்டமாக இருப்பதில்லை?

விடை. (i) திசைவேகம், காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக இல்லாத நிலையில் மின்துகளொன்று சீரான காந்தப்புலத்தினுள் நுழையும்போது, துகளின் திசைவேகம் இரண்டு கூறுகளாக பிரியும்; ஒன்று காந்தப்புலத்திற்கு இணையாகவும், மற்றொன்று காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும்.

(ii) காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக உள்ள திசைவேகத்தின் கூறு எவ்வித மாற்றத்திற்கும் உட்படாது.

(iii) ஆனால் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தான கூறு லாரன்ஸ் விசையினால் தொடர்ந்து மாற்றமடையும்.



சீரான காந்தப்புலத்தில் சுருள் வட்டப்பாதையில் சுற்றும் எலக்ட்ரான்

(iv) எனவே மின்துகள் வட்டப்பாதையில் சுற்றாமல் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு காந்தப்புலக்கோடுகளைச் சுற்றி ஒரு சுருள் வட்டப் பாதையில் (helical path) சுற்றும்.

18. டயா / பாரா / ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்களின் பண்புகளைக் கூறுக.

விடை. டயா / பாரா / ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருட்களின் பண்புகள் :

டயா	பாரா	ஃபெர்ரோ
இவை எதிர்க்குறி காந்த ஏற்புத் திறனைப் பெற்றுள்ளன.	இவை குறைந்த நேர்க்குறி காந்த ஏற்புத் திறன் கொண்டவை.	இவற்றின் காந்த ஏற்புத்திறன் நேர்க்குறி மற்றும் அதிக மதிப்புடையது.
இவற்றின் ஒப்புமை காந்த உட்புகுதிறன் ஒன்றைவிட சற்றேக் குறைவாகும்.	இவற்றின் ஒப்புமை காந்த உட்புகுதிறன் ஒன்றைவிட அதிகம்.	ஒப்புமை உட்புகுதிறன் அதிகம்.
புறகாந்தப் புலத்தில் வைக்கும் போது காந்தப்புலக் கோடுகள் டயா காந்தப் பொருளினால் விலக்கித் தள்ளப் படுகின்றன.	புறகாந்தப் புலத்தில் வைக்கும்போது காந்தப்புலக் கோடுகள் பாரா காந்தப் பொருளுக்குள்ளே ஈர்க்கப் படுகின்றன.	புறகாந்தப் புலத்தில் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருளை வைக்கும்போது, காந்தப்புலக் கோடுகள் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருளின் உள்ளே வலிமையாக ஈர்க்கப்படும்.
காந்த ஏற்புத் திறன் கிட்டத் தட்ட வெப்ப நிலையைச் சார்ந்ததல்ல.	காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்ப நிலைக்கு எதிர்த்தகவாகும்	காந்த ஏற்புத்திறன் வெப்ப நிலைக்கு எதிர்த்தகவாகும்

19. புற காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும் போது ஒரு ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருளில் காணப்படும் பெருங்கூறுகளுக்கு என்ன நேரிடுகிறது?

விடை. புறகாந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது பின்வரும் இரண்டு நிகழ்வுகள் ஏற்படுகின்றன.

(i) புறகாந்தப்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக காந்தத்திருப்புதிறன்களைப் பெற்றுள்ள பெருங்கூறுகள் அளவில் பெரிதாகும்.

(ii) புறகாந்தப்புலத்திற்கு இணையாக இல்லாத மற்ற பெருங்கூறுகள் சுழன்று புறகாந்தப் புலத்தில் திசையில் ஒருங்கமைகின்றன.

இவ்விரண்டு நிகழ்வுகளின் விளைவாக புறகாந்தபுலத்தின் திசையிலேயே பொருளில் ஒரு வலிமையான நிகர காந்தமாக்கல் ஏற்படுகிறது.

20. திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பான் என்றால் என்ன? அதன் வாய்ப்பாட்டைத் தருவி.

விடை. (i) திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பானை விளக்குவதற்காக ஒரு செய்முறை ஆய்வு அமைப்பைக் கருதுவோம்.

(ii) மின்தேக்கியின் இணைத் தட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள பகுதியில் சீரான மின்புலமும் $(\vec{E})$ அதற்கு செங்குத்தான திசையில் சீரான காந்தப்புலமும் $(\vec{B})$ நிறுவப்பட்டுள்ளன.

(iii) மின்னூட்ட மதிப்பு q கொண்ட துகள் ஒன்று இடப்பக்கத்திலிருந்து $\vec{v}$ திசைவேகத்துடன் இவ்வெளியில் நுழையும்போது அதன் மீது செலுத்தப்படும் நிகர விசை

$$\vec{F} = q\left(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}\right)$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

(iv) துகள் நேர்மின்துகளாக இருந்தால் அதன்மீது செயல்படும் மின்விசை கீழ்நோக்கிய திசையிலும் லாரன்ஸ் விசை மேல் நோக்கிய திசையிலும் செயல்படும். இவ்விரண்டு விசைகளும் ஒன்றை ஒன்று சமன் செய்யும் போது

$$qE = qv_0B$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{E}{B}$$

(v) கொடுக்கப்பட்ட எண்மதிப்புடைய மின்புலம் $(\vec{E})$ மற்றும் காந்தப்புலம் $(\vec{B})$ யில் இயங்கும் குறிப்பிட்ட வேகம் கொண்ட $\left(v_0 = \frac{E}{B}\right)$ மின்துகளின் மீது மட்டும் இவ்விசைகள் செயல்படுகிறன்றன என்பதாகும்.

(vi) எனவே முறையான மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலங்களை தேர்வு செய்வதன் மூலம் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் செல்லும் மின்துகளை தேர்வு செய்ய இயலும். இது போன்ற புலங்களின் அமைப்பிற்கு திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பான் என்று பெயர்.

III. நெடு வினாக்கள்

1. புவி காந்தப்புலத்தைப் பற்றி விரிவாக விளக்கவும்.

விடை. (i) சூரியனிடமிருந்து வரும் வெப்பக்கதிர்கள்தான் புவியின் காந்தப்புலத்திற்குக் காரணம் என்று கோவர் (Gover) என்ற அறிஞர் முன்மொழிந்தார். இக்கதிர்கள் பூமத்தியரேகைப் பகுதியின் (equatorial region) அருகே உள்ள காற்றை வெப்பப்படுத்தும். இந்த வெப்பக் காற்று, புவியின் வட மற்றும் தென் அரைக்கோளங்களை நோக்கி வீசும்போது மின்னேற்றம் அடைகிறது.

(ii) புவிப்பரப்பிலுள்ள ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருட்கள் காந்தத்தன்மையை அடைவதற்கு இந்த மின்னேற்றம் பெற்ற வெப்பக்காற்றே காரணமாக இருக்கலாம். இன்றுவரை புவியின் காந்தத்தன்மையை விளக்குவதற்கு பல்வேறு கொள்கைகள் முன்மொழியப்பட்டன. ஆனால் எந்த ஒரு கொள்கையும் புவியின் காந்தத்தன்மைக்கான காரணத்தை முழுமையாக விளக்கவில்லை.

(iii) திசைக்காட்டும் காந்தஊசியின் வடமுனை, புவியின் வடமுனைக்கு அருகே உள்ள காந்தத்தென்முனையால் ஈர்க்கப்படுகிறது.

(iv) இதே போன்று காந்தஊசியின் தென்முனை, புவியின் தென்முனைக்கு அருகே உள்ள காந்த வடமுனையால் ஈர்க்கப்படுகிறது.

(v) புவியின் காந்தப்புலம்பற்றி படிக்கும் இயற்பியலின் பிரிவிற்கு புவிகாந்தவியல் (Geomagnetism) அல்லது நில காந்தவியல் (Terrestrial magnetism) என்று பெயர்.

(vi) புவிப்பரப்பிலுள்ள அதன் காந்தப்புலத்தை குறிப்பிடுவதற்கு மூன்று அளவுகள் தேவைப்படுகின்றன. அவற்றை சில நேரங்களில் புவிக்காந்தப்புலத்தின் கூறுகள் என்றும் அழைக்கலாம்.

(vii) அவை, (அ) காந்த ஒதுக்கம் (ஆ) காந்தச் சரிவு (இ) புவிகாந்தப் புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறு.

B_E – புவியின் காந்தப்புலம்

B_H – கிடைத்தளக் கூறு

B_V – செங்குத்துக் கூறு

கிடைத்தளக் கூறு $B_H = B_E \cos I$

செங்குத்துக் கூறு $B_V = B_E \sin I$

$$\tan I = \frac{B_V}{B_H}$$

(i) காந்த நடுவரைக் கோட்டில்

$$B_H = B_E \qquad [I = 0°]$$

(ii) காந்த துருவங்களில்

$$B_E = 0 \qquad [I = 90°]$$

$$B_V = B_E$$

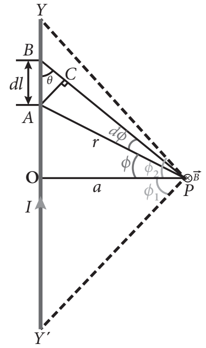
2. பயட் சாவர்ட் விதி உதவியுடன் மின்னோட்டம் பாயும் முடிவிலா நீளம் கொண்ட நேர்க்கடத்தியால் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்துக்கான கோவையைப் பெறுக.

[QY-2019; Aug-2021; May-2022]

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

விடை. மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட நேரான கடத்தியினால் ஏற்படும் காந்தப்புலம் :



மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட நேரான கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

(i) YY′ என்ற ஈறிலா நீண்ட நேர்க்கடத்தியில் படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல் மின்னோட்டம் I பாய்வதாகக் கருதுவோம். கடத்தியிலிருந்து a தொலைவில் உள்ள புள்ளி Pல் உருவாகும். காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிடுவதற்காக dl நீளம் கொண்ட சிறு கூறு (பகுதி AB) ஒன்றைக் கருதுவோம்.

(ii) மின்னோட்டக் கூறு Idl– னால் புள்ளி Pல் உருவாகும் காந்தப் புலத்தைக் கணக்கிட பயட்–சாவர்ட் விதியைப் பயன்படுத்துவோம்.

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Idl\sin\theta}{r^2}\hat{n}$$

(iii) இங்கு $\hat{n}$ என்பது புள்ளி Pல் உள்நோக்கிய திசையில் செயல்படும் ஓரலகு வெக்டர், θ என்பது மின்னோட்டக் கூறு Idlக்கும் dl மற்றும் புள்ளி Pஐ இணைக்கும் கோட்டிற்கும் இடைப்பட்ட கோணம். r என்பது Aல் உள்ள கோட்டுப் பகுதிக்கும் புள்ளி Pக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு.

(iv) திரிகோணமிதி சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்த A இலிருந்து BPக்கு செங்குத்துக்கோடு ஒன்று வரைக.

ΔABCல், $\sin\theta = \frac{AC}{AB}$

$\Rightarrow AC = AB\sin\theta$

ஆனால் $AB = dl \Rightarrow AC = dl\sin\theta$

AP மற்றும் BPக்கு இடையேயுள்ள கோணம் $d\phi$,

அதாவது, $\angle APB = \angle APC = d\phi$

ΔAPC ல், $\sin(d\phi) = \frac{AC}{AP}$

$d\phi$ மிக சிறியது எனவே, $\sin(d\phi) \simeq d\phi$

ஆனால் $AP = r \Rightarrow AC = rd\phi$

$\therefore AC = dl\sin\theta = rd\phi$

$$\therefore d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{r^2}(rd\phi)\hat{n} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Id\phi}{r}\hat{n}$$

AP மற்றும் OPக்கு இடையேயுள்ள கோணம் ϕ என்க.

ΔOPAல், $\cos\phi = \frac{OP}{AP} = \frac{a}{r}$

$$\Rightarrow r = \frac{a}{\cos\phi}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a/\cos\phi}d\phi\hat{n}$$

$$\Rightarrow d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}\cos\phi\, d\phi\,\hat{n}$$

கடத்தி YY′ –ஆல் புள்ளி Pல் ஏற்படும் காந்தப்புலம்.

$$\vec{B} = \int_{-\phi 1}^{\phi_2} d\vec{B} = \int_{-\phi 1}^{\phi_2}\frac{\mu_0 I}{4\pi a}\cos\phi\, d\phi\,\hat{n}$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi a}[\sin\phi]_{\phi_1}^{\phi_2}\hat{n}$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}(\sin\phi_1 + \sin\phi_1)\hat{n}$$

ஈறிலா நீளம் கொண்ட கடத்திக்கு

$$\phi_1 = \phi_2 = 90^o$$

$$\therefore \vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}\times 2\hat{n} \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}\hat{n}$$

3. பயட்-சாவர்ட் விதி உதவியுடன் மின்னோட்டம் பாயும் வட்டவடிவக் கம்பிச் சுருளின் அச்சில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்துக்கான கோவையைப் பெறுக. [PTA-4;FRT-2022]

விடை. மின்னோட்டம் பாயும் வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளின் அச்சு வழியே ஏற்படும் காந்தப்புலம் :

(i) R ஆரமுடைய மின்னோட்டம் பாயும் வளையம் ஒன்றைக் கருதுக. இவ்வளையத்தின் வழியே I மின்னோட்டம் பாய்கிறது. வளையத்தின் மையம் O விலிருந்து z தொலைவில் அதன்

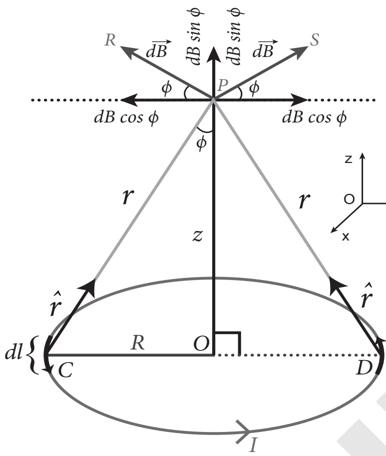
www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

அச்சின்மீது அமைந்துள்ள புள்ளி P யைக் கருதுக. இப்புள்ளியில் காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிட வட்ட வளையத்தின் மீது எதிரெதிராக அமைந்துள்ள C மற்றும் D புள்ளிகளில் $I\,\vec{dl}$ நீளமுடைய இருநீளக் கூறுகளைக் கருதுக. புள்ளி C ல் உள்ள மின்னோட்டக்கூறு $I\vec{dl}$ மற்றும் புள்ளி P யை இணைக்கும் வெக்டரை $\vec{r}$ என்க. பயட் – சாவர்ட் விதியின் படி மின்னோட்டக்கூறு $I\vec{dl}$ ஆல் P புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\vec{dl}\times\hat{r}}{r^2}$$



மின்னோட்டம் பாயும் வளையத்தினால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

(ii) $d\vec{B}$ ன் எண் மதிப்பு

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Idl\sin\theta}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Idl}{r^2}$$

(iii) இங்கு θ என்பது $I\vec{dl}$ மற்றும் $\vec{r}$ ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட கோணம், இங்கு $\theta = 90^o$ ஆகும்.

(iv) $d\vec{B}$ ன் திசை மின்னோட்டக் கூறு $I\vec{dl}$ மற்றும் CP ஆகியவற்றிற்கு செங்குத்தாக இருக்கும். அதாவது, அது CPக்கு குத்தாக PRதிசையில் இருக்கும்.

(v) புள்ளி Dல் உள்ள மின்னோட்டக் கூறினால் P ல் ஏற்படும் காந்தப் புலத்தின் எண் மதிப்பு புள்ளி C ல் உள்ள மின்னோட்டக் கூறினால் Pல் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின் எண்மதிப்புக்கு சமம் ஆகும். ஏனெனில் அவையிரண்டும் சம தொலைவில் உள்ளன. ஆனால் இக்காந்தப்புலம் PS திசையில் இருக்கும்.

(vi) எனவே செங்குத்துக் கூறுகள் $(dB\sin\Phi\,\hat{k})$ மட்டுமே புள்ளி Pல் ஏற்படும் மொத்த காந்தப்புலத்திற்கும் காரணமாக அமைகின்றன.

$$\vec{B} = \int d\vec{B} = \int dB\sin\phi\,\hat{k}$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int\frac{dl}{r^2}\sin\phi\,\hat{k}$$

ΔOCPலிருந்து

$$\sin\phi = \frac{R}{(R^2+z^2)^{\frac{1}{2}}} \text{ மற்றும் } r^2 = R^2 + z^2$$

இம்மதிப்புகளை மேலே உள்ள சமன்பாட்டில் பிரதியிட,

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{R^2}{(R^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}\hat{k}\left(\int dl\right)$$

(vii) மின்னோட்டம் பாயும் வட்டச்சுருளினால் புள்ளி P ல் உருவாகும் நிகர காந்தப்புலம் $\vec{B}$ ஐக் கணக்கிட நீளக்கூறினை 0 இலிருந்து 2πR வரை தொகையிடவும்.

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2}\frac{R^2}{(R^2+z^2)^{3/2}}\hat{k}$$

(viii) வட்டச்சுருள் N சுற்றுகளைக் கொண்டது எனில், காந்தப்புலம்

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 NI}{2}\frac{R^2}{(R^2+z^2)^{3/2}}\hat{k}$$

(ix) சுருளின் மையத்தில் காந்தப்புலம்

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 NI}{2R}\hat{k} \text{ ஏனெனில் } z = 0.$$

4. சீரான காந்தப்புலத்திலுள்ள காந்த ஊசி ஒன்றின் மீது செயல்படும் திருப்பு விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.

விடை. **சீரான காந்தப்புலத்தில் உள்ள சட்டகாந்தத்தின் மீது செயல்படும் திருப்புவிசை :**

(i) $2l$ நீளமும் q_m முனைவலிமையும் கொண்ட காந்தமொன்று $\vec{B}$ என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது.

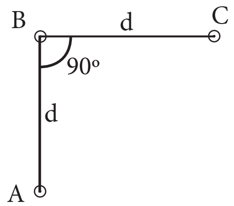
orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

PTA மாதிரி வினா - விடைகள்

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக : 1 மதிப்பெண்

1. இத்தாளிற்கு செங்குத்தான திசையில் வைக்கப்பட்டுள்ள மூன்று இணையான நேர்க்கடத்திகளில் ஒரே திசையில் ஒரேயளவு மின்னோட்டம் I செல்கிறது (படம்). நடுவில் உள்ள கம்பி B யின் ஓரலகு நீளத்தின் மீது செயல்படும் விசையின் எண்மதிப்பு : [PTA-1]



(a) $\frac{2I^2\mu_0}{\pi d}$ (b) $\frac{I^2\mu_0}{\sqrt{2}\pi d}$

(c) $\frac{\sqrt{2}I^2\mu_0}{\pi d}$ (d) $\frac{I^2\mu_0}{2\pi d}$

[விடை: (b) $\frac{I^2\mu_0}{\sqrt{2}\pi d}$]

2. ஒரு கால்வனாமீட்டரில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை இரு மடங்காகும் போது [PTA-2]

(a) மின்னோட்ட மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன்கள் இரு மடங்காகும்

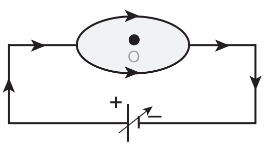
(b) மின்னோட்ட உணர்திறன் மாறாது ஆனால் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன் இரு மடங்காகும்

(c) மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன் மாறாது ஆனால் மின்னோட்ட உணர்திறன் இரு மடங்காகும்

(d) மின்னோட்ட மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன்கள் இரண்டு மாறாது

[விடை: (c) மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன் மாறாது ஆனால் மின்னோட்ட உணர்திறன் இரு மடங்காகும்]

3. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள வளையத்தின் மையத்தில் ஏற்படும் காந்தப் புலத்தைக் காண்க. [PTA-3]



(a) 0.2T (b) 0.5 T

(c) 0 T (d) 1.0 T

[விடை: (c) 0 T]

4. டான்ஜண்ட் கால்வனா மீட்டரில் 1 A மின்னோட்டம் 30° விலகலை உருக்கினால் 60° விலகலை உருவாக்கத் தேவைப்படும் மின்னோட்டம் [PTA-3]

(a) 3 A (b) 2 A

(c) $\sqrt{2}$ A (d) $\sqrt{3}$ A

[விடை: (a) 3A]

5. மின்தடையின் பரிமாணம் [PTA-4]

(a) $ML^2T^{-3}A^{-2}$ (b) $ML^3T^{-1}A^{-1}$

(c) $ML^2T^{-2}A^{-3}$ (d) $ML^2T^{-1}A^{-2}$

[விடை: (a) $ML^2T^{-3}A^{-2}$]

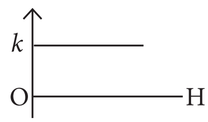
6. மின்னோட்டம் பாயும் வட்ட வடிவ வளையத்தின் மையத்தில் உள்ள காந்தப்புலம் B என்க. மின்னோட்டம் மாறாமல் இருக்கும்போது வளையத்தின் ஆரத்தை இருமடங்காக்கினால் வளையத்தின் மையத்தில் காந்தப்புலத்தின் மதிப்பானது [PTA-5]

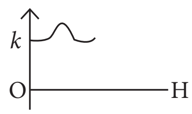
(a) B (b) $\frac{B}{2}$

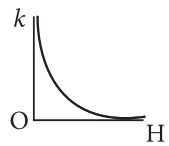
(c) $\frac{B}{4}$ (d) 2B

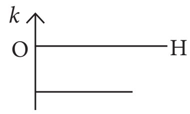
[விடை: (b) $\frac{B}{2}$]

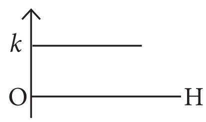
7. காந்தமாக்கும் புலத்தை (H) பொறுத்து பாரா காந்தப் பொருளின் காந்த ஏற்புதிறனின் (k) மாறுபாடு எவ்வாறு இருக்கும்? [PTA-6]

(a)


(b)


(c)


(d)


[விடை: (a)


]

II. குறுவினாக்கள் 2 மதிப்பெண்கள்

1. (i) நிலையான காந்தங்கள் மற்றும்
(ii) மின்காந்தங்கள் ஆகியவற்றின் காந்த தன்மைகள் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்? [PTA-1]

விடை. (i) **நிலையான காந்தங்கள் :** உயர்ந்த காந்தத் தேக்குத்திறன், உயர்ந்த காந்த நீக்குத்திறன் மற்றும் உயர்ந்த காந்த உட்புகுதிறன் கொண்ட பொருட்கள் நிலையான காந்தங்களை உருவாக்குவதற்கு மிகவும் ஏற்றதாகும். எடுத்துக்காட்டுகள் : எஃகு மற்றும் ஆல்நிக்கோ.

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

(ii) **மின்காந்தங்கள் :** அதிக தொடக்க காந்த ஏற்புத்திறன், குறைந்த காந்த தேக்குத்திறன் மற்றும் குறைந்த பரப்புடைய மெல்லிய காந்த தயக்க கண்ணியைப் பெற்றுள்ள பொருட்கள் மின்காந்தங்கள் செய்ய விரும்பத்தக்கவைகளாகும். எடுத்துக்காட்டுகள்: தேனிரும்பு மற்றும் மியூமெட்டல் (நிக்கல் இரும்பு உலோகக் கலவை).

2. கால்வனாமீட்டர் ஒன்றை அம்மீட்டராகவும் வோல்ட் மீட்டராகவும் மாற்றுவது எவ்வாறு? [PTA-2]

விடை. ஒரு கால்வனோ மீட்டரை அம்மீட்டராக மாற்ற, அந்த கால்வனோ மீட்டருடன் குறைந்த மின்தடை ஒன்றை பக்க இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும். ஒரு கால்வனோமீட்டரை வோல்ட் மீட்டராக மாற்ற, கால்வனோமீட்டருடன் தொடரிணைப்பாக உயர் மின்தடை ஒன்றை இணைக்க வேண்டும்.

III. சிறுவினாக்கள் — 3 மதிப்பெண்கள்

1. ஒரு கால்வனாமீட்டரின் மின்னோட்ட உணர்திறன் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன் வரையறுக்க [PTA-1]

விடை. (i) **மின்னோட்ட உணர்திறன் :** கால்வனோமீட்டர் வழியே பாயும் ஓரலகு மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்படும் விலகலே அதன் மின்னோட்ட உணர்திறன் எனப்படும்.

$$I_s = \frac{\theta}{I} = \frac{NAB}{K} \Rightarrow I_s = \frac{I}{G}$$

(ii) **மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன்:** கால்வனோமீட்டரின் முனைகளுக்கு இடையே அளிக்கப்படும் ஓரலகு மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கான விலகலே, மின்னழுத்த வேறுபாட்டு உணர்திறன் எனப்படும்

$$V_s = \frac{\theta}{V}$$

$$V_s = \frac{\theta}{IR_g} = \frac{NAB}{KR_g} \Rightarrow V_s = \frac{1}{GR_g} = \frac{I_s}{R_g}$$

இங்கு R_g என்பது கால்வனோ மீட்டரின் மின்தடையாகும்.

2. 3 mA. மின்னோட்டத்திற்கு 12 Ω மின்தடையை கொண்ட ஒரு கால்வனோ மீட்டர் சுருள் அளவு கோலில் முழுவிலக்கம் காட்டுகிறது. இதை 0 - 18 V உடைய வோல்ட் மிட்டராகவும் மற்றும் அம்மீட்டராகவும் எவ்வாறு மாற்றுவாய்? [PTA-5]

தீர்வு. $V = I_g (R + R_g)$

$$R = \frac{V}{I_g} - R_g = \frac{18}{3\times10^{-3}} - 12 = 5988\ \Omega$$

3. 0.5 T மதிப்புடைய சீரான காந்த புலத்தில் செங்குத்தாக உள் நுழையும் ஒரு எலக்ட்ரான் 2.5 mm ஆரமுடைய வட்டப் பாதையை மேற்கொள்கிறது எலக்ட்ரானின் வேகம் என்ன? [PTA - 6; July - 2022]

தீர்வு. எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம் $q = 1.60 \times 10^{-19}$ C

$\Rightarrow |q| = 1.60 \times 10^{-19}$ C

காந்தப்புலத்தின் எண்மதிப்பு B = 0.500 T

எலக்ட்ரானின் நிறை, $m = 9.11 \times 10^{-31}$kg

சுற்றுப்பாதையின் ஆரம், $r = 2.50$ mm $= 2.50 \times 10^{-3}$ m

எலக்ட்ரானின் திசைவேகம், $v = |q| \frac{rB}{m}$

$$v = 1.60 \times 10^{-19} \times \frac{2.50\times10^{-3}\times0.500}{9.11\times10^{-31}}$$

$$v = 2.195 \times 10^{8}\ ms^{-1}$$

IV. விரிவான விடையளி — 5 மதிப்பெண்கள்

1. ஓரலகு நீளத்திற்கு n சுற்றுகளைக் கொண்ட வரிச்சுருளின் அச்சில் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் உள்ள காந்தப்புலம் $B = \frac{1}{2}\mu_0 nI(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$ என நிறுவுக. [PTA-3]

விடை. **கொடுக்கப்பட்டவை :**

வரிச்சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை = n சுற்றுக்கள்

அச்சில் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் உள்ள காந்தப்புலம் $B = \frac{1}{2}\mu_0 nI(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$

P என்ற புள்ளி மூலப்புள்ளியிலிருந்து x தொலைவில் உள்ளது எனக் கொள்.

மின்னோட்டத்தை எடுத்துச்செல்லும் பகுதி dx என்பது x தொலைவில் (மூலத்திலிருந்து) உள்ளது எனக் கொள்.

P யிலிருந்து r தொலைவில் உள்ளது.

$$r = \sqrt{R^2 + (x' - x)^2}$$

வரிச்சுருளின் மின்னோட்டத்தால் அதன் அச்சின் வழியே ஏற்படும் காந்தப்புலம்

$$dB = \frac{\mu_0}{2}.\frac{IR^2}{r^2} \times N$$

$$N = ndx$$

$$dB = \frac{\mu_0}{2}.\frac{nIR^2}{r^3}.dx$$

$$\sin\theta = \frac{R}{r}$$

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

$$r = R \text{ cosec } \theta \quad ...(1)$$

$$\tan\theta = \frac{R}{x' - x}$$

$$x - x' = R \cot\theta$$

$$\frac{dx}{d\theta} = R \text{ cosec}^2\theta$$

$$dx = R \text{ cosec}^2\theta \, d\theta \quad ...(2)$$

$$dB = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{nIR^2 . R \text{ cosec}^2\theta . d\theta}{R^3 \text{ cosec}^3\theta}$$

$$dB = \frac{\mu_0}{2} . nI \sin\theta \, d\theta$$

மொத்த காந்தப்புலம்

$$B = \frac{\mu_0 nI}{2} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta \, d\theta$$

$$B = \frac{\mu_0 nI}{2} [-\cos\theta]_{\theta_1}^{\theta_2}$$

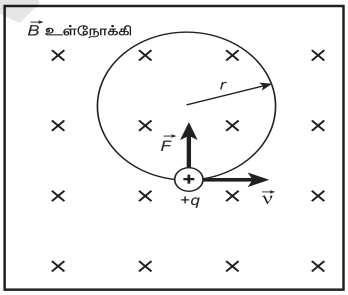
$$B = \frac{\mu_0 nI}{2} (\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$$

2. சீரான காந்த புலத்தில் இயங்கும் மின்னூட்டம் பெற்ற துகளின் அதிர்வெண்ணுக்கான சமன்பாட்டினை வருவி. **[PTA-6]**

விடை. m நிறையும், q மின்னூட்டமும் கொண்ட மின்துகளொன்று, காந்தப்புலம் $\vec{B}$ க்கு செங்குத்தாக $\vec{v}$ திசைவேகத்துடன் காந்தப்புலத்தினுள் நுழைகின்றது எனக்கருதுக. துகள் காந்தப்புலத்தினுள் நுழைந்த உடன், அத்துகளின் மீது, காந்தப்புலம் $\vec{B}$ மற்றும் திசைவேகம் $\vec{v}$ இவற்றிற்கு செங்குத்தான திசையில் லாரன்ஸ் விசையானது செயல்படும்.

இதன் பயனாக மின்துகளானது வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருகிறது, இது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இம்மின்துகளின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசை

$$\vec{F} = q\left(\vec{v} \times \vec{B}\right)$$



செங்குத்தாகச் செயல்படும் சீரான காந்தப்புலத்தில் உள்ள மின்துகளின் வட்டப்பாதை இயக்கம்.

இங்கு துகளின் மீது லாரன்ஸ் விசை மட்டுமே செயல்படுவதால், இதன்மீது செயல்படும் நிகர விசையின் எண்மதிப்பு

$$\sum_i F_i = F_m = qvB$$

இந்த லாரன்ஸ் விசை வட்டப்பாதையில் துகள் இயங்கத் தேவைப்படும் மையநோக்கு விசையை அளிக்கிறது. எனவே

$$qvB = m\frac{v^2}{r}$$

வட்டப்பாதையின் ஆரம்

$$r = \frac{mv}{qB} = \frac{p}{qB} \quad ......(1)$$

இங்கு $p = mv$ என்பது துகளின் நேர்க்கோட்டு உந்தத்தின் எண்மதிப்பாகும். T என்பது ஒரு முழுவட்டப்பாதையை நிறைவு செய்வதற்கான நேரம் எனக் கொண்டால்

$$T = \frac{2\pi r}{v} \quad ......(2)$$

(1) ஐ (2) இல் பிரதியிடும்போது

$$T = \frac{2\pi m}{qB} \quad ......(3)$$

சமன்பாடு (3)ற்கு சைக்ளோட்ரான் அலைவு நேரம் என்று பெயர். அலைவு நேரத்தின் தலைகீழ் மதிப்பு அதிர்வெண் f எனப்படும், அதாவது

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{qB}{2\pi m} \quad ......(4)$$

கோண அதிர்வெண் ω வின் அடிப்படையில்

$$\omega = 2\pi f = \frac{q}{m}B \quad ......(5)$$

சமன்பாடுகள் (4) மற்றும் (5) ஐ சைக்ளோட்ரான் அதிர்வெண் அல்லது சுழல் அதிர்வெண் என்று அழைக்கலாம்.

அரசு தேர்வு வினா - விடைகள்

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக :

1 மதிப்பெண்

1. ஒரு டேன்சண்ட் கால்வனா மீட்டர் சோதனையில் இரு வெவ்வேறு மின்னோட்ட மதிப்புகளுக்கு ஏற்படும் விலகல்கள் 45° மற்றும் 30° எனில் மின்னோட்ட விகிதம் **[Govt. MQP-2019]**

(a) 2:3 (b) 3:2

(c) $\sqrt{3}:1$ (d) $1:\sqrt{3}$

[விடை: (c) $\sqrt{3}:1$]

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

2. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் புவிகாந்த புலத்தின் கிடைத்தளக்கூறு மற்றும் செங்குத்துக் கூறுகள் முறையே 0.15 G மற்றும் 0.26 G எனில் அந்த இடத்தின் காந்த சரிவுக்கோணம் ___. [QY-2019]

(a) 0° (b) 30° (c) 45° (d) 60°

[விடை: (d) 60°]

3. 2A மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட நேரான கம்பியிலிருந்து 1 m தொலைவில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின் எண் மதிப்பு ________. [QY-2019]

(a) 1×10^{-7} T (b) 2×10^{-7} T
(c) 3×10^{-7} T (d) 4×10^{-7} T

[விடை: (d) 4×10^{-7} T]

4. V என்ற வேகத்துடன் r ஆரம் கொண்ட வட்டப்பாதையை சுற்றும் எலக்ட்ரானின் காந்த திருப்புத் திறனின் எண் மதிப்பு. [HY-2019]

(a) $\frac{eVr}{2}$ (b) eVr (c) $\frac{er}{2V}$ (d) $\frac{2V}{er}$

[விடை: (a) $\frac{eVr}{2}$]

5. மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட நேரான கடத்தியினால் R தொலைவில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது? [March - 2020]

(a) R^2 (b) R (c) $\frac{1}{R^2}$ (d) $\frac{1}{R}$

[விடை: (d) $\frac{1}{R}$]

6. l நீளமும் A குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட சீரான கம்பியின் மின்தடை R. அதே பொருளால் ஆன $2l$ நீளமும் 2A குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட கம்பியின் மின்தடையானது : [Sep. - 2020]

(a) R (b) 2R (c) $\frac{R}{2}$ (d) $\frac{R}{4}$

[விடை: (a) R]

7. போர் மேக்னெட்டான் μ_B -ன் மதிப்பு : [Sep-2020]

(a) 9.27×10^{-24} Am (b) 9.27×10^{24} Am^{-1}
(c) 9.27×10^{24} Am^{-2} (d) 9.27×10^{-24} Am^2

[விடை: (d) 9.27×10^{-24} Am^2]

8. காந்த நீளத்திற்கும் வடிவியல் நீளத்திற்கும் உள்ள தகவு [Aug-2021]

(a) 0.833 (b) 0.633 (c) 0.933 (d) 0.733

[விடை: (a) 0.833]

9. ஒரு டெஸ்லா என்பது _______க்கு சமமாகும். [FRT-2022]

(a) NA^{-2}m^{-1} (b) NA^{-1}m^{-1}
(c) NA^{2}m^2 (d) NA^{-2}m^{-2}

[விடை: (b) NA^{-1}m^{-1}]

10. லாரன்ஸ் விசையின் சமன்பாடு [FRT-2022]

(a) $\vec{F} = q\,[\vec{v} \times \vec{B}]$ (b) $\vec{F} = \vec{q}\,[\vec{v} \times \vec{B}]$

(c) $\vec{F} = \vec{v}\,[\vec{q} \times \vec{B}]$ (d) $\vec{F} = B\,[\vec{q} \times \vec{v}]$

[விடை: (a) $\vec{F} = q\,[\vec{v} \times \vec{B}]$]

II. குறுவினாக்கள் 2 மதிப்பெண்கள்

1. X மற்றும் Y என்ற இரண்டு பொருட்களின் காந்தமாக்கும் செறிவுகள் முறையே 500 Am^{-1} மற்றும் 2000 Am^{-1} என்க. அவற்றின் காந்தமாக்கும் புலத்தின் மதிப்பு 1000 Am^{-1} எனில் இரு பொருட்களின் காந்த ஏற்பு திறன்களின் விகிதம் என்ன? [March - 2020]

விடை. X பொருளின் காந்த ஏற்புத்திறன்

$$\chi_{m,X} = \frac{|\vec{M}|}{|\vec{H}|} = \frac{500}{1000} = 0.5$$

Y பொருளின் காந்த ஏற்புத்திறன்

$$\chi_{m,Y} = \frac{|\vec{M}|}{|\vec{H}|} = \frac{2000}{1000} = 2$$

X மற்றும் Y பொருட்களின் காந்த ஏற்புத்திறன் விகிதம் = 0.5 : 2 அல்லது 1 : 4.

2. கால்வனோமீட்டரின் மின்னோட்ட உணர்திறனை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம்? [May - 2022]

விடை. கால்வனோ மீட்டரின் மின்னோட்ட உணர்திறனை பின்வரும் வழிமுறைகளில் அதிகரிக்கலாம்.

(i) சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதனால் (N)
(ii) காந்தப்புலம் Bயை அதிகரிப்பதனால்
(iii) கம்பிச் சுருளின் பரப்பு Aயை அதிகரிப்பதனால்

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

அலகு 4 மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்

www.surabooks.com

முக்கியமான சூத்திரங்கள்

1. காந்தப்பாயம் $\phi_B = BA, \theta = 0^\circ, \cos 0^\circ = 1$ SI அலகு : Tm^2 (அ) Wb (வெபர்)
   $1\ Wb = 1\ Tm_2$
2. தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை $\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt}$
3. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\varepsilon = -\frac{Nd\Phi_B}{dt}$
4. தண்டின் இரு முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு $= V = El$ (அ) vBl
5. லென்சு விதியிலிருந்து தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் (வலஞ்சுழியாக) $i = \frac{Blv}{R}$
6. விலக்கு விசையின் பொதுவான சமன்பாடு $\vec{F}_d = i\vec{l} \times \vec{B}$
7. சுற்றில் வெப்ப ஆற்றல் வெளிப்படும் வீதம் அல்லது வெளிப்படும் திறன் $P = \frac{B^2 l^2 v^2}{R}$
8. தன் மின்தூண்டல் எண் $= L = \frac{N\phi_B}{i}$ SI அலகு : $Wb\ A^{-1}$ (அ) VSA^{-1} (அ) H
9. தன் மின்தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை $\varepsilon = -\frac{d\,N\phi_B}{dt} = -\frac{d(Li)}{dt}$
   $L = -\frac{\varepsilon}{di/dt}$ SI அலகு : $1\ As^{-1}$
   மின்தூண்டலின் பரிமாண வாய்ப்பாடு $= ML^2 T^{-2} A^{-2}$
10. வரிச்சுருளின் மொத்த காந்தப் பாய தொடர்பு $L = \mu n^2 Al$
   μ_r ஒப்புமை உட்புகுதிறன் கொண்ட மின்காப்புப் பொருளால் வரிச்சுருள் நிரப்பப்பட்டால்
   $L = \mu_0 \mu_r n^2 Al$
11. சேமிக்கப்பட்ட காந்த நிலை ஆற்றல் $u_B = \frac{1}{2} Li^2$
   (ஆற்றல் அடர்த்தி)
   $u_B = \frac{u_B}{Al}$ (அ) $\frac{B^2}{2\mu_0}$
   Al - வரிச்சுருளின் பருமன்
12. பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் $M_{21} = \frac{N_2\Phi_{21}}{i_1}$

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

13. பரிமாற்று மின்தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை

$$\varepsilon_2 = -M_{21}\frac{di_1}{dt} \text{ (அ) } M_{21} = -\frac{\varepsilon_2}{\frac{di_1}{dt}}$$

14. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் பெரும மதிப்பு

$\varepsilon_m = NBA\,\omega$

15. சைன் வளைகோடு வடிவில் பாயும் மாறுகின்ற மின்னோட்டம்

$i = I_m \sin \omega t$ (I_m என்பது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் பெரும மதிப்பு)

16. $v_p = \varepsilon_p = -N_P \dfrac{d\Phi_B}{dt}$

17. மின்மாற்றி

$$\frac{v_s}{v_P} = \frac{N_s}{N_P} = K$$

K - மின்னழுத்த மாற்ற விகிதம்

ஒரு இலட்சிய மின்மாற்றிக்கு உள்ளீடு திறன் $v_p i_p$ = வெளியீடு திறன் $v_s i_s$

18. மின் மாற்றியின் பயனுறுதிறன்

$$\eta = \frac{\text{வெளியீடு திறன்}}{\text{உள்ளீடு திறன்}} \times 100\%$$

19. திறன் $P = VI$ ∴ மின்னோட்டம் $I = \dfrac{P}{V}$

20. திறன் இழப்பு = உருவாக்கப்பட்ட வெப்பம்.

21. சைன் வடிவ மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடு (கணநேரத்தில்)

$v = V_m \sin \omega t$

22. சிறு பட்டையின் பரப்பு = $i\, d\theta$ (i மையப்புள்ளி)

23. நேர் அரைச் சுற்றின் பரப்பு = $-I_m [\cos \pi - \cos 0] = 2I_m$

24. மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் சராசரி மதிப்பு

$$I_{av} = \frac{2I_m}{\pi}, \; I_{av} = 0.637\, I_m$$

$$I_{av} = \frac{\text{அரைச்சுற்றில் உள்ள அனைத்து மின்னோட்டங்களின் கூடுதல்}}{\text{மின்னோட்டங்களின் எண்ணிக்கை}}$$

$$\therefore \frac{i_1 + i_2 + i_3 \,.....+ i_n}{n}$$

25. $$I_{RMS} = \sqrt{\frac{\text{இருமடியாக்கப்பட்ட அலையின் ஒரு சுற்றின் பரப்பு}}{\text{ஒரு சுற்றின் அடிப்பக்க நீளம்}}} = \sqrt{\frac{I_m^2 \pi}{2\pi}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

$I_{rms} = 0.707\, I_m$

26. இருமடியாக்கப்பட்ட அலையின் ஒரு சுற்றின் பரப்பு = $\displaystyle\int_0^{2\pi} i^2 d\theta$

27. $V_{rms} = 0.707\, V_m$

28. வீடுகளுக்கான AC மின் விநியோகம் 230 V, 50 Hz

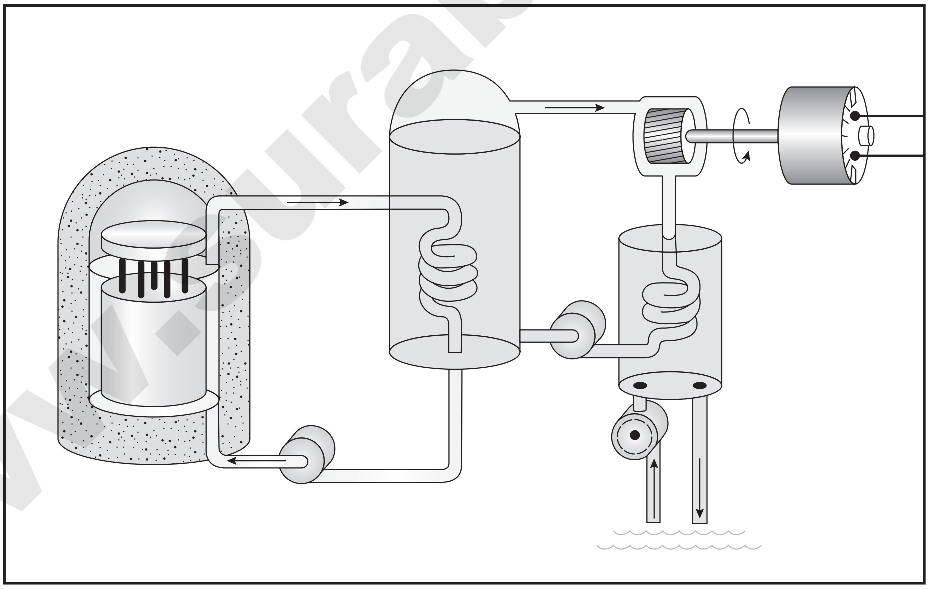
பெரும மதிப்பு $V_m = \sqrt{2}\; V_{rms} = \sqrt{2} \times 230 = 325$ V

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000
www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

இயற்பியல்

தொகுதி - II



orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

அலகு 6

கதிர் ஒளியியல்

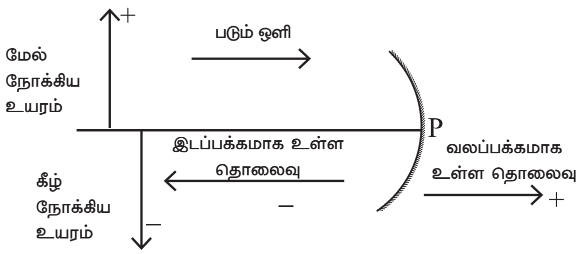
(RAY OPTICS)

www.surabooks.com

முக்கிய வரையறைகளும், நினைவில் கொள்ள வேண்டிய குறிப்புகளும்

1. ஒளியின் எதிரொளிப்பு விதி : $i = r$
2. திசைமாற்றக் கோணம் d : $180 - (i + r)$ (வடிவியல் கணக்கீடு படி)
3. எதிரொளிப்பினால் ஏற்படும் திசைமாற்றக் கோணம் : $180 - 2i$
4. சமச்சீரான (அ) சமச்சீரற்ற நிலையில் பொருள் வைக்கப்பட்டிருந்தால் : இரட்டைப்படை எனில் $n = \left[\frac{360}{\theta} - 1\right]$
5. (i) சமச்சீரான நிலையில், பொருள் வைக்கப்பட்டிருந்தால் : ஒற்றைப்படை எனில் $n = \left[\frac{360}{\theta} - 1\right]$

   (ii) சமச்சீரற்ற நிலையில் பொருள் வைக்கப்பட்டிருந்தால் : ஒற்றைப்படை எனில் $n = \left[\frac{360}{\theta}\right]$
6. குவியத்தூரம் (f), வளைவு ஆரம் இவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பு : $2f = R$ (அ) $f = \frac{R}{2}$
7. கார்ட்டீசியன் குறியீட்டு மரபு :



8. ஆடிச் சமன்பாடு : $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$
9. கோளக ஆடிகளில் ஏற்படும் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம் : $m = \frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம் } (h')}{\text{பொருளின் உயரம் } (h)}$

   $m = \frac{h'}{h} = \frac{-v}{u} = \frac{f-v}{f} = \frac{f}{f-u}$
10. நெடுக்கு உருப்பெருக்கம், m_l : $(m_l) = \frac{\text{பிம்பத்தின் நீளம் } (l')}{\text{பொருளின் நீளம் } (l)}$

    குழி ஆடி = "− குறி" ; குவி ஆடி = " + குறி "

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

11. காற்றில் ஒளியின் வேகம் $v = \frac{2d}{t}$: கோண வேகம், $\omega = \frac{\theta}{t}$
12. 't' நேர இடைவெளியில் பற்சக்கரத்தின் ஒரு பல்லிற்கும், ஒரு வெட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் : $\theta = \frac{2\pi}{2N} = \frac{\pi}{N}$
13. பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம், : $\omega = \frac{\frac{\pi}{N}}{t} = \frac{\pi}{Nt}$
14. காற்றில் ஒளியின் வேகம் : $v = \frac{2dN\omega}{\pi}$ ($\upsilon = 2.99792 \times 10^8$ ms^{-1} (ஃபிஸீயு கணித்தது)
15. வெவ்வேறு ஊடகங்களின் வழியே ஒளியின் வேகம் கண்டறிந்தவர்கள் : ஃப்போகால்ட், மைக்கல்சன்
16. ஊடகத்தின் ஒளி விலகல் எண், n : $\frac{\text{வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் } (c)}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகம் } (v)}$
17. ஊடகத்தின் ஒளி பாதை : $d' = nd$
18. ஸ்நெல் விதி : $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$
19. ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் : $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$
20. நேர்மாறு விதி : $n_{12} = \frac{1}{n_{21}}$ (அ) $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{n_2/n_1}$
21. சங்கிலி விதி : $n_{32} = n_{31} \times n_{12}$ (அ) $\frac{n_3}{n_2} = \frac{n_3}{n_1} \times \frac{n_1}{n_2}$
22. ஊடகத்தின் தோற்ற ஆழச் சமன்பாடுகள் : $d' = d_1' + d_2' + d_3' = \frac{d_1}{n_1} + \frac{d_2}{n_2} + \frac{d_3}{n_3}$
23. கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் : 1.5
24. கண்ணாடி - காற்று இடைமுகத்தின் மாறுநிலைக்கோணம் : $i_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.5}\right) = 41.8^\circ$

: $\sin i_c = \frac{1}{n}$ (அ) $i_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$

25. தண்ணீர் காற்று இடை முகத்தின் மாறுநிலைக்கோணம் : $i_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.3}\right) = 48.6^\circ$
26. வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் : 2.417
27. வைரத்தின் மாறுநிலைக்கோணம் : 24.4°
28. ஒளியூட்டப்பட்ட பரப்பின் ஆரம் R : $d\sqrt{\frac{n_2^2}{(n_1^2 - n_2^2)}}$

www.surabooks.com

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக :

1. திசையொப்பு பண்பினைப் பெற்ற (Isotropic) ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் ஒளியின் வேகம், பின்வருவனவற்றுள் எதனைச் சார்ந்துள்ளது?
(a) அதன் ஒளிச்செறிவு [SRT-2022]
(b) அதன் அலைநீளம்
(c) பரவும் தன்மை
(d) ஊடகத்தைப் பொருத்து ஒளிமூலத்தின் இயக்கம். **[விடை: (b) அதன் அலைநீளம்]**

2. 10 cm நீளமுடைய தண்டு ஒன்று, 10 cm குவியத்தூரம் கொண்ட குழி ஆடியின் முதன்மை அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தண்டின் ஒரு முனை குழிஆடியின் முனையிலிருந்து 20 cm தொலைவில் இருந்தால், கிடைக்கும் பிம்பத்தின் நீளம் என்ன? (AIPMT முதன்மைத் தேர்வு 2012)
(a) 2.5 cm (b) 5 cm
(c) 10 cm (d) 15 cm
[விடை: (b) 5 cm]

3. குவியத்தூரம் f கொண்ட குவிஆடியின் முன்பாகப் பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிதாக்கப்பட்ட மெய் பிம்பம் கிடைக்க வேண்டுமெனில், குவிஆடியிலிருந்து பொருளை வைக்க வேண்டிய பெரும மற்றும் சிறுமத் தொலைவுகள் யாவை? (IEE Main 2009)
(a) $2f$ மற்றும் c
(b) c மற்றும் ∞
(c) f மற்றும் O
(d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை
[விடை: (d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை]

4. காற்றிலிருந்து ஒளிவிலகல் எண் 2 கொண்ட கண்ணாடிப் பட்டகத்தின் மீது ஒளி விழுகிறது எனில், சாத்தியமான பெரும விலகுகோணத்தின் மதிப்பு என்ன?
(a) 30° (b) 45°
(c) 60° (d) 90°
[விடை: (a) 30°]

5. காற்றில், ஒளியின் திசைவேகம் மற்றும் அலைநீளம் முறையே V_a மற்றும் λ_a. இதே போன்று தண்ணீரில் V_w மற்றும் λ_w எனில், தண்ணீரின் ஒளிவிலகல் எண் என்ன? [HY - 2019; Aug. - 2021; SRT - 2022]
(a) $\frac{V_w}{V_a}$ (b) $\frac{V_a}{V_w}$
(c) $\frac{\lambda_w}{\lambda_a}$ (d) $\frac{V_a\lambda_a}{V_w\lambda_w}$
[விடை: (b) $\frac{V_a}{V_w}$]

6. பின்வருவனவற்றுள் விண்மீன்கள் மின்னுவதற்கான சரியான காரணம் எது? [PTA - 2 & 5; SRT - 2022; July - 2022]
(a) ஒளி எதிரொளிப்பு
(b) முழு அக எதிரொளிப்பு
(c) ஒளி விலகல்
(d) தளவிளைவு **[விடை: (c) ஒளி விலகல்]**

7. ஒளிவிலகல் எண் 1.47 கொண்ட இருபுற குவிலென்ஸ் ஒன்று திரவம் ஒன்றில் மூழ்கி, சமதள கண்ணாடித் தகடு போன்று செயல்படுகிறது எனில், திரவத்தின் ஒளி விலகல் எண் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?
(a) ஒன்றைவிடக் குறைவு
(b) கண்ணாடியைவிடக் குறைவாக
(c) கண்ணாடியைவிட அதிகமாக
(d) கண்ணாடிக்குச் சமமாக
[விடை: (d) கண்ணாடிக்குச் சமமாக]

8. தட்டைக் குவிலென்ஸ் ஒன்றின் வளைவுப்பரப்பின் வளைவு ஆரம் 10 cm. மேலும், அதன் ஒளிவிலகல் எண் 1.5. குவிலென்சின் தட்டைப்பரப்பின் மீது வெள்ளி பூசப்பட்டால் அதன் குவியத்தூரம் [March - 2020]
(a) 5 cm (b) 10 cm
(c) 15 cm (d) 20 cm
[விடை: (b) 10 cm]

9. ஒளிவிலகல் எண் 1.5 கொண்ட கண்ணாடிப் பட்டகம் ஒன்றினுள் காற்றுக் குமிழ் ஒன்று உள்ளது. [செங்குத்துப் படுகதிர் நிலைக்கு அருகில்] ஒரு பக்கத்திலிருந்து பார்க்கும்போது, காற்றுக் குமிழ் 5 cm ஆழத்திலும், மற்றொரு பக்கம் வழியாக பார்க்கும்போது 3 cm ஆழத்திலும் உள்ளது எனில், கண்ணாடிப் பட்டகத்தின் தடிமன் என்ன? [May - 2022]
(a) 8 cm (b) 10 cm
(c) 12 cm (d) 16 cm
[விடை: (c) 12 cm]

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

10. ஒளி விலகல் எண் n கொண்ட ஒளிபுகும் ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர், காற்றிலிருந்து இந்த ஊடகத்தைப் பிரிக்கும் தளத்தின் மீது 45° கோணத்தில் விழுந்து முழுஅக எதிரொளிப்பு அடைகிறது எனில், n இன் மதிப்பு என்ன?

(a) $n = 1.25$ (b) $n = 1.33$
(c) $n = 1.4$ (d) $n = 1.5$

[விடை: (d) $n = 1.5$]

II. குறுவினாக்கள் :

1. ஒளி எதிரொளிப்பினால் ஏற்படும் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

விடை. (i) படுகதிரின் திசைக்கும் எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிருக்கும் இடையே உள்ள கோணத்திற்கு ஒளி எதிரொளிப்பினால் ஏற்படும் திசை மாற்றக்கோணம் என்று பெயர்.

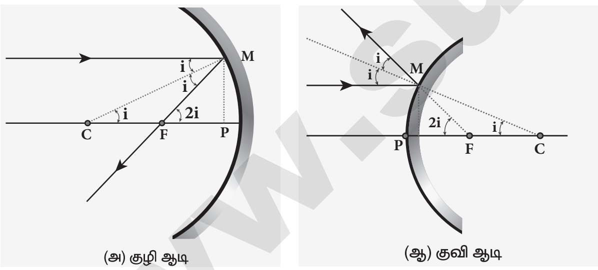
(ii) வடிவியல் கணக்கீட்டின்படி $d = 180 - (i + r)$. ஒளி எதிரொளிப்பு விதியின் படி $i = r$. எனவே, ஒளி எதிரொளிப்பினால் ஏற்படும் திசைமாற்றுக் கோணத்தைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$d = 180 - 2i$$

2. கோளக ஆடியில் f மற்றும் Rக்கு இடையேயான தொடர்பினை வருவி. [HY - 2019; May - 2022]

விடை. (i) கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு மையம் C என்க.

(ii) முதன்மைக் குவியம் (F)



வளைவு ஆரத்திற்கும் R, குவியத் தூரத்திற்கும் f இடையேயுள்ள தொடர்பு

(iii) M புள்ளியில் ஆடிக்குச் செங்குத்துக்கோடு CM ஆகும்.

(iv) படுகோணம் (i) என்பது எதிரொளிப்பு கோணத்திற்குச் சமம்.

(v) கோணம் $\angle MCP = i$ மற்றும் $\angle MFP = 2i$

(vi) முக்கோணங்கள் ΔMCP மற்றும் ΔMFP இவற்றிலிருந்து

$$\tan i = \frac{PM}{PC} \text{ மற்றும் } \tan 2i = \frac{PM}{PF}$$

சிறிய கோணங்களுக்கு $\tan i \approx i$ மற்றும் $\tan 2i \approx 2i$

$$i = \frac{PM}{PC} \text{ மற்றும்} 2i = \frac{PM}{PF}$$

மேலும் சுருக்கும் போது

$$2\frac{PM}{PC} = \frac{PM}{PF} \; ; 2PF = PC$$

PFஎன்பது குவியத்தூரம் (f) மற்றும் PC என்பது வளைவு ஆரம் (R). எனவே

$$2f = R \text{ அல்லது } f = \frac{R}{2}$$

3. கோளக ஆடி ஒன்றிற்கான கார்ட்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகளைக் கூறுக.

விடை. (i) படும் ஒளியினை, இடப்பக்கத்திலிருந்து வலப்பக்கம் வருவது போன்று எடுக்க வேண்டும். (அதாவது, பொருள் ஆடிக்கு இடப்பக்கமாக இருக்க வேண்டும்),

(ii) அனைத்துத் தொலைவுகளும் ஆடி முனையிலிருந்துதான் அளக்கப்பட வேண்டும். (ஆடி முனையினைத் தொடக்கப் புள்ளியாகக் கருத வேண்டும்)

(iii) ஆடிமுனைக்கு வலப்புறமாக, முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக அளக்கப்படும் தூரத்தை நேர்குறி தூரமாகக் கருதவேண்டும்.

(iv) ஆடிமுனைக்கு இடப்புறமாக, முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக அளக்கப்படும் தூரத்தை, எதிர்குறி தூரமாகக் கருதவேண்டும்.

(v) முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக, மேல்நோக்கிய உயரங்களை, நேர்குறி உயரங்களாகக் கருதவேண்டும்.

(vi) முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக, கீழ்நோக்கிய உயரங்களை எதிர்குறி உயரங்களாகக் கருதவேண்டும்.

4. ஒளியியல் பாதை என்றால் என்ன? ஒளியியல் பாதைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக. [SRT - 2022]

விடை. (i) ஊடகம் ஒன்றில் ஒளி d தொலைவைக் கடக்க எவ்வளவு நேரத்தை எடுத்துக் கொள்கிறதோ, அதே நேர இடைவெளியில் வெற்றிடத்தின் வழியே ஒளி கடந்து செல்லும் தொலைவு d' ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

(ii) ஒளி விலகல் எண் n மற்றும் தடிமன் d கொண்ட ஊடகம் ஒன்றைக் கருதுக. ஒளியின் வேகம் (ஊடகத்தில்) v என்க. t நேரத்தில் ஒளி பயணம் செய்கிறது எனில்,

$$v = \frac{d}{t} \text{; (அல்லது) } t = \frac{d}{v}.$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

(iii) இதே நேர இடைவெளியில், வெற்றிடத்தில் ஒளி நெடுந்தொலைவு d' சென்றிருக்கும். ஒளியின் வேகம் (வெற்றிடத்தில்) c என்க.

$$\therefore c = \frac{d'}{t} \text{ (அல்லது) } t = \frac{d'}{c}$$

(iv) இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட நேரம் t சமம்.

$$\frac{d'}{c} = \frac{d}{v}\ ;\ d' = \frac{c}{v}d$$

இங்கு $\frac{c}{v} = n$; எனவே, ஒளிப்பாதை

$$d' = nd$$

(v) ஒரு ஊடகத்திற்கு n எப்போதும் 1ஐவிட அதிகமாகும். எனவே, ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை d' எப்போதும் d ஐவிட அதிகமாக இருக்கும்.

5. ஸ்னெல் விதி/ஒளி விலகல் விதிகளை எழுதுக.

விடை. (i) படுகதிர், விலகுகதிர், விலகுதளம் மற்றும் விலகுதளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு இவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

(ii) முதல் ஊடகத்தின் படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் ($\sin i$), இரண்டாவது ஊடகத்தின் விலகுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் ($\sin r$) உள்ள விகிதம், இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணுக்கும் n_2 முதல் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணுக்கும் n_1 உள்ள விகிதத்திற்குச் சமமாகும்.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

6. ஒளிவிலகளினால் ஏற்படும் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

விடை. படுகதிரின் திசைக்கும் ஒளிவிலகல் அடைந்த கதிருக்கும் இடையே உள்ள கோணத்திற்கு ஒளி விலகலினால் ஏற்படும் திசை மாற்றக்கோணம் என்று பெயர்.

ஒளிவிலகலினால் ஏற்படும் திசை மாற்றக் கோணம் $d = i - r$

7. ஒளியின் மீளும் கொள்கை (Principle of reversibility) என்றால் என்ன?

விடை. மீளும் கொள்கையின்படி, ஒளி செல்லும் பாதையின் திசையைப் பின்னோக்கித் திருப்பும் போது (reversed), ஒளி மிகச்சரியாக தான் கடந்துவந்த பாதையின் வழியாகவே திரும்பிச் செல்லும். இக்கொள்கை ஒளி எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒளிவிலகல் இரண்டிற்கும் பொருந்தும். இது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

8. ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் என்றால் என்ன?

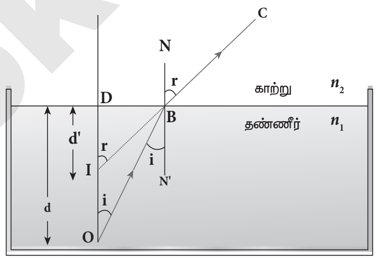
விடை. ஸ்னெல் விதி சமன்பாட்டிலுள்ள $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$ பதத்திற்கு முதல் ஊடகத்தைப் பொருத்து, இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் என்று பெயர். இதனை (n_{21}) என எழுதலாம்.

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

9. தோற்ற ஆழத்திற்கான கோவையை வருவி.

விடை. (i) தொட்டியின் அடியில் உள்ள (O) என்ற பொருளிலிருந்து வரும் ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்தில் இருந்து (நீர்) அடர்குறை ஊடகத்திற்கு (காற்று) வந்து நமது கண்களை அடைகிறது.

(ii) இவ்வொளிக்கதிர் அடர்குறை ஊடகத்தில் படுகதிர் படும்புள்ளியில் (B) வரையப்பட்டுள்ள செங்குத்துக் கோட்டினை விட்டு விலகிச்செல்லும்.



தோற்ற ஆழம்

(iii) அடர்மிகு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_1. மேலும் அடர்குறை ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_2.

(iv) இங்கு $n_1 > n_2$ அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணத்தின் மதிப்பு i மற்றும் அடர் குறை ஊடகத்தில் விலகு கோணத்தின் மதிப்பு r.

(v) நேர்க்கோடுகள் NN′ மற்றும் OD இரண்டும் இணையானவை. எனவே, கோணம் $\angle DIB$ யும் r ஆகும். கோணங்கள் i மற்றும் r இரண்டும் மிகவும் சிறியவை. எனவே. பொருள் O விலிருந்து வெளிவந்து நம் கண்களை அடையும் கதிர்களும் மிகவும் குறுகியவையே.

(vi) இவ்வொளி விலகலுக்கான ஸ்னெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

(vii) கோணங்கள் i மற்றும் r ஆகியவற்றின் மதிப்பு மிகவும் குறைவு. எனவே, இதனைப் பின்வருமாறு தோராயமாக்கலாம், $\sin i \approx \tan i$ மற்றும் $\sin r \approx \tan r$

$$n_1 \tan i = n_2 \tan i$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

முக்கோணங்கள் ΔDOB மற்றும் ΔDIBயில்

$\tan i = \frac{DB}{DO}$ மற்றும் $\tan r = \frac{DB}{DI}$

$n_1 \frac{DB}{DO} = n_2 \frac{DB}{DI}$

(viii) DO என்பது உண்மையான ஆழம் d மற்றும் DI என்பது தோற்ற ஆழம் d' ஆகும்.

$n_1 \frac{1}{d} = n_2 \frac{1}{d'}$; $\frac{d'}{d} = \frac{n_2}{n_1}$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டை d'க்கு மாற்றி அமைக்கும்போது

$$d' = \frac{n_2}{n_1} d$$

(ix) இங்கு அடர்குறை ஊடகம் காற்று. அதன் ஒளிவிலகல் எண் 1, $(n_2 = 1)$ மேலும், அடர்மிகு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_1 ஐ n என எடுத்துக்கொண்டால், $(n_1 = n)$ இதற்கான தோற்ற ஆழச்சமன்பாடு

$$d' = \frac{d}{n}$$

தொட்டியின் அடிப்பரப்பு d-d' அளவு மேலே எழும்பித் தெரியும். எனவே,

$$d - d' = d - \frac{d}{n} \text{ அல்லது } d - d' = \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

10. விண்மீன்கள் ஏன் மின்னுகின்றன?

விடை. (i) உண்மையில் விண்மீன்கள் மின்னுவதில்லை, அவை மின்னுவது போன்று தோன்றுகின்றன.

(ii) இதற்குக் காரணம் வெவ்வேறு ஒளிவிலகல் எண்களைப் பெற்றுள்ள வளிமண்டல அடுக்குகளின் இயக்கமேயாகும். இரவு வானில் தெளிவாக இதனை நாம் காணலாம்.

11. மாறுநிலைக்கோணம் மற்றும் முழு அக எதிரொளிப்பு என்றால் என்ன? [Sep. - 2020; Aug. - 2021]

விடை. (i) அடர்மிகு ஊடகத்தில் எந்தப் படுகோண மதிப்பிற்கு, விலகுகதிர் ஊடகங்களைப்பிரிக்கும் எல்லையைத் தழுவிச்செல்கிறதோ, அந்தப் படுகோணமே மாறுநிலைக் கோணமாகும் i_c.

(ii) அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணத்தின் மதிப்பினை மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகரிக்கும்போது, அடர்குறை ஊடகத்தில் ஒளிவிலகல் ஏற்பட எவ்வித சாத்தியமும் இல்லை. அப்போது ஒளி முழுவதும் அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே எதிரொளிக்கும். இந்நிகழ்ச்சிக்கு முழு அக எதிரொளிப்பு என்று பெயர்.

12. மாறுநிலைக் கோணத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக. [SRT - 2022]

விடை. அடர்மிகு ஊடகத்தில் எந்தப் படுகோண மதிப்பிற்கு, விலகுகதிர் ஊடகங்களைப்பிரிக்கும் எல்லையைத் தழுவிச்செல்கிறதோ, அந்தப் படுகோணமே மாறுநிலைக் கோணமாகும் i_c.

(i) மாறுநிலை படுகோணத்திற்கு, ஸ்னெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்,

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ \quad \ldots(1)$$

$$n_1 \sin i_c = n_2 \quad \because \sin 90^\circ = 1$$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1}$$

(ii) இங்கு $n_1 > n_2$. அடர்குறை ஊடகம் காற்று ஊடகம் எனில் அதன் ஒளிவிலகல் எண்ணை 1 எனவும், அடர்மிகு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணை n எனவும் கருதலாம்.

அதாவது $n_2 = 1$ மற்றும் $n_1 = n$.

$$\sin i_c = \frac{1}{n} \text{ (அல்லது) } i_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$$

13. வைரம் ஜொலிப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

விடை. (i) வைரம் ஜொலிப்பதற்குக் காரணம், அதன் உள்ளே நடைபெறும் முழு அகஎதிரொளிப்பே ஆகும்.

(ii) வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் மதிப்பு மிகவும் அதிகம்.

(iii) அவற்றின் மாறுநிலைக்கோணம் மிகவும் குறைவு.

(iv) வைரத்தின் உள்ளே நுழைந்த ஒளி வெளியேறுவதற்கு முன்பாக வைரத்தின் உட்புறமுள்ள வெட்டுமுகங்களில் பலமுறை முழு அக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. அவ்வாறு முழு அக எதிரொளிப்பு அடைவதால் வைரம் நன்கு ஜொலிக்கிறது.

14. கானல் நீர் மற்றும் குளிர் மாயத்தோற்றம் (looming) என்றால் என்ன?

விடை. (i) வெப்பமான பகுதிகளில் உயரத்தில் உள்ள காற்றைவிட, தரையின் அருகில் உள்ள காற்றின் வெப்பம் அதிகமாக இருக்கும்.

(ii) இதன் காரணமாக மரம் போன்ற உயரமான பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளி தரையை நோக்கிச் செல்லச்செல்ல ஊடகத்தின் ஒளி விலகல் எண் குறையும். இவ்வாறு ஒளிவிலகல் எண்கொண்ட ஊடகத்தின் வழியே ஒளிக்கதிர் செல்லும்போது, காற்றின் வெவ்வேறு அடுக்குகளில், செங்குத்துக் கோட்டினைவிட்டு ஒளிக்கதிர் தொடர்ந்து விலகலடையும்.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

(iii) காற்று அடுக்குகளின் அசையும் தன்மையினால் நீர் நிலையில் இருந்து எதிரொளிப்பது போன்று தெரியும் அல்லது பொருளுக்கு அடியில் ஈரப்பரப்பு உள்ளது போன்று தெரியும். இந்நிகழ்விற்குக் கானல்நீர் அல்லது வெப்பமாய ஒளித்தோற்றம் என்றுபெயர்.

(iv) குளிர்பிரதேசங்களில் தரையை நோக்கிச் செல்லச்செல்ல ஒளிவிலகல் எண் அதிகரித்துக்கொண்டே செல்லும்.

(v) பனிப்பாறைகள், உறைந்த ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் கானல்நீரின் எதிரிடையான விளைவு ஏற்படும்.

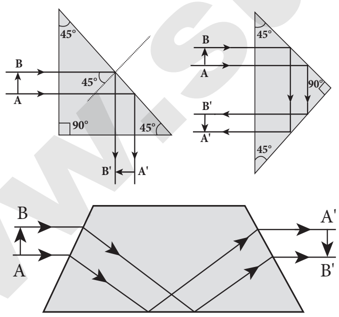
(vi) எனவே, தலைகீழான பிம்பம் தரையிலிருந்து சற்று உயரத்தில் தோன்றும். இந்நிகழ்வுக்கு குளிர் மாய ஒளித் தோற்றம் (looming) என்று பெயர்.

15. முழு அக எதிரொளிப்பு பண்பின் அடிப்படையில் முப்பட்டகங்கள் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதைப்பற்றி குறிப்பு வரைக.

விடை. (i) முழு அக எதிரொளிப்பைப் பயன்படுத்தி ஒளியை 90^o அல்லது 180^o எதிரொளிக்கும்படி முப்பட்டகங்களை வடிவமைக்கலாம் .

(ii) முதல் இரண்டு நிகழ்வுகளில் முப்பட்டகப் பொருளின் மாறுநிலைக் கோணத்தின் மதிப்பு i_c ஆனது 45^o ஐ விடக்குறைவு.

(iii) முப்பட்டகங்களைக் கொண்டு, பிம்பத்தின் அளவினை மாற்றாமல் பிம்பங்களைத் தலைகீழாக மாற்றலாம்.



முழு அக எதிரொளிப்பைப் பயன்படுத்தி முப்பட்டகங்களை உருவாக்குதல்

16. ஸ்னெல் சாளரம் என்றால் என்ன?

விடை. (i) வெளிப்புறத்திலிருந்து வரும் ஒளியைத் தண்ணீருக்குள் இருந்து பார்க்கும்போது, நமது பார்வை மாறுநிலைக் கோணத்திற்குச் (i_c) சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

(ii) இவ்வாறு ஓர் குறிப்பிட்ட ஆரமுடைய ஒளியூட்டப்பட்ட வட்டப்பரப்பிற்கு ஸ்னெல் சாளரம் என்றுபெயர்.

17. அகஉள்நோக்கி (endoscope) செயல்படும் முறையை விவரி.

விடை. (i) உள்நோக்கு உடற்குழாய் (endoscope) என்பது, ஒளி இழைகளின் கட்டு ஆகும். நோயாளியின் உடலுக்குள் இதனைச் செலுத்தி உட்புற உறுப்புகளை மருத்துவர்கள் ஆய்வு செய்வார்கள்.

(ii) இது முழுஅக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது.

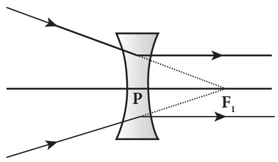
(iii) ஒளி இழைகளை வாய், மூக்கு அல்லது ஏதேனும் உடலில் உள்ள ஒரு திறந்த துவாரம் வழியாக நோயாளியின் உடலுக்குள் செலுத்துவார்கள்.

(iv) அவ்வாறு செலுத்தி, அறுவை சிகிச்சைகளையும் தற்போது மேற்கொள்கின்றனர்.

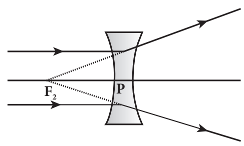
18. குழிலென்ஸின் முதன்மைக்குவியம் மற்றும் துணைக்குவியம் என்றால் என்ன?

விடை. (i) **முதன்மைக் குவியம் (F_1) :** லென்ஸிலிருந்து வெளிவரும் கதிர்கள் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வருவதற்கு, பொருளை லென்ஸின் மறுபுறம் எப்புள்ளியில் வைக்கவேண்டுமோ அப்புள்ளியே முதன்மைக் குவியமாகும்.

(ii) **இரண்டாம் குவியம் (F_2) :** படு இணைக்கதிர்கள் லென்ஸினால் ஒளிவிலகல் அடைந்து முதன்மை அச்சில் எப்புள்ளியில் குவிகிறதோ, அப்புள்ளிக்கு இரண்டாம் குவியம் என்றுபெயர்.



(அ) முதன்மைக் குவியப் புள்ளி



(ஆ) இரண்டாவது குவியப்புள்ளி
குழி லென்சுகளின் குவியத்தூரங்கள்

19. லென்ஸ்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டு மரபுகள் யாவை?

விடை. (i) லென்ஸ் முனையிலிருந்து (Pole of the lens) குவியத்தூரத்தை அளக்கும் திசையைப் பொருத்துக் குவியதூரத்திற்குக் குறியீடு வழங்கக்கூடாது. ஏனெனில், லென்ஸ்களுக்கு இரண்டு குவியத்தூரங்கள் உள்ளன. ஒன்று இடப்பக்கமாகவும் மற்றொன்று வலப்பக்கமாகவும் உள்ளது.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

(ii) குவிக்கும் மெல்லிய லென்ஸ்களுக்கு (மெல்லிய குவிலென்ஸ்) குவியத்தூரம் நேர்குறி எனவும், விரிக்கும் மெல்லிய லென்ஸ்களுக்கு (குழிலென்ஸ்) குவியத்தூரம் எதிர்குறி எனவும் எடுக்க வேண்டும்.

20. லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாட்டிலிருந்து லென்ஸ் சமன்பாட்டைப் பெறுக. [Sep. - 2020]

விடை. (i) லென்ஸின் ஒளிவிலகல் எண் n_2 மேலும் லென்ஸ் காற்று ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது $n_2 = n$ மற்றும் $n_1 = 1$.

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

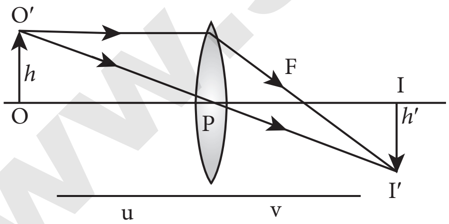
(ii) இது லென்ஸ் உருவாக்குபவரின் சமன்பாடு எனப்படும்.

(iii) இச்சமன்பாட்டை $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ என்று மாற்றி அமைக்கலாம். இது லென்ஸ் சமன்பாடு எனப்படும்.

21. மெல்லிய லென்ஸ் ஒன்றிற்கான பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கச் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

விடை. (i) h_1 உயரம் கொண்ட OO' என்ற பொருள் முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது.

(ii) லென்ஸ் முனை வழியே செல்லும் OP கதிர் எவ்வித விலகலும் அடையாமல் நேர்க்கோட்டுப்பாதையில் செல்கிறது. முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகவரும் கதிர், இரண்டாவது குவியம் வழியாகச் செல்கிறது. இவ்விரண்டு கதிர்களும் சந்திக்கும் புள்ளியில் h_2 உயரமுள்ள தலைகீழான மெய்பிம்பம் II' கிடைக்கிறது.



மெல்லிய லென்ஸ்ஸின் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம்

(iii) பிம்பத்தின் உயரத்திற்கும், பொருளின் உயரத்திற்கும் உள்ள விகிதம் பக்கவாட்டு அல்லது குறுக்குவெட்டு உருப்பெருக்கம் (m) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$m = \frac{II'}{OO'} \qquad ...(1)$$

(iv) ஒத்த முக்கோணங்கள் $\Delta POO'$ மற்றும் $\Delta PII'$ யிலிருந்து

$$\frac{II'}{OO'} = \frac{PI}{PO}$$

குறியீட்டு மரபினைப் பயன்படுத்தும்போது

$$\frac{-h'}{h} = \frac{v}{-u}$$

இதனைச் சமன்பாடு (1) இல் பிரதியிட்டால் உருப்பெருக்கம்,

$$m = \frac{-h'}{h} = \frac{v}{-u}$$

சமன்பாட்டினை மாற்றியமைத்த பின்னர்,

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$$

(v) உருப்பெருக்கம் மெய்பிம்பங்களுக்கு எதிர் குறியாகவும், மாய பிம்பங்களுக்கு நேர்குறியாகவும் இருக்கும்.

(vi) குழிலென்ஸ்களுக்கு உருப்பெருக்கம் எப்போதும் நேர்குறியாகும். மேலும் ஒன்றை விட குறைவாகும். லென்ஸ் சமன்பாட்டினையும், உருப்பெருக்கச் சமன்பாட்டினையும் ஒன்றிணைத்துப் பின்வரும் சமன்பாட்டினைப் பெறலாம்.

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{f}{f+u} \text{ (அல்லது) } m = \frac{h'}{h} = \frac{f-v}{f}$$

22. லென்சின் திறன் என்றால் என்ன? [PTA-2]

விடை. ஒரு லென்ஸின் குவியத்தூரத்தின் தலைகீழே, அந்த லென்ஸின் திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது. $P = \frac{1}{f}$. திறனின் அலகு டையாப்டர் (diopter) D ஆகும்.

23. ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் லென்ஸ்களுக்கான தொகுபயன் குவியத் தூரத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

விடை. (i) (1), (2) என்ற இரண்டு லென்ஸ்களைக் கருதுக. அவை ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக்கொண்டுள்ளவாறு ஒரே அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் குவியத் தூரங்கள் முறையே f_1 மற்றும் f_2 ஆகும்.

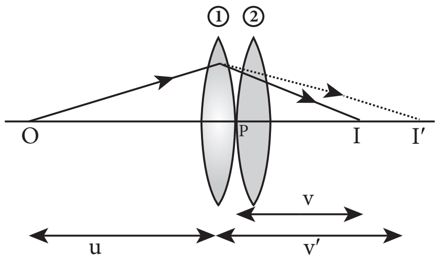
(ii) இவை இரண்டும் ஒரே அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளதால் அவற்றின் முதன்மை அச்சுக்கள் ஒன்றே. O என்ற பொருள் ஒன்று முதன்மை அச்சில், முதல் லென்ஸின் குவியத்தூரத்திற்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

(iii) இப்பொருளின் பிம்பம் I' என்ற இடத்தில் தோன்றுகின்றது. இந்த பிம்பம் இரண்டாவது லென்ஸ்க்கு பொருளாகச் செயல்படுகின்றது.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

இந்த பிம்பம் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு I-யில் ஏற்படுகின்றது. (படம்).



ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக்கொண்டுள்ள இரண்டு லென்ஸ்கள்

பொருளின் தொலைவு PO = u மற்றும் முதல் லென்ஸ்க்கான (1) பிம்பத்தின் தொலைவு $P'_2 = v'$ இரண்டாவது லென்ஸ்க்கான (2) பிம்பத்தின் தொலைவு PI = v.

முதல் லென்ஸ்க்கு (1) லென்ஸ் விதியை எழுதும் போது

$$\frac{1}{v'} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_1} \qquad ...(1)$$

இரண்டாவது லென்ஸ்க்கு (2), லென்ஸ் விதியை எழுதும்போது,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{v'} = \frac{1}{f_2} \qquad ...(2)$$

சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2) இரண்டையும் கூட்டும்போது,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \qquad ...(3)$$

O புள்ளியில் உள்ள பொருளின் பிம்பம் I யில் ஏற்படுகின்றது எனக்கருதினால்,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \qquad ...(4)$$

சமன்பாடுகள் (4) மற்றும் (3) இரண்டையும் ஒப்பிடும்போது

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

24. சிறுமதிசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

விடை. திசைமாற்றக்கோணத்தின் சிறும மதிப்பிற்கு, சிறுமத்திசை மாற்றக்கோணம் என்று பெயர்.

25. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன?

விடை. வெள்ளை ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் தனித்தனியாகப் பிரியும் நிகழ்வுக்கு நிறப்பிரிகை என்று பெயர். இவ்வண்ணங்களின் தொகுப்புக்கு நிறமாலை என்று பெயர். VIBGYOR என்ற வரிசையில் வண்ணங்களின் தொகுப்பு கிடைக்கும்.

26. வானவில் எவ்வாறு தோன்றுகிறது?

விடை. (i) மழைக்காலங்களில் நீர்த்துளிகளினால் சூரியஒளி நிறப்பிரிகை அடைவதால் வானவில் ஏற்படுகிறது.

(ii) நீர்த்துளியினுள் நுழைந்த ஒளிக்கதிர் அதிலிருந்து வெளியேறுவதற்கு முன்பு, ஒரு முழுஅக எதிரொளிப்பு அடைவதால் முதன்மை வானவில் உருவாகும்.

(iii) நீர்த்துளியினுள் நுழைந்த சூரியஒளி அதிலிருந்து வெளியேறுவதற்கு முன்னர், இரண்டு முழுஅக எதிரொளிப்புகளை அடைவதால் 'துணைவானவில்' தோன்றும்.

27. ராலே ஒளிச்சிதறல் என்றால் என்ன?

விடை. (i) ஒளியின் அலைநீளத்தை (λ) விட, மிகவும் குறைவான அளவுடைய (a) அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளினால் ஏற்படும் ஒளிச்சிதறலுக்கு, இராலே ஒளிச்சிதறல் (Rayleigh's Scattering) என்று பெயர்.

(ii) அதாவது, இராலே ஒளிச்சிதறல் ஏற்பட நிபந்தனை ($a << \lambda$) ஆகும். இராலே ஒளிச்சிதறலில் சிதறலடைந்த ஒளியின் செறிவு, அலை நீளத்தின் நான்கு மடி மதிப்புக்கு எதிர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

$$I \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

28. வானம் ஏன் நீலநிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது? [Aug. - 2021]

விடை. (i) பகல் நேரத்தில், குறைந்த அலை நீளமுடைய நீலவண்ணம் வளிமண்டலத் துகள்களினால் வளிமண்டலம் முழுவதும் சிதறடிக்கப்படுகின்றது.

(ii) நமது கண்களின் உணர்வு நுட்பம் ஊதா வண்ணத்தைவிட, நீலவண்ணத்திற்கு அதிகம்.

(iii) எனவே வானம் நீலநிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது.

29. சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின்போது வானம் ஏன் சிவப்பு நிறமாகத் தெரிகிறது? [PTA-1]

விடை. (i) சூரிய உதயம் மற்றும் மறையும் நேரங்களில் சூரிய ஒளி வளிமண்டலம் வழியாக மிக நீண்ட தொலைவு செல்ல வேண்டியுள்ளது.

(ii) எனவே, குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட நீல ஒளி சிதறலடைந்து விடும்.

(iii) ஆனால் அதிக அலைநீளம் கொண்ட சிவப்பு ஒளி குறைவாக சிதறலடைந்து நமது கண்களை அடையும்.

(iv) இதன் காரணமாகத்தான் இந்நேரங்களில் வானம் சிவப்பு நிறமாக காட்சியளிக்கிறது.

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

30. மேகங்கள் ஏன் வெண்மை நிறமாகக் காட்சியளிக்கின்றன? [Govt. MQP-2019; PTA-3]

விடை. (i) வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசு, மற்றும் நீர்த்துளிகளின் அளவு (a), ஒளியின் அலைநீளத்தைவிட (λ) மிக அதிகமாக உள்ளபோது, (அதாவது $a>>\lambda$), இத்தகைய பெரிய துகள்களினால் ஒளி சிதறலடையும்போது, சிதறலடைந்த ஒளியின் செறிவு அனைத்து அலைநீளங்களுக்கும் சமமாக இருக்கும்.

(ii) மிக அதிக அளவு தூசு மற்றும் நீர்த்துளிகளைப் பெற்றுள்ள மேகங்களில் இத்தகைய ஒளிச்சிதறல் ஏற்படும்.

(iii) எனவே, மேகங்களில் அலைநீளத்தைப் பொருத்து, ஒளிச்சிறதல் ஏற்படாமல் அனைத்து வண்ணங்களும் சமஅளவில் சிதறலடைகின்றன இதன் காரணமாகத்தான் மேகம் வெண்மைநிறமாகக் காட்சியளிக்கிறது.

III. நெடுவினாக்கள் :

1. ஆடிச் சமன்பாட்டினை வருவித்து, பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக. [PTA-5; March - 2020]

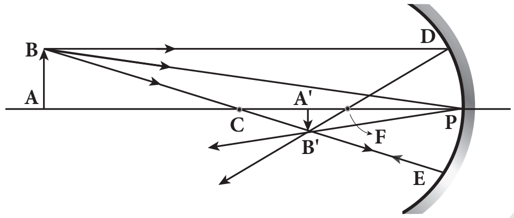
விடை. (i) பொருளின் தூரம் (u), பிம்பத்தின் தூரம் (v) மற்றும் குவியத்தூரம் (f) போன்றவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பினைக் கொடுக்கும் சமன்பாடே, ஆடிச்சமன்பாடு ஆகும்.

(ii) AB என்ற பொருளைக் கருதுக. இப்பொருள், குழி ஆடி ஒன்றின் முதன்மை அச்சில், வளைவு மையம் Cக்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டுள்ளது என்க.

(iii) முதல் அண்மை அச்சுக்கதிர் BD முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகச் சென்று ஆடிமுனை Pக்கு அருகே உள்ள D என்ற புள்ளியில் விழுகிறது. எதிரொளிப்புக்குப் பின்பு இக்கதிர் முதன்மைக் குவியம் F வழியாகச் செல்கிறது.

(iv) இரண்டாவது அண்மை அச்சுக்கதிர் BP, ஆடிமுனை Pயில் பட்டு PB′ வழியே எதிரொளிக்கிறது. மூன்றாவது அண்மை அச்சுக்கதிர் BC, வளைவு மையம் C வழியே சென்று ஆடியின் E புள்ளியில் எதிரொளித்து வளைவுமையம் C வழியாகவே வெளியேறும்.

(v) இம்மூன்று எதிரொளிப்புக் கதிர்களும் B′ என்ற புள்ளியில் ஒன்றை ஒன்று வெட்டும். முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாகக் வரையப்படும் A′ B′ என்பது பொருள் AB ன் மெய் மற்றும் தலைகீழான பிம்பமாகும்.



ஆடிச் சமன்பாடு

(vi) எதிரொளிப்பு விதியின்படி, படுகோணம் $\angle BPA$, எதிரொளிப்புக் கோணம் $\angle B'PA'$க்குச் சமம். முக்கோணங்கள் ΔBPA மற்றும் $\Delta B'PA'$ இரண்டும் ஒத்த முக்கோணங்களாகும். எனவே,

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{PA'}{PA} \qquad ...(1)$$

மற்ற ஒத்த முக்கோண இணை ΔDPF மற்றும் $\Delta B'A'F$ ஆகும். (இங்கு PD கிட்டத்தட்ட நேரான செங்குத்துக் கோடாகும்).

$$\frac{A'B'}{PD} = \frac{A'F}{PF} \qquad ...(2)$$

தூரங்கள் PD = AB, எனவே, மேற்கண்ட சமன்பாடு பின்வருமாறு மாற்றமடையும்,

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'F}{PF} \qquad ...(3)$$

சமன்பாடுகள் (2) மற்றும் (3) லிருந்து,

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{A'F}{PF}$$

$A'F = PA' - PF$ எனவே, மேற்கண்ட சமன்பாடு பின்வருமாறு மாற்றமடையும்.

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{PA' - PF}{PF} \qquad ...(4)$$

(vii) மேற்கண்ட சமன்பாட்டின் வெவ்வேறு தூரங்களுக்குக் கார்டீசியன் குறியீட்டு மரபைப் பின்பற்றும்போது

$$PA = -u,\ PA' = -v,\ PF = -f$$

எனவே , சமன்பாடு (4) பின்வருமாறு மாற்றமடையும்.

$$\frac{-v}{-u} = \frac{-v-(-f)}{-f}$$

மேலும் இதனைச் சுருக்கும்போது,

$$\frac{v}{u} = \frac{v-f}{f}\ ;\ \frac{v}{u} = \frac{v}{f} - 1$$

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

இருபுறமும் v ஆல் வகுக்கும்போது,

$$\frac{1}{u}=\frac{1}{f}-\frac{1}{v}$$

முறைப்படுத்தப்பட்டபின்னர்

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

மேற்கண்ட சமன்பாடே ஆடிச்சமன்பாடாகும்.

கோளக ஆடிகளில் ஏற்படும் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம் :

(i) உருபெருக்கம் (m) $= \dfrac{\text{பிம்பத்தின் உயரம் } (h')}{\text{பொருளின் உயரம் } (h)}$

(ii) சமன்பாடு (1) ஐ இங்கு பயன்படுத்துக.

$$\frac{A'B'}{AB}=\frac{PA'}{PA}$$

பொருத்தமான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தும்போது

$A'B' = -h'$, $AB = h$, $PA' = -v$, $PA = -u$

$$\frac{-h'}{h}=\frac{-v}{-u}$$

மேலும் இதனைச் சுருக்கும்போது

$$m=\frac{h'}{h}=-\frac{v}{u}$$

(iii) ஆடிச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி, உருப்பெருக்கச் சமன்பாட்டினைப் பின்வருமாறும் எழுதலாம்.

$$m=\frac{h'}{h}=\frac{f-v}{f}=\frac{f}{f-u}$$

2. ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறியும் ஃபிஸீயு (Fizeau) முறையை விவரி.

[PTA-1; SRT & July - 2022]

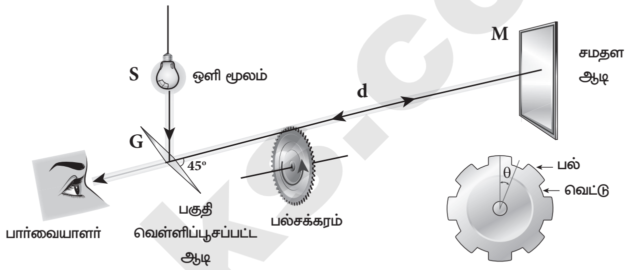
விடை. அமைப்பு :

(i) ஒளிமூலம் S-இல் இருந்து வரும் ஒளியானது முதலில் பாதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடித் தகட்டின் மீது (G) விழுகிறது.

(ii) இக்கண்ணாடித் தகடு 45^o கோணத்தில் சாய்ந்துள்ளது. N பற்களும், சம அகலமுடைய N வெட்டுகளும் கொண்ட சுழலும் பற்சக்கரத்தின் வழியே ஒளிக்கதிர் செலுத்தப்படுகிறது.

(iii) பற்சக்கரத்தின் சுழற்சி வேகம் புற இயந்திர அமைப்பின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. ஒளியானது நீண்ட தொலைவில் (d) வைக்கப்பட்டுள்ள சமதள ஆடி (M) ஒன்றினால் எதிரொளிக்கப்படுகிறது.

(iv) பற்சக்கரம் சுழலவில்லையெனில், எதிரொளிக்கப்பட்ட ஒளி அதே வெட்டு வழியே மீண்டும் சென்று, பாதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடியின் வழியாகப் பயணித்து உற்று நோக்குபவரின் கண்களை அடைகிறது.



ஒளியின் வேகம் கண்டறியும் ஃபிஸீயு முறை

வேலை செய்யும் முறை:

சுழலும் பற்சக்கரத்தின் கோணவேகம் சுழியிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பிற்கு (ω) அதிகரிக்கப்படுகிறது. பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடியின் வழியே பார்க்கும்போது, ஒளி முழுவதுமாக மறைவதிலிருந்து இதனை உறுதி செய்யலாம்.

சமன்பாட்டினை வருவித்தல்:

காற்றில் ஒளியின் வேகம் v, ஒளி பற்சக்கரத்திலிருந்து ஆடிக்குச் சென்று, மீண்டு பற்சக்கரத்தை அடையும் தொலைவிற்கும் $2d$, எடுத்துக் கொண்ட நேரத்திற்கு விகிதமாகும்.

$$v=\frac{2d}{t} \quad ...(1)$$

தொலைவு d யினை ஆய்வு அமைப்பிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம், எடுத்துக் கொண்ட நேரம் t யினை பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் ω விலிருந்து கணக்கிடலாம்.

ஒளி முதன்முதலில் மறையும் நேரத்தில், பற்சக்கரத்தின் கோணவேகம் ω (அலகு $rad.s^{-1}$) பின்வருமாறு

$$\omega=\frac{\theta}{t} \quad ...(2)$$

இங்கு θ என்பது, t நேர இடைவெளியில் பற்சக்கரம் சுழலும்போது, பற்சக்கரத்தின் ஒரு பல்லிற்கும், ஒரு வெட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணமாகும்.

$$\theta=\frac{\text{வட்டத்தின் மொத்தக் கோணம் ரேடியனில்}}{\text{பற்களின் எண்ணிக்கை + வெட்டுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

$$\theta = \frac{2\pi}{2N} = \frac{\pi}{N}$$

θ வின் மதிப்பை சமன்பாடு (2) இல் பிரதியிடும்போது,

$$\omega = \frac{\pi/N}{t} = \frac{\pi}{Nt}$$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டை t க்கு எழுதும்போது

$$t = \frac{\pi}{N\omega} \qquad ...(3)$$

சமன்பாடு (3)ஐ, சமன்பாடு (1) இல் பிரதியிட,

$$v = \frac{2d}{\pi / N\omega}$$

சமன்பாட்டைச் சீரமைத்த பின்னர்,

$$v = \frac{2dN\omega}{\pi} \qquad ...(4)$$

காற்றில் ஒளியின் வேகம்

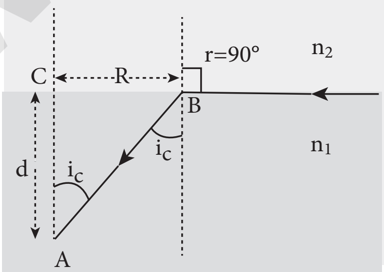
$v = 2.99792 \times 10^8 \ ms^{-1}$ எனக் கண்டறியப்பட்டது

3. ஒளியூட்ட ஆரம் [அல்லது] ஸ்நெல் சாளரத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக. **[PTA-2; HY-2019]**

விடை. **ஆர ஒளியூட்டல் (ஸ்னெல் சாளரம்)**

(i) மின்விளக்கு போன்ற ஒளி மூலத்தைத் தண்ணீர்த் தொட்டியின் உள்ளே வைக்கும்போது, ஒளி மூலத்திலிருந்து வரும் ஒளி, தண்ணீருக்குள் அனைத்துத் திசைகளிலும் பரவும்.

(ii) வெளிப்புறத்திலிருந்து வரும் ஒளியைத் தண்ணீருக்குள் இருந்து பார்க்கும்போது, நமது பார்வை மாறுநிலைக் கோணத்திற்குச் (i_c) சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு ஓர் குறிப்பிட்ட ஆரமுடைய ஒளியூட்டப்பட்ட வட்டப்பரப்பிற்கு ஸ்னெல் சாளரம் என்றுபெயர்.



ஸ்னெல் சாளரத்தின் ஆரம்

(iii) ஒளியானது d ஆழத்திலுள்ள, A என்ற புள்ளியிலிருந்துபார்க்கப்படுகிறது. இரண்டு ஊடகங்களையும் பிரிக்கும் தளத்தில் B புள்ளியில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கு ஸ்னெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவினைப் பயன்படுத்தும்போது

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ \qquad ...(1)$$

$$n_1 \sin i_c = n_2 \qquad \because \sin 90^\circ = 1$$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \qquad ...(2)$$

செங்கோண முக்கோணம் ΔABC யிலிருந்து

$$\sin i_c = \frac{CB}{AB} = \frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}} \qquad ...(3)$$

சமன்பாடுகள் (2) மற்றும் (3)ஐ ஒப்பிடும்போது

$$\frac{R}{\sqrt{d^2 + R_2}} = \frac{n_2}{n_1}$$

இரண்டு பக்கமும் வர்க்கப்படுத்தி, மாற்றி அமைக்கும்போது,

$$\frac{R^2}{R^2 + d^2} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

தலைகீழாக்கும் போது $\dfrac{R^2 + d^2}{R^2} = \left(\dfrac{n_1}{n_2}\right)^2$

மேலும் சுருக்கும் போது

$$1 + \frac{d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2; \quad \frac{d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 - 1;$$

$$\frac{d^2}{R^2} = \frac{n_1^2}{n_2^2} - 1 = \frac{n_1^2 - n_2^2}{n_2^2}$$

மீண்டும் வர்க்கப்படுத்தி, மாற்றியமைக்கும் போது,

$$\frac{R^2}{d^2} = \frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}; \qquad R^2 = d^2\left(\frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}\right)$$

ஒளியூட்டப்பட்டப் பரப்பின் ஆரம்,

$$R = d\sqrt{\frac{n_2^2}{(n_1^2 - n_2^2)}}$$

வெளிப்புறம் உள்ள அடர்குறை ஊடகம் காற்று எனில், $n_2 = 1$, மேலும் $n_1 = n$ என கருதினால்

$$R = d\left(\frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}\right) \text{ (அல்லது) } R = \frac{d}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or Available at All Leading Bookstores

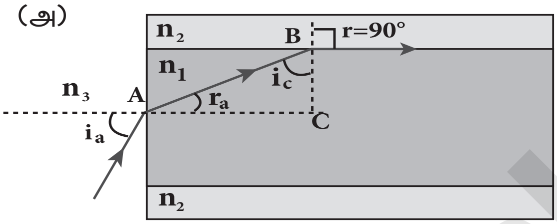
4. ஒளி இழை ஒன்றின் ஏற்புக் கோணம் மற்றும் எண்ணியல் துளைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

விடை. (i) ஒளி இழையின் உட்பகுதியில், உள்ளகம் வெளிப்பூச்சு சந்திக்கும் பரப்பில் விழும் ஒளிக்கதிரின் படுகோணம், மாறுநிலைக்கோணத்தில் இருக்கவேண்டுமெனில், ஒளிஇழையின் முனையில் ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோணத்தில் ஒளிக்கதிரை செலுத்த வேண்டும்.

(ii) இப்படுகோணத்திற்கு ஒளிஇழையின் ஏற்புக்கோணம் என்றுபெயர். ஏற்புக்கோணம் உள்ளகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_1, வெளிப்பூச்சின் ஒளிவிலகல் எண் n_2 மற்றும் வெளிப்புற ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_3 ஆகியவற்றைச் சார்ந்துள்ளது.

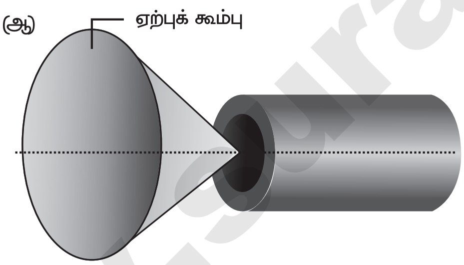
(iii) வெளிப்புற ஊடகம், உள்ளகம் சந்திக்கும் பரப்பில் A புள்ளியில் ஒளி ஏற்புக் கோணத்தில் i_a விழுகிறது எனக் கருதுக.

(அ)



(அ) ஏற்புக் கோணம்

(ஆ)



(ஆ) ஏற்புக் கூம்பு

(iv) படம் (அ) வில் காட்டியுள்ளவாறு A புள்ளியில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்னெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம் பின்வருமாறு.

$$n_3 \sin i_a = n_1 \sin r_a \quad ...(1)$$

ஒளி இழையின் உட்புறம் முழுஅக எதிரொளிப்பு நடைபெற வேண்டுமென்றால், உள்ளகம் வெளிப்பூச்சு சந்திக்கும் பரப்பில் B புள்ளியில் விழும் ஒளியின் படுகோணம் குறைந்தபட்சம் மாறுநிலைக் கோணமாக i_c இருக்க வேண்டும். ஸ்னெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவை B புள்ளியில் பயன்படுத்தும்போது

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ \quad ...(2)$$

$$n_1 \sin i_c = n_2 \quad \because \sin 90^\circ = 1$$

$$\therefore \sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \quad ...(3)$$

செங்கோண முக்கோணம் ΔABCயிலிருந்து

$$i_c = 90^\circ - r_a$$

சமன்பாடு (3) பின்வருமாறு மாற்றமடைகிறது.

$$\sin(90^\circ - r_a) = \frac{n_2}{n_1} \text{ (அல்லது)}$$

$$\cos r_a = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin r_a = \sqrt{1-\cos^2 r_a}$$

$\cos r_a$ வின் மதிப்பை பிரதியிட

$$\sin r_a = \sqrt{1-\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} = \sqrt{\frac{n_1^2-n_2^2}{n_1^2}}$$

இதனைச் சமன்பாடு (1) இல் பிரதியிட

$$n_3 \sin i_a = n_1\sqrt{\frac{n_1^2-n_2^2}{n_1^2}} = \sqrt{n_1^2-n_2^2}$$

மேலும் இதனைச் சுருக்கும்போது

$$\sin i_a = \frac{\sqrt{n_1^2-n_2^2}}{n_3} \text{ (அ) } \sin i_a = \sqrt{\frac{n_1^2-n_2^2}{n_3^2}}$$

$$i_a = \sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{n_1^2-n_2^2}{n_3^2}}\right)$$

வெளிப்புற ஊடகம் காற்று எனக்கருதினால் $n_3 = 1$. எனவே ஏற்புக்கோணம் (i_a) பின்வருமாறு மாற்றமடையும்.

$$i_a = \sin^{-1}\left(\sqrt{n_1^2-n_2^2}\right)$$

(v) ஒளி 0 முதல் i_a வரையிலான எந்த ஒரு படுகோணத்தையும் ஒளி இழையின் முனைப்பரப்பின் செங்குத்துக்கோட்டைப் பொருத்து ஏற்படுத்தும். படுகோண மதிப்பைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் கூம்பு, ஏற்புக்கூம்பு எனப்படும்.

(vi) இக்கூம்பினுள் ஒளி எந்தத் திசையிலும் ஒளி இழையின் உள்ளே நுழையலாம். $(n_3 \sin i_a)$ பதத்திற்கு ஒளி இழையின் எண்ணியல் துளை (Numerical aperture (NA)) என்று பெயர்.

$$NA = n_3 \sin i_a = \sqrt{n_1^2-n_2^2}$$

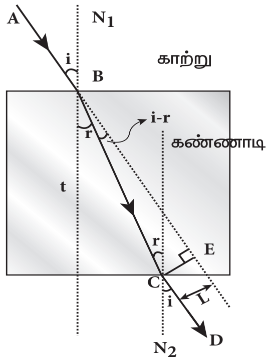
This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

(vii) வெளிப்புற ஊடகம் காற்று எனில் $n_3 = 1$ எனவே, எண்ணியல் துளை (NA) பின்வருமாறு மாற்றமடையும்.

$$NA = \sin i_a = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

5. கண்ணாடிப்பட்டகம் ஒன்றின் வழியாகப்பாயும் ஒளியின் பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சிக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

விடை. (i) கண்ணாடிப்பட்டகம் ஒன்றைக் கருதுக. அதன் தடிமன் (t), ஒளிவிலகல் எண்(n) ஆகும். இப்பட்டகம் காற்று ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒளியின் பாதையை ABCD எனக் கருதுக.



கண்ணாடிப்பட்டகத்தில் ஏற்படும் ஒளிவிலகல்

(ii) படுகோணம் (i) மற்றும் விலகுகோணம் (r) இரண்டும் செங்குத்துக்கோடுகள் N_1 மற்றும் N_2ஐ பொருத்துக் கண்ணாடிப்பட்டகத்தின் B மற்றும் C புள்ளிகளில் கணக்கிடப்படுகின்றன. C புள்ளியில் விலகுகதிர் மற்றும் திசைமாறா படுகதிர் இவற்றிற்கிடையே வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு (CE) பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி (L) ஐ கொடுக்கும்.

(iii) செங்கோண முக்கோணம் ΔBCEயில்

$$\sin(i-r) = \frac{L}{BC};\ BC = \frac{L}{\sin(i-r)} \quad ...(1)$$

செங்கோண முக்கோணம் ΔBCF-யில்

$$\cos(r) = \frac{t}{BC};\ BC = \frac{t}{\cos(r)} \quad ...(2)$$

சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2) இரண்டையும் ஒப்பிடும்போது

$$\frac{L}{\sin(i-r)} = \frac{t}{\cos(r)}$$

சமன்பாட்டினை மாற்றி அமைக்கும்போது

$$L = t\left(\frac{\sin(i-r)}{\cos(r)}\right) \quad ...(3)$$

(iv) பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி பின்வரும் காரணிகளை சார்ந்துள்ளது. (i) கண்ணாடிப்பட்டகத்தின் தடிமன் (ii) படுகோணம் (iii) விலகு கோணத்தைத் தீர்மானிக்கும் கண்ணாடிப்பட்டகத்தின் ஒளி விலகல் எண்.

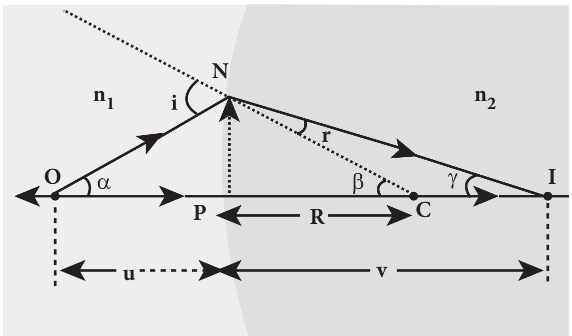
(v) தடிமனான கண்ணாடிப்பட்டகம் அதிக பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சியைத் தோற்றுவிக்கும். உயர்ந்த படுகோண மதிப்புகளுக்கு பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சியும் அதிகமாகும்.

(vi) இதேபோன்று உயர்ந்த ஒளிவிலகல் எண்ணுக்கான பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சியும் உயர்ந்ததாகும்.

6. ஒற்றைக் கோளகப்பரப்பில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

விடை. (i) n_1 மற்றும் n_2 ஒளிவிலகல் எண்கொண்ட இரண்டு ஒளிபுகும் ஊடகங்கள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு கோளகப்பரப்பு ஒன்றினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. கோளகப்பரப்பின் வளைவு மையத்தை C என்க. O என்ற புள்ளிப்பொருளொன்று n_1 ஒளிவிலகல் கொண்ட ஊடகத்தில் உள்ளது எனக்கருதுக.

(ii) OC கோடு, கோளகப்பரப்பை பரப்புமுனை P-யில் வெட்டுகிறது. ஒளிக்கதிர்களை அண்மை அச்சுக்கதிர்களாகக் கருதுவதால் படும்புள்ளிக்கும், முதன்மை அச்சுக்கும் வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு பரப்புமுனை P- க்கு நெருக்கமாக அல்லது P வழியே செல்கிறது.



ஒற்றைக் கோளகப் பரப்பில் ஏற்படும் ஒளிவிலகல்

(iii) புள்ளி O விலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் ஒளிவிலகு பரப்பின் மீது N என்ற புள்ளியில் விழுகிறது. இப்படுபுள்ளிக்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு வளைவு மையம் C வழியே செல்கிறது. இங்கு $n_2 > n_1$.

(iv) N புள்ளியில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான, ஸ்னெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம் பின்வருமாறு,

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad ...(1)$$

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

12 ஆம் வகுப்பு

உடனடித்தேர்வு - ஜூலை 2022

பதிவு எண்

PART - III

இயற்பியல் (விடைகளுடன்)

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்] [மொத்த மதிப்பெண்: 70

அறிவுரைகள் : **(1)** அனைத்து வினாக்களும் சரியாகப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.

(2) **நீலம்** அல்லது **கருப்பு** மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடிக்கோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

பகுதி - I

குறிப்பு : (i) **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடை அளிக்கவும்.

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

[15 × 1 = 15]

1. ஹைட்ரஜன் அனுவின் முதல் மூன்று சுற்றுப்பாதைகளின் ஆரங்களின் விகிதம்:

(அ) 1 : 2 : 3 (ஆ) 1 : 2 : 2

(இ) 1 : 4 : 9 (ஈ) 1 : 3 : 5

2. I மற்றும் 4I ஒளிச் செறிவுகள் கொண்ட இரண்டு ஒற்றை நிற ஓரியல் ஒளிக்கற்றைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்துகின்றன. தொகுபயன் பிம்பத்தின் சாத்தியமான பெரும மற்றும் சிறும ஒளிச் செறிவுகள் முறையே :

(அ) 5I மற்றும் I (ஆ) 5I மற்றும் 3I

(இ) 9I மற்றும் I (ஈ) 9I மற்றும் 3I

3. 230V மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்ட கம்பியில் திறன் இழப்பு P_1. அக்கம்பியானது இரு சமமான பகுதிகளாக வெட்டப்பட்டு, இரு துண்டுகளும் பக்க இணைப்பில் அதே மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் திறன் இழப்பு P_2 எனில் $\frac{P_2}{P_1}$ என்னும் விகிதம்:

(அ) 1 (ஆ) 2 (இ) 3 (ஈ) 4

4. பின்வருவனவற்றுள் விண்மீன்கள் மின்னுவதற்கான சரியான காரணம் எது?

(அ) ஒளி எதிரொளிப்பு

(ஆ) முழு அக எதிரொளிப்பு

(இ) ஒளி விலகல்

(ஈ) தள விளைவு

5. ஒரு சுற்றில் மாறுதிசை மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கணநேர மதிப்புகள் முறையே $i = \frac{1}{\sqrt{2}}\sin(100\pi t)$ A மற்றும் $v = \frac{1}{\sqrt{2}}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$V ஆகும். சுற்றில் நுகரப்பட்ட சராசரித்திறன் (வாட் அலகில்) :

(அ) $\frac{1}{4}$ (ஆ) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (இ) $\frac{1}{2}$ (ஈ) $\frac{1}{8}$

6. சூரிய ஒளியின் சராசரி அலைநீலம் 550nm மற்றும் அதன் சராசரி திறன் 3.8×10^{26} W எனில், சூரிய ஒளியிலிருந்து ஒரு வினாடி நேரத்தில் மனிதனின் கண்கள் பெறக்கூடிய ஃபோட்டான்களின் சராசரி எண்ணிக்கையானது:

(அ) 10^{45} (ஆ) 10^{42} (இ) 10^{54} (ஈ) 10^{51}

7. 2×10^5 NC^{-1} மதிப்புள்ள மின்புலத்தில் 30° ஒருங்கமைப்பு கோணத்தில் மின் இருமுனை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்மீது செயல்படும் திருப்புவிசையின் மதிப்பு 8 Nm. மின் இருமுனையின் நீளம் 1 செ.மீ. எனில் அதிலுள்ள ஒரு மின்துகளின் மின்னூட்ட எண் மதிப்பு:

(அ) 4 mC (ஆ) 8 mC (இ) 5 mC (ஈ) 7 mC

8. பிரான்ஹோபர் வரிகள் எவ்வகை நிறமாலைக்கு எடுத்துக்காட்டு?

(அ) வரி வெளியிடு (ஆ) வரி உட்கவர்

(இ) பட்டை வெளியிடு (ஈ) பட்டை உட்கவர்

9. ${}^7_3Li$ அணுக்கருவின் நிறையானது அதிலுள்ள அனைத்து நியூக்ளியான்களின் மொத்த நிறையைவிட 0.042u குறைவாக உள்ளது எனில் ${}^7_3Li$ அணுக்கருவின் ஒரு நியூக்ளியானுக்கான சராசரி பிணைப்பு ஆற்றல் :

(அ) 46 MeV (ஆ) 5.6 Mev

(இ) 3.9 MeV (ஈ) 23 MeV

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

10. ஒரு கம்பியின் வெப்பநிலை மின்தடை எண் 0.00125/°C. 20°C வெப்பநிலையில் கம்பியின் மின்தடை 1Ω எனில் எந்த வெப்பநிலையில் அதன் மின்தடை 2Ω ஆகும்?

(அ) 800 °C (ஆ) 700 °C
(இ) 850 °C (ஈ) 820 °C

11. ZnO பொருளின் துகள் அளவு 30 nm. பரிமாணத்தின் அடிப்படையில் இது ______ என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

(அ) பேரளவு பொருள்
(ஆ) நானோ பொருள்
(இ) மென்மையான பொருள்
(ஈ) காந்தப் பொருள்

12. ஒரு AC மின்சுற்றின் L, C மற்றும் R-ன் மதிப்புகள் முறையே 1 H, 9 F மற்றும் 3Ω எனில், இந்த மின்சுற்றின் தரக்காரணியானது :

(அ) 1 (ஆ) 9 (இ) $\frac{1}{9}$ (ஈ) $\frac{1}{3}$

13. 5 செ.மீ ஆரமும் 50 சுற்றுகளும் கொண்ட வட்ட வடிவக் கம்பிச் சுருளின் வழியே 3 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. அக்கம்பிச் சுருளின் காந்த இருமுனைத் திருப்புதிறனின் மதிப்பு என்ன?

(அ) $1.0\ Am^2$ (ஆ) $1.2\ Am^2$
(இ) $0.5\ Am^2$ (ஈ) $0.8\ Am^2$

14. 0.9 eV மற்றும் 3.3 eV ஃபோட்டான் ஆற்றல் கொண்ட கதிர்வீச்சுகள் ஒரு உலோகப் பரப்பின் மீது அடுத்தடுத்து விழுகின்றன. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் 0.6 eV எனில், இரு நேர்வுகளில் வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும வேகங்களின் தகவு :

(அ) 1 : 4 (ஆ) 1 : 3 (இ) 1 : 1 (ஈ) 1 : 9

15. ஓர் நேர் அரை அலை திருத்தியில் திருத்தப்பட்ட மின்னழுத்தம் ஒரு பளு மின்தடைக்கு அளிக்கப்பட்டால், உள்ளீடு சைகை மாறுபாட்டின் எந்தப் பகுதியில் பளு மின்னோட்டம் பாயும்?

(அ) 0° - 90° (ஆ) 90° - 180°
(இ) 0° - 180° (ஈ) 0° - 360°

பகுதி - II

குறிப்பு : ஏவையேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 24–க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். **[6 × 2 = 12]**

16. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கும் வழிகளைக் கூறுக.

17. நிறுத்து மின்னழுத்தம் – வரையறுக்கவும்.

18. புற ஊதாக் கதிர்களின் இரு பயன்பாடுகளைக் கூறுக.

19. ஒளிவிலகல் எண் 1.33 கொண்ட தூய நீரின் வழியே செல்லும் ஒளியின் வேகத்தைக் காண்க.

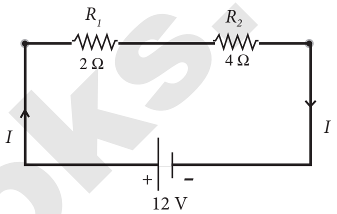
20. விசையின் அடிப்படையில் ஆம்பியர் – வரையறுக்கவும்.

21. திருத்துதல் என்றால் என்ன?

22. காஸ் விதியைக் கூறுக.

23. அணு நிறை அலகு – வரையறுக்கவும்.

24. 12 V மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள $2\ \Omega$ மற்றும் $4\ \Omega$ மின்தடையாக்கிகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகளைக் காண்க. மேலும் இந்த மின்சுற்றில் உள்ள தொகுபயன் மின்தடையைக் காண்க.



பகுதி - III

குறிப்பு : ஏவையேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 33–க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். **[6 × 3 = 18]**

25. இணைதட்டு மின்தேக்கியினுள் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டை பெறுக.

26. 0.500 T அளவுள்ள சீரான காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக செல்லும் எலக்ட்ரான் ஒன்று 2.50 mm ஆரமுடைய வட்டப்பாதையை மேற்கொள்கிறது எனில், அதன் வேகத்தைக் காண்க.

27. ஒளி உமிழ்வு மின்கலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

28. குறுக்கீட்டு விளைவுக்கும் விளிம்பு விளைவுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

29. செனார் டையோடு என்றால் என்ன? இதன் பயன்பாடுகள் ஏதேனும் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

30. சீபெக் விளைவு என்றால் என்ன? சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள் யாவை?

31. கேத்தோடு கதிர்களின் பண்புகளை எழுதுக.

32. நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டம் சிறந்தது – விளக்குக.

33. ஒளி, காற்றிலிருந்து ஒளிவிலகல் எண் 1.5 மற்றும் 50 செ.மீ தடிமன் கொண்ட கண்ணாடியினுள் செல்கிறது. கண்ணாடியில் ஒளியின் வேகம் என்ன? மற்றும் கண்ணாடியைக் கடந்து செல்ல ஒளி எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் என்ன?

www.surabooks.com

orders@surabooks.com Ph: 8124201000 / 8124301000

This is Only for Sample, Full Book Order Online or
Available at All Leading Bookstores

பகுதி - IV

குறிப்பு : அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

[5 × 5 = 25]

34. அ) வீட்ஸ்டோன் சமனச்சுற்றில் சமன்செய் நிலைக்கான நிபந்தனையைப் பெறுக.

(அல்லது)

ஆ) (i) கதிரியக்க அணுக்கருவின் அரை ஆயுட்காலம் மற்றும் சராசரி ஆயுட்காலம் என்றால் என்ன?

(ii) தொடக்கத்திலுள்ள கதிரியக்கக் கார்பன்-14 அணுக்களின் எண்ணிக்கை 10,000 எனில், 22,920 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு சிதைவடையாமல் இருக்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக. கார்பன்-14ன் அரை ஆயுட்காலம் 5730 ஆண்டுகள்.

35. அ) ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறியும் ஃபிஸியு முறையை விவரிக்கவும்.

(அல்லது)

ஆ) (i) மின்காந்த அலைகளின் பண்புகளைக் கூறுக.

(ii) ஊடகம் ஒன்றின் ஒப்புமை காந்த உட்புகுதிறன் 2.5 மற்றும் ஒப்புமை மின் விடுதிறன் 2.25 எனில், அவ்வூடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.

36. அ) வான் டி கிராப் இயற்றியின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விரிவாக விளக்கவும்.

(அல்லது)

ஆ) கூட்டு நுண்ணோக்கி ஒன்றினை விவரித்து, அதன் உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

37. அ) ஒரு சோடி கம்பிச்சுருள்கள் இடையே உள்ள பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் சமமாகும் என்பதைக் காட்டுக. $(M_{12} = M_{21})$

(அல்லது)

ஆ) டீமார்கனின் முதல் மற்றும் இரண்டாவது தேற்றங்களைக்கூறி நிரூபிக்கவும்.

38. அ) (i) தகுந்த விளக்கங்களுடன் ஐன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

(ii) ஃபோட்டான்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிடுக.

(அல்லது)

ஆ) காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின்மீது செயல்படும் விசைக்கான கோவையை வருவிக்கவும்.

★ ★ ★

விடைகள்

பகுதி - I

1. (இ) 1 : 4 : 9
2. (இ) 9I மற்றும் I
3. (ஈ) 4
4. (இ) ஒளி விலகல்
5. (ஈ) $\frac{1}{8}$
6. (அ) 10^{45}
7. (ஆ) 8 mC
8. (ஆ) வரி உட்கவர்
9. (ஆ) 5.6 Mev
10. (ஈ) 820 °C
11. (ஆ) நானோ பொருள்
12. (இ) $\frac{1}{9}$
13. (ஆ) 1.2 Am^2
14. (ஆ) 1 : 3
15. (இ) 0° - 180°

பகுதி - II

16. (i) காந்தப் புலத்தை (B) மாற்றுவதன் மூலம்.

(ii) கம்பிச்சுருளின் பரப்பை (A) மாற்றுவதன் மூலம், மற்றும்

(iii) காந்தப் புலத்தைச் சார்ந்த கம்பிச் சுருளின் திசையமைப்பை (θ) மாற்றுவதன் மூலம் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கலாம்.

17. நிறுத்து மின்னழுத்தம் என்பது பெரும இயக்க ஆற்றலைக் கொண்ட ஒளி எலக்ட்ரான்களை நிறுத்தி, ஒளி மின்னோட்டத்தைச் சுழியாக்குவதற்கு ஆனோடிற்கு அளிக்கப்படும் எதிர் (எதிர் முடுக்கு) மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பாகும்.

18. **புறஊதாக் கதிர்கள்** (Ultraviolet rays) பாக்டீரியாக்களைக் கொல்வதற்கும், அறுவை சிகிச்சை கருவிகளிலிருந்து நோய்க்கிருமிகளை நீக்குவதற்கும், திருடர் அறிவிப்பு மணியிலும், மறைந்துள்ள எழுத்துக்களை கண்டுணரவும் விரல் ரேகைகளை கண்டறியவும் மேலும் மூலக்கூறு அமைப்பை அறியவும் பயன்படுகிறது.

www.surabooks.com