

Questions & Solutions

PAPER – 1

SUBJECT:PHYSICS

MAX. MARKS: 186

TIME: 3 HRS.

PAPER-1 : INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

- Question Paper-1 has three (03) parts: Physics, Chemistry and Mathematics.
- Each part has a total eighteen (18) questions divided into three (03) sections (Section-1, Section-2 and Section-3)
- Total number of questions in Question Paper-1 are Fifty Four (54) and Maximum Marks are One Hundred Eighty Six (186)

Type of Questions and Marking Schemes

SECTION-1 (Maximum Marks : 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the correct option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If **ONLY** the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : -1 In all other cases.

SECTION-2 (Maximum Marks : 32)

- This section contains **EIGHT (08)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s).
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme.

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

Partial Marks : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.

Partial Marks : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen and both of which are correct.

Partial Marks : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : -1 In all other cases.

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms **RESO** at **56677**

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : **1800 258 5555**  **73400 10333**

 facebook.com/ResonanceEdu

 twitter.com/ResonanceEdu

 www.youtube.com/resowatch

 blog.resonance.ac.in

This solution was download from Resonance JEE (ADVANCED) 2019 Solution portal

SECTION-3 (Maximum Marks : 18)

- This section contains **SIX (06)** questions. The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value of the answer using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer. If the numerical value has more than two decimal places **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : **+3** If **ONLY** the correct numerical value is entered.

Zero Marks : **0** In all other cases.

Answering Questions :






- To select the option(s), use the mouse to click on the corresponding button(s) of the option(s).
- To deselect the chosen option for the questions of **SECTION-1**, click on the button of the chosen option again or click on the **Clear Response** button to clear the chosen option.
- To deselect the chosen option(s) for the questions of **SECTION-2**, click on the button(s) of the chosen option(s) again or click on the **Clear Response** button to clear all the chosen options.
- To change the option(s) of a previously answered question of **SECTION-1** and **SECTION-2** first deselect as given above and then select the new option(s).
- To answer questions of **SECTION-3**, use the mouse to click on numbers (and/or symbols) on the on-screen virtual numeric keypad to enter the numerical value in the space provided for answer.
- To change the answer of a question of **SECTION-3**, first click on the **Clear Response** button to clear the entered answer and then enter the new numerical value.
- To mark a question **ONLY** for review (i.e. without answering it), click on the **Mark for Review & Next** button.
- To mark a question for review (after answering it), click on **Mark for Review & Next** button – the answered question which is also marked for review will be evaluated.
- To save the answer, click on the **Save & Next** button – the answered question

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms **RESO** at **56677**

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : **1800 258 5555**  **73400 10333**  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

This solution was download from Resonance JEE (ADVANCED) 2019 Solution portal

**HIGHEST number of CLASSROOM Students Qualified
for JEE (Advanced) 2019 from any Institute of India***

12465*
(All are from Regular Classroom Program)

**with 8 classroom students in
top 100 in JEE Main 2019**



*Based on the information collected from public domain till 7th May 2019

Top Category Ranks in JEE Main 2019

AIR-2, 4, 7 (ST)

Atin Bainada, Raja, Kuldeep Meena

AIR-11 (SC)

Anshul Navphule

Students qualified for
JEE Advanced 2019

8235

students from Repeaters' Batches

4230

students from Freshers' Batches

HIGHEST CLASSROOM GIRLS

Student Qualified for
JEE (Advanced) 2019
from any Institute of India*

1506

HIGHEST CLASSROOM HINDI MEDIUM

Students Qualified
for JEE (Advanced) 2019
from any Institute of India*

1450

All the above students are from Classroom Contact Program

For scholarship on the basis of JEE Main 2019, SMS RESO SCHO at 56677

**ADMISSIONS
OPEN
FOR 2019-20**

Classes: V to XII & XII+
Target: JEE (Main+Advanced)
JEE (Main) | AIIMS/ NEET
Pre-foundation | Commerce & CLAT

ResoNET Dates
2nd & 9th June 2019

COURSE: VIJAY (JR)
FOR CLASS: XIII

Target: JEE (Main+Advanced) 2020

Course Starts from

10th JUNE 2019

Resonance Eduventures Limited

Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall,
Jhalawar Road, Kota (Rajasthan) - 324005
Tel. No.: 0744-2777777, 2777700 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

Toll Free:

1800 258 5555

website: www.resonance.ac.in

PART-I : PHYSICS

SECTION-1 (Maximum Marks : 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the correct option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks	:	+3 If ONLY the correct option is chosen.
Zero Marks	:	0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks	:	-1 In all other cases.

खंड 1 (अधिकतम अंक: 12)

- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही चार विकल्प दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक ही विकल्प सही उत्तर है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर से संबंधित विकल्प को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : **+3** यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
शून्य अंक : **0** यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : **-1** अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. A thin spherical insulating shell of radius R carries a uniformly distributed charge such that the potential at its surface is V_0 . A hole with small area $\alpha 4\pi R^2$ ($\alpha \ll 1$) is made on the shell without affecting the rest of the shell. Which one of the following statement is correct.

R त्रिज्या का एक पतला अचालक खोखले गोले पर आवेश इस प्रकार से आवेशित है कि इसकी सतह पर वैद्युत विभव V_0 है। $\alpha 4\pi R^2$ ($\alpha \ll 1$) क्षेत्रफल का एक छोटा छेद इस गोले पर इस प्रकार से बनाया गया है कि शेष भाग की स्थिति अपरिवर्तित है। निम्नलिखित में से कौनसे कथन सही होंगे।

(1) The ratio of the potential at the center of the shell to that of the point at $\frac{1}{2}R$ from center towards the hole will be $\frac{1-\alpha}{1-2\alpha}$

(2) The potential at the centre of shell is reduced by $2\alpha V_0$.

(3) The magnitude of electric field at the center of the shell is reduced by $\frac{\alpha V_0}{2R}$

(4) The magnitude of electric field at a point, located on a line passing through the hole and shell's center, on a distance $2R$ from the center of the spherical shell will be reduced by $\frac{\alpha V_0}{2R}$

(1) गोले के केन्द्र तथा छेद से गुजरने वाली केन्द्र से $2R$ दूरी पर स्थित बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र \vec{E} का परिमाण $\frac{\alpha V_0}{2R}$ से कम हो जायेगा।

(2) गोले के केन्द्र पर वैद्युत विभव $2\alpha V_0$ से कम हो जायेगा।

(3) गोले के केन्द्र पर वैद्युत क्षेत्र का परिमाण $\frac{\alpha V_0}{2R}$ से कम हो जायेगा।

(4) गोले के केन्द्र पर वैद्युत विभव तथा छिद्र से $\frac{1}{2}R$ दूरी केन्द्र की ओर बिन्दु पर वैद्युत विभव का अनुपात $\frac{1-\alpha}{1-2\alpha}$





Ans. (1)

Resonance Eduventures Limited

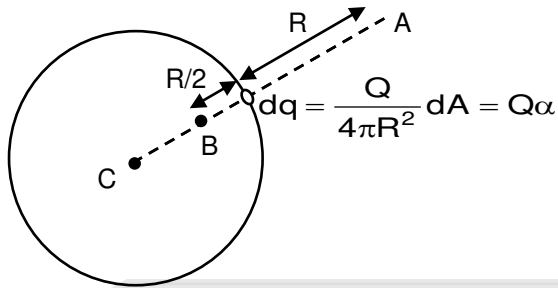
REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

Sol.



Given V at surface

$$V_0 = \frac{KQ}{R}$$

V at C

$$V_C = \frac{KQ}{R} - \frac{K\alpha Q}{R} = V_0 (1 - \alpha)$$

V at B

$$V_B = \frac{KQ}{R} - \frac{K(\alpha Q)}{R/2} = V_0 (1 - 2\alpha)$$

$$\therefore \frac{V_C}{V_B} = \frac{1 - \alpha}{1 - 2\alpha}$$

E at A

$$E_A = \frac{KQ}{(2R)^2} - \frac{K\alpha Q}{R^2} = \frac{KQ}{4R^2} - \frac{\alpha V_0}{R}$$

So reduced by $\frac{\alpha V_0}{R}$

E at C

$$E_C = \frac{K(\alpha Q)}{R^2} = \frac{\alpha V_0}{R}$$

so increased by $\frac{\alpha V_0}{R}$

Ans. (1)

2. In a radioactive sample ${}^{40}_{19}\text{K}$ nuclei either decay into stable ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ nuclei with decay constant 4.5×10^{-10} per year or into stable ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ nuclei with decay constant 0.5×10^{-10} per year. Given that in this sample all the stable ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ and ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ nuclei are produced by the ${}^{40}_{19}\text{K}$ nuclei only. In time $t \times 10^9$ years, if the ratio of the sum of stable ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ and ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ nuclei to the radioactive ${}^{40}_{19}\text{K}$ nuclei is 99, the value of t will be. [Given : $\ln 10 = 2.3$]

एक रेडियोएक्टिव नमूने में ${}^{40}_{19}\text{K}$ नाभिकों का क्षय ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ अथवा ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ थिर नाभिकों में होता है, जिनके क्षय नियतांक (decay constant) क्रमशः 4.5×10^{-10} वर्ष (per year) तथा 0.5×10^{-10} प्रति वर्ष है। दिया है कि इस नमूने में सभी ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ और ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ नाभिक केवल ${}^{40}_{19}\text{K}$ नाभिकों से बनते हैं। यदि $t \times 10^9$ वर्षों में स्थिर नाभिकों ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ और ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ की संख्या के कुल योग एवं रेडियोएक्टिव नाभिकों ${}^{40}_{19}\text{K}$ की संख्या का अनुपात 99 है तो t का मान होगा [दिया है।

$\ln 10 = 2.3$]

(1) 9.2

(2) 1.15

(3) 4.6

(4) 2.3

Ans. (1)

Sol.

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

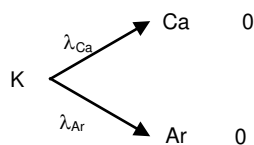
Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in



$$t = 0$$

$$\frac{dN}{dt} = -(\lambda_1 + \lambda_2) \times N$$

$$\log_e \left(\frac{N}{N_0} \right) = -(\lambda_1 + \lambda_2)t$$

$$2.3 \times \log_{10} \left(\frac{N_0}{N_0/100} \right) = 5 \times 10^{-10} t$$

$$\frac{2.303 \times 2}{5 \times 10^{-10}} = t$$

$$2.303 \times 0.4 \times 10^{10} = t$$

$$t = 9.2 \times 10^9 \text{ Year}$$

3. A current carrying wire heats a metal rod. The wire provides a constant power (P) to the rod. The metal rod is enclosed in an insulated container. It is observed that the temperature (T) in the metal rod changes with time (t) as

$$T(t) = T_0 (1 + \beta t^{1/4})$$

where β is a constant with appropriate dimension while T_0 is a constant with dimension of temperature. The heat capacity of metal is :

एक धारावाही तार एक धातु की छड़ को गर्म करता है। तार छड़ को एक नियत शक्ति प्रदान करता है। छड़ कुचालक बर्तन में रखी हुई है। देखा जाता है कि छड़ का ताप समय (t) पर $T(t) = T_0 (1 + \beta t^{1/4})$ जहाँ β एक उपयुक्त नियतांक है, छड़ की ऊष्मा धारिता है :

(1) $\frac{4P(T(t) - T_0)^4}{\beta^4 T_0^5}$ (2) $\frac{4P(T(t) - T_0)^3}{\beta^4 T_0^4}$ (3) $\frac{4P(T(t) - T_0)}{\beta^4 T_0^2}$ (4) $\frac{4P(T(t) - T_0)^2}{\beta^4 T_0^3}$

Ans.
Sol.

$$dQ = HdT$$

$$\frac{dQ}{dt} = H \cdot \frac{dT}{dt}$$

$$P = H \cdot T_0 \cdot \beta \cdot \frac{1}{4} \cdot t^{-3/4}$$

$$\frac{4P}{T_0 \cdot \beta} = t^{-3/4} \cdot H$$

$$\text{Now } T - T_0 = T_0 \beta t^{1/4}$$

$$\text{So } t^{3/4} = \left(\frac{T - T_0}{T_0 \beta} \right)^3 \quad \therefore \quad H = \frac{4P(T - T_0)^3}{T_0^4 \beta^4}$$

Correct option 2

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

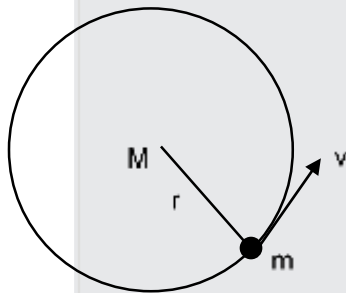
blog.resonance.ac.in

4. Consider a spherical gaseous cloud of mass density $\rho(r)$ in a free space where r is the radial distance from its centre. The gaseous cloud is made of particles of equal mass m moving in circular orbits about their common centre with the same kinetic energy K . The force acting on the particles is their mutual gravitational force. If $\rho(r)$ is constant in time. The particle number density $n(r) = \rho(r)/m$ is : (G = universal gravitational constant)

मुक्त आकाश में $\rho(r)$ द्रव्यमान घनत्व का एक गोलाकार गैसीय बादल की कल्पना करें। जहाँ r केन्द्र से त्रिज्यीय दूरी है। गैसीय बादल समान द्रव्यमान m के कणों से मिलकर बना है जो उभयनिष्ठ केन्द्र के सापेक्ष वृत्ताकार पथों में समान गतिज ऊर्जा K से गतिशील है। कणों पर लगने वाला बल अन्योन्य गुरुत्वीय बल है। यदि $\rho(r)$ समय के साथ नियत है तो कणों का संख्यात्मक घनत्व $n(r) = \rho(r)/m$ is : (G = सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक)

- (1) $\frac{K}{6\pi r^2 m^2 G}$ (2) $\frac{K}{\pi r^2 m^2 G}$ (3) $\frac{3K}{\pi r^2 m^2 G}$ (4) $\frac{K}{2\pi r^2 m^2 G}$

Ans. (4)
Sol.



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

$$= \frac{2}{r} \left(\frac{1}{2} mv^2 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{GMm}{r^2} = \frac{2K}{r} \Rightarrow M = \frac{2Kr}{Gm}$$

$$\Rightarrow dM = \frac{2K}{Gm} dr \Rightarrow 4\pi r^2 dr \rho = \frac{2K}{Gm} dr \quad \therefore \rho = \frac{K}{2\pi Gm r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho}{m} = \frac{K}{2\pi Gm^2 r^2} \quad \text{Alternative :}$$

$$\frac{GM(r)}{r^2} = \frac{V^2}{r} \quad \text{where } M(r) = \text{total mass upto radius } (r)$$

जहाँ $M(r) = (r)$ त्रिज्या तक कुल द्रव्यमान

$$\Rightarrow K = \frac{GMm}{2r} \Rightarrow M(r) = \frac{2Kr}{Gm}$$

$$\Rightarrow dM(r) = \frac{2K}{Gm} dr = \rho dV = \rho 4\pi r^2 dr$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{K}{G 2\pi r^2 m} \Rightarrow \frac{\rho}{m} = \frac{K}{2\pi Gm^2 r^2}$$

Correct option 4

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

SECTION-2 (Maximum Marks : 32)

- This section contains **EIGHT (08)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s).
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme.
Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : -1 In all other cases.

खंड 2 (अधिकतम अंक: 32)

- इस खंड में आठ (08) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर (उत्तरों) से संबंधित विकल्प (विकल्पों) को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :
 पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और दोनों चुने हुए विकल्प सही विकल्प हैं।
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. Let us consider a system of units in which mass and angular momentum are dimensionless. If length has dimension of L, which of the following in statement(s) is/are correct?

- (1) The dimension of force is L^{-3}
- (2) The dimension of power is L^{-5}
- (3) The dimension of energy is L^{-2}
- (4) The dimension of linear momentum is L^{-1}

मान लीजिये कि एक इकाई प्रणाली में द्रव्यमान तथा कोणीय संवेग विमा रहित (dimensionless) है। यदि लंबाई की विमा L हो तब निम्नलिखित कथनों में से कौन सा(से) सही है(हैं)?

- (1) बल की विमा (dimension) L^{-3} है।
- (2) शक्ति की विमा (dimension) L^{-5} है।
- (3) ऊर्जा की विमा (dimension) L^{-2} है।
- (4) रेखीय की विमा (dimension) L^{-1} है।

Ans. (1, 3, 4)





Sol. $[M] = [\text{Mass}] = [M^0L^0T^0]$

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

$$[J] = [\text{Angular momentum}] = [ML^2T^{-1}]$$

$$[L] = [\text{Length}]$$

$$\text{Now ; } [ML^2T^{-1}] = [M^0L^0T^0]$$

$$\therefore [L^2] = [T]$$

$$\text{Power } [P] = [MLT^{-2} \cdot LT^{-1}]$$

$$= [ML^2T^{-3}]$$

$$= [L^2 L^{-6}]$$

$$[P] = [L^{-4}]$$

$$\text{Energy/Work } [W] = [MLT^{-2} \cdot L]$$

$$= [L^2 L^{-4}]$$

$$= [L^{-2}]$$

$$\text{Force } [F] = [MLT^{-2}] = [L \cdot L^{-4}] = [L^{-3}]$$

$$\text{Linear momentum } [p] = [MLT^{-1}] = [L \cdot L^{-2}]$$

$$[p] = [L^{-1}]$$

Sol. $[M] = [\text{द्रव्यमान}] = [M^0L^0T^0]$

$$[J] = [\text{कोणीय संवेग}] = [ML^2T^{-1}]$$

$$[L] = [\text{लम्बाई}]$$

$$\text{अब ; } [ML^2T^{-1}] = [M^0L^0T^0]$$

$$\therefore [L^2] = [T]$$

$$\text{शक्ति } [P] = [MLT^{-2} \cdot LT^{-1}]$$

$$= [ML^2T^{-3}]$$

$$= [L^2 L^{-6}]$$

$$[P] = [L^{-4}]$$

$$\text{ऊर्जा/कार्य } [W] = [MLT^{-2} \cdot L]$$

$$= [L^2 L^{-4}] = [L^{-2}]$$

$$\text{बल } [F] = [MLT^{-2}] = [L \cdot L^{-4}] = [L^{-3}]$$

$$\text{रेखीय संवेग } [p] = [MLT^{-1}] = [L \cdot L^{-2}]$$

$$[p] = [L^{-1}]$$

Ans. 1, 3, 4

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in


2. Two identical moving coil galvanometers have 10Ω resistance and full scale deflection at $2\mu\text{A}$ current. One of them is converted into a voltmeter of 100 mV full scale reading and the other into an Ammeter of 1mA full scale current using appropriate resistors. These are then used to measure the voltage and current in the Ohm's law experiment with $R = 1000\Omega$ resistor by using an ideal cell. Which of the following statement(s) is/are correct ?

- (1) The resistance of the Voltmeter will be $100 \text{ k}\Omega$
- (2) The resistance of the Ammeter will be 0.02Ω (round off to 2nd decimal place)
- (3) If the ideal cell is replaced by a cell having internal resistance of 5Ω then the measured value of R will be more than 1000Ω
- (4) The measured value of R will be $978\Omega < R < 982 \Omega$

दो एकसमान चलकुंडली धारामापी (galvanometers) जिनके प्रतिरोध 10Ω हैं तथा इनमें $2\mu\text{A}$ पर पूर्णस्केल विक्षेप (full scale deflection) मिलता है। इनमें से एक को 100 mV पूर्णस्केल मापन योग्य वोल्टमीटर तथा दूसरे 1mA पूर्णस्केल मापन योग्य अमीटर में उपयुक्त प्रतिरोधों का प्रयोग करते हुए परिवर्तित करते हैं। ओम का नियम (Ohm's law) प्रयोग में $R = 1000\Omega$ प्रतिरोध एवं एक आदर्श सेल के साथ इन दोनों का उपयो विभव और धारा को मापने के लिये किया जाता है। निम्नलिखित कथनों में से कौनसा (से) सही है(हैं)?

- (1) वोल्टमीटर के प्रतिरोध का मान $100 \text{ k}\Omega$ होगा
- (2) अमीटर के प्रतिरोध का मन 0.02Ω होगा (दशमलव के द्वितीय स्थान तक राउंड ऑफ)
- (3) यदि आदर्श सेल को दूसरे सेल जिसका आंतरिक प्रतिरोध 5Ω से बदला जाये तब प्रतिरोध R का मापा गया मान 1000Ω से अधिक होगा।
- (4) R का मापा गया मान $978\Omega < R < 982 \Omega$ होगा।

Ans.
Sol.

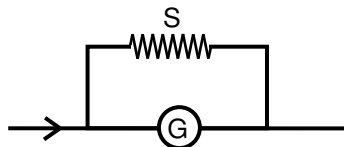
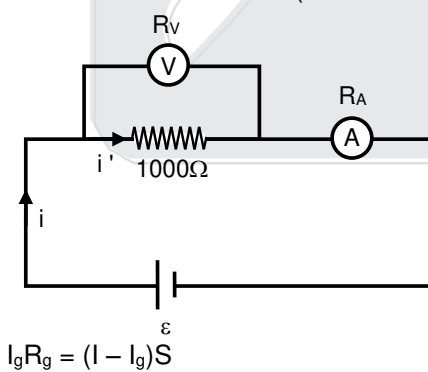
$$I_g \quad R_g$$


$$v = 100 \times 10^{-3}\text{V}$$

$$v = I_g(R_g + R_v)$$

$$\frac{10^{-1}}{2 \times 10^{-6}} = R_g + R_v$$

$$5 \times 10^4 \Omega \approx R_v \quad (R_v < 10^5 \Omega)$$



$$S = \frac{2 \times 10^{-6} \times 10}{10^{-3} - 2 \times 10^{-6}}$$

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

$$S = 2 \times 10^{-5} \times 10^3$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 20\text{m}\Omega$$

$$R_A = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{10} = 20 \times 10^{-3} \Omega$$

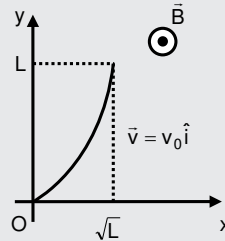
$$i = \frac{\varepsilon}{\left(\frac{1000 \times 50 \times 10^3}{51 \times 10^3} \right)} = \frac{51\varepsilon}{5 \times 10^4} (\because R_A \rightarrow 0)$$

$$i' = i \left(\frac{R_v}{51 \times 10^3} \right) = \frac{\varepsilon}{1000}$$

$$\text{measured resistance } \therefore R_m = \frac{i' \times 1000}{i} = \frac{\varepsilon}{51\varepsilon} \times 5 \times 10^4 = \frac{5 \times 10^4}{51} = 980.4 \Omega$$

3. A conducting wire of parabolic shape, $y = x^2$, is moving with velocity $\vec{V} = V_0 \hat{i}$ in a non-uniform magnetic field $\vec{B} = B_0 \left(1 + \left(\frac{y}{L} \right)^\beta \right) \hat{k}$, as shown in figure. If V_0 , B_0 , L and β are positive constants and $\Delta\phi$ is the potential difference developed between the ends of the wire, then the correct statement(s) is/are :

परवलयकार $y = x^2$ का चालक तार वेग $\vec{v} = v_0 \hat{i}$ से असमरूप चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_0 \left(1 + \left(\frac{y}{L} \right)^\beta \right) \hat{k}$ में चित्रानुसार गतिशील है। यदि V_0 , B_0 , L व B धनात्मक नियतांक एवं $\Delta\phi$ तार के सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर हो तो सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिए –



(1) $|\Delta\phi| = \frac{4}{3} B_0 V_0 L$ for $\beta = 2$

(2) $|\Delta\phi|$ remains same if the parabolic wire is replaced by a straight wire, $y = x$, initially, of length $\sqrt{2}l$

(3) $|\Delta\phi| = \frac{1}{2} B_0 V_0 L$ for $\beta = 0$

(4) $|\Delta\phi|$ is proportional to the length of wire projected on y-axis

(1) $|\Delta\phi| = \frac{1}{2} B_0 V_0 L$, $\beta = 0$ के लिए

(2) $|\Delta\phi| = \frac{4}{3} B_0 V_0 L$, $\beta = 2$ के लिए

(3) $|\Delta\phi|$, y-अक्ष पर तार की लम्बाई के प्रक्षेप के समानुपाती होगी

(4) $|\Delta\phi|$, अपरिवर्तित रहेगा यदि परवलयकार तार को $\sqrt{2}l$ लम्बाई के सीधे तार $y = x$ के द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।

Ans. (1, 2, 4)

Resonance Eduventures Limited

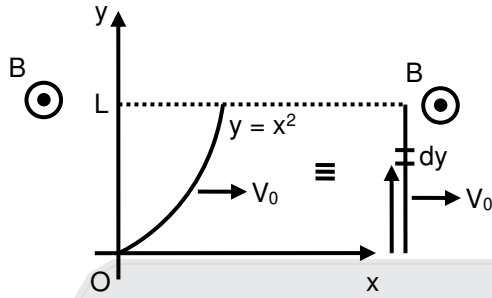
REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

Sol.



For calculating the motional emf across the length of the wire, let us project wire such that $\vec{B}, \vec{v}, \vec{\ell}$ becomes mutually orthogonal. Thus

तार की लम्बाई के सिरो पर गतिक emf ज्ञात करने के लिए माना गतिक तार इस प्रकार है कि $\vec{B}, \vec{v}, \vec{\ell}$ एक दूसरे के लम्बवृत्त है।

$$d\varepsilon = Bv_0 dy = B_0 \left[1 + \left(\frac{y}{L} \right)^\beta \right] V_0 dy$$

$$\varepsilon = \int_0^L B_0 \left[1 + \left(\frac{y}{L} \right)^\beta \right] V_0 dy$$

$$= B_0 V_0 L \left[1 + \frac{1}{\beta+1} \right] \quad \text{emf in loop is proportional to } L \text{ for given value of } \beta.$$

for

छड में उत्पन्न emf का मान दिये गए β के लिए L के निम्न प्रकार समानुपाती है।

$$\beta = 0 \quad ; \quad \varepsilon = 2B_0 V_0 L$$

$$\beta = 2 \quad ; \quad \varepsilon = B_0 V_0 L \left[1 + \frac{1}{3} \right] = \frac{4}{3} B_0 V_0 L$$

the length of the projection of the wire $y = x$ of length $\sqrt{2}L$ on the y -axis is L thus the answer remain unchanged

Therefore, answer is 1, 2, 4

$\sqrt{2}L$ लम्बाई के तार $y = x$ की y के अनुदिश प्रक्षेप लम्बाई L है। इसलिए उत्तर अपरिवर्तित रहेगा।

अतः उत्तर 1, 2, 4

Correct option – 1, 2, 4

4. In the circuit shown, initially there is no charge on capacitors and keys S_1 and S_2 are open. The values of the capacitors are $C_1 = 10\mu\text{F}$, $C_2 = 30\mu\text{F}$, and $C_3 = C_4 = 80\mu\text{F}$. Which statements is/are correct :
प्रदर्शित परिपथ में, आरम्भ में संधारित्रों पर कोई आवेश नहीं है और कुजी S_1 और S_2 खुली है। संधारित्रों के मान $C_1 = 10\mu\text{F}$, $C_2 = 30\mu\text{F}$, और $C_3 = C_4 = 80\mu\text{F}$ है। निम्नलिखित कथनों में से कौनसा (से) सही है(हैं)?

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

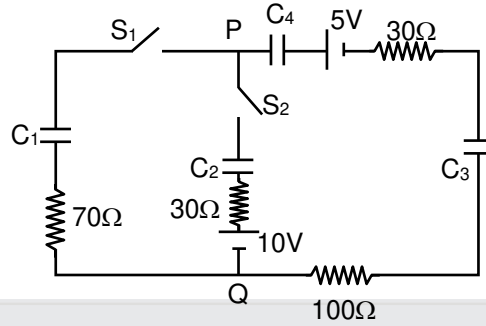
Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

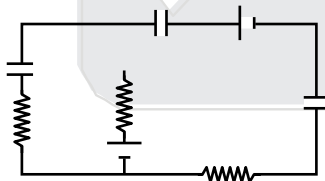
blog.resonance.ac.in



- (1) The key S_1 is kept closed for long time such that capacitors are fully charged. Now key S_2 is closed, at this time the instantaneous current across 30Ω resistor (between points P & Q) will be $0.2A$ (round off to 1st decimal place).
- (2) If key S_1 is kept closed for long time such that capacitors are fully charged, the voltage across C_1 will be $4V$.
- (3) At time $t = 0$, the key S_1 is closed, the instantaneous current in the closed circuit will be 25 mA
- (4) if S_1 is kept closed for long time such that capacitors are fully charged, the voltage difference between P and Q will be $10V$.

- (1) कुंजी S_1 को लंबे समय के लिए इस प्रकार बंद रखा जाता है कि सभी संधारित्र पूर्ण आवेशित हो जाते हैं। अब कुंजी S_2 को बंद किया जाता है तब इस समय पर 30Ω के प्रतिरोध (P और Q के मध्य) में तात्क्षणिक (instantaneous) धारा का मान $0.2A$ होगा। (दशमलव के प्रथम स्थान तक राउंड ऑफ (round off))
- (2) यदि कुंजी S_1 को लंबे समय के लिए इस प्रकार बंद किया जाए कि सभी संधारित्र पूर्ण आवेशित हो जाए तब संधारित्र C_1 पर $4V$ का विभव होगा।
- (3) समय $t = 0$ पर, जब कुंजी S_1 को बंद किया जाता है, तब बंद परिपथ में तात्क्षणिक (instantaneous) धारा का मान 25 mA होगा।
- (4) यदि कुंजी S_1 को लंबे समय के लिए इस प्रकार बंद किया जाए कि सभी संधारित्र पूर्ण आवेशित हो जाए तब बिन्दु P और Q के मध्य $10V$ का विभवांतर होगा

Ans. (2, 3)
Sol.

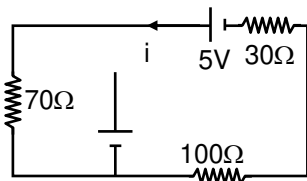


Just after closing of switch S_1 charge on capacitors is zero.

∴ Replace all capacitors with wire.

कुंजी S_1 बन्द करने के तुरन्त पश्चात् संधारित्रों पर आवेश शून्य है।

∴ सभी संधारित्रों को तार से बदलने पर



Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

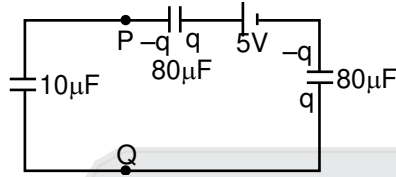
Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

$$i = \frac{5}{70+100+30} = \frac{5}{200} = 25\text{mA}$$

Now S_1 is kept closed for long time circuit is in steady state

अब S_1 को लम्बे समय तक बन्द करने पर परिपथ स्थायी अवस्था में होता है।



$$\frac{q}{10} + \frac{q}{80} + \frac{q}{80} - 5 = 0$$

$$\frac{10q}{80} = 5$$

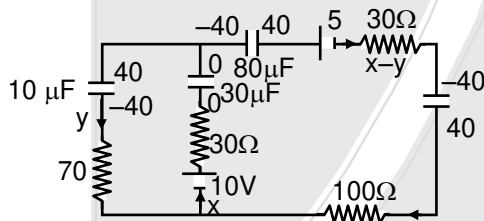
$$\therefore q = 40 \mu\text{C}$$

$$\therefore V \text{ across } C_1 = 40/10 = 4 \text{ volt}$$

Now just after closing of S_2 charge on each capacitor remain same

$$\therefore C_1 \text{ के सिरों पर विभवान्तर} = 40/10 = 4 \text{ volt}$$

अब S_2 को बन्द करने के तुरन्त पश्चात् सभी संधारित्रों पर आवेश समान होगा



KVL

$$-10 + x \times 30 + 40/10 + y \times 70 = 0$$

$$30x + 70y = 6 \quad \dots(1)$$

$$-\frac{40}{80} + 5 + (x - y) 30 - \frac{40}{80} + (x - y) \times 100 - 10 + x \times 30 = 0$$

$$160x - 130y - 6 = 0 \quad \dots(2)$$

$$y = 96/1510$$

$$x = 0.05 \text{ amp.}$$

Correct option – 2, 3

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

5. A charged shell of radius R carries a total charge Q . Given ϕ as the flux of electric field through a closed cylindrical surface of height h , radius r and with its center same as that of the shell. Here center of cylinder is a point on the axis of the cylinder which is equidistant from its top and bottom surfaces. Which of the following option(s) is are correct [ϵ_0 is the permittivity of free space]

एक R त्रिज्या वाले आवेशित कोश पर कुल आवेश Q एक लंबाई h और त्रिज्या r वाले बेलनाकार बंद पृष्ठ, जिसका केंद्र कोश के केंद्र पर ही है, से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स (flux) ϕ है। यहाँ बेलन का केंद्र इसके अक्ष पर एक बिन्दु है जो कि ऊपरी और निचली सतह से समान दूरी पर है। निम्नलिखित कथनों में से कौनसा (से) सही है (हैं) ? [मुक्त आकाश free space की वैद्युतशीलता ϵ_0 है]

(1) If $h > 2R$ and $r = \frac{4R}{5}$ then $\phi = \frac{Q}{5\epsilon_0}$

(2) If $h > 2R$ and $r = \frac{3R}{5}$ then $\phi = \frac{Q}{5\epsilon_0}$

(3) If $h < \frac{8R}{5}$ and $r = \frac{3R}{5}$ then $\phi = 0$

(4) If $h > 2R$ and $r > R$ then $\phi = \frac{Q}{\epsilon_0}$

(1) यदि $h > 2R$ और $r = \frac{4R}{5}$ तब $\phi = \frac{Q}{5\epsilon_0}$

(2) यदि $h > 2R$ और $r = \frac{3R}{5}$ तब $\phi = \frac{Q}{5\epsilon_0}$

(3) यदि $h < \frac{8R}{5}$ और $r = \frac{3R}{5}$ तब $\phi = 0$

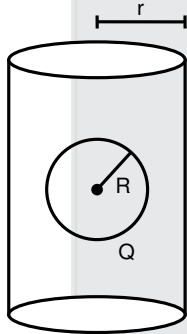
(4) यदि $h > 2R$ और $r > R$ तब $\phi = \frac{Q}{\epsilon_0}$

Ans. (2, 3, 4)

Sol.

(a) $h > 2R$

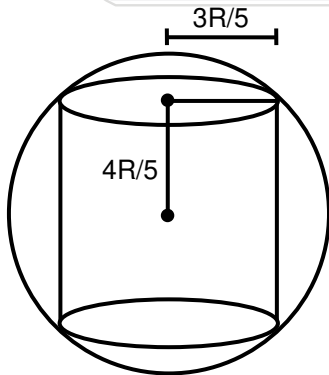
$r > R$



$\phi = \frac{Q}{\epsilon_0}$ clearly from Gauss' Law गाऊस के नियम से स्पष्ट है।

(b) suppose माना $h = \frac{8R}{5}$

$r = \frac{3R}{5}$



$\phi = 0$

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333

facebook.com/ResonanceEdu

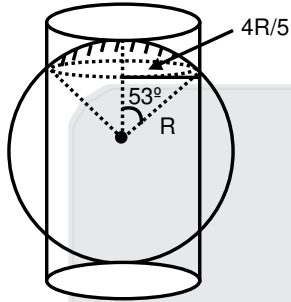
twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

so for $h < \frac{8R}{5}$ $\phi = 0$ इसलिये $h < \frac{8R}{5}$ के लिये $\phi = 0$

(C) for $h = 2R$ लिये $r = \frac{4R}{5}$



Shaded charge छायांकित आवेश = $2\pi (1 - \cos 53^\circ) \times \frac{Q}{4\pi} = \frac{Q}{5}$

$$\therefore q_{\text{enclosed}} = \frac{2Q}{5}$$

$$\therefore \phi = \frac{2Q}{5\epsilon_0}$$

$$\therefore \text{for } h > 2R \text{ } r = \frac{4R}{5} \quad \therefore \phi = \frac{2Q}{5\epsilon_0}$$

$$h > 2R \text{ के लिये } r = \frac{4R}{5} \quad \therefore \phi = \frac{2Q}{5\epsilon_0}$$

(d) like option C for $h = 2R$ $r = \frac{3R}{5}$

विकल्प C के समान $h = 2R$ के लिये $r = \frac{3R}{5}$

$$q_{\text{enclosed}} = 2 \times 2\pi (1 - \cos 37^\circ) \frac{Q}{4\pi} = \frac{Q}{5}$$

$$\therefore \phi = \frac{Q}{5\epsilon_0}$$

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

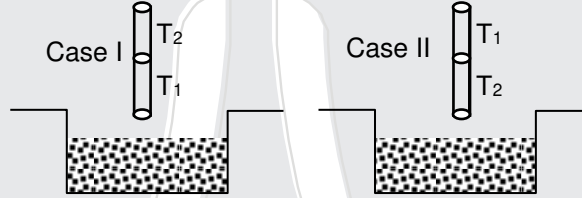
Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

6. A cylindrical capillary tube of 0.2 mm radius is made by joining two capillaries T_1 and T_2 of different materials having water contact angles of 0° and 60° respectively. The capillary tube is dipped vertically in water in two different configurations, case I and II as shown in figure. Which of the following option(s) is (are) correct?

[Surface tension of water = 0.075N/m , density of water = 1000 kg/m^3 , take $g = 10\text{ m/s}^2$]

दो भिन्न पदार्थों की एक समान 0.2 mm त्रिज्या वाली दो केशनलियों T_1 और T_2 , जिनके पानी के साथ संपर्क कोण (contact angles) क्रमशः 0° तथा 60° है, को जोड़कर एक केशनली बनाते हैं। इस केशनली को चित्रानुसार दो भिन्न विन्यास I और विन्यास II में पानी में ऊर्ध्वाधर डुबाया जाता है। निम्नलिखित कथनों में से कौनसा (से) सही है (हैं) ?

[पानी का पृष्ठतनाव = 0.075N/m , पानी का घनत्व = 1000 kg/m^3 , तथा $g = 10\text{ m/s}^2$]



- (1) For case I, if the joint is kept at 8 cm above the water surface, the height of water column in the tube will be 7.5 cm. (Neglect the weight of the water in the meniscus)
 - (2) For case I, capillary joint is 5cm above the water surface, the height of water column raised in the tube will be more than 8.75 cm. (Neglect the weight of the water in the meniscus)
 - (3) The correction in the height of water column raised in the tube, due to weight of water contained in the meniscus, will be different for both cases.
 - (4) For case II, the capillary joint is 5 cm above the water surface, the height of water column raised in the tube will be 3.75 cm. (Neglect the weight of the water in the meniscus)
- (1) विन्यास I के लिये, यदि केशनलियों का जोड़ पानी की सतह से 8 cm ऊँचाई पर है, नली में चढ़े पानी की ऊँचाई 7.5 cm होगी। (मुक्त पृष्ठ पर पानी का भार उपेक्षणीय है)
- (2) विन्यास I के लिये, यदि केशनलियों का जोड़ पानी की सतह से 5 cm ऊपर है, नली में चढ़े पानी की ऊँचाई 8.75 cm से अधिक होगी (मुक्त पृष्ठ पर पानी का भार उपेक्षणीय है)
- (3) पानी के मुक्त पृष्ठ (meniscus) में उपस्थित पानी के भार के कारण केशनली में चढ़े पानी की ऊँचाई में संशोधन (correction) का मान दोनों विन्यासों के लिये भिन्न होगा।
- (4) विन्यास II के लिये, यदि केशनलियों का जोड़ पानी की सतह से 5 cm ऊँचाई पर है, नली में चढ़े पानी की ऊँचाई 3.75 cm होगी। (मुक्त पृष्ठ पर पानी का भार उपेक्षणीय है)

Ans. (1, 3, 4)

Sol. Heights if only single material tubes are used of sufficient length

$$h_1 = \frac{2T \cos \theta}{\rho r g} = \frac{2 \times 0.075 \times \cos 0^\circ}{1000 \times 2 \times 10^{-4} \times 10} = 7.5 \text{ cm}$$

$$h_2 = \frac{2T \cos \theta'}{\rho r g} = \frac{2 \times 0.075 \times \cos 60^\circ}{1000 \times 2 \times 10^{-4} \times 10} = 3.75 \text{ cm}$$

Resonance Eduventures Limited

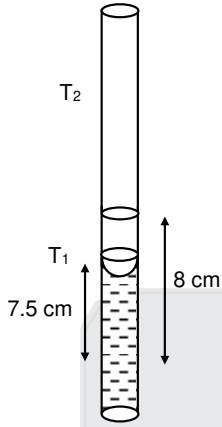
REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

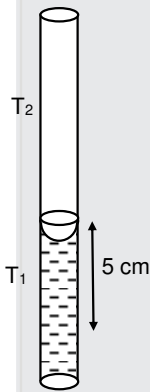
Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 | 73400 10333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in

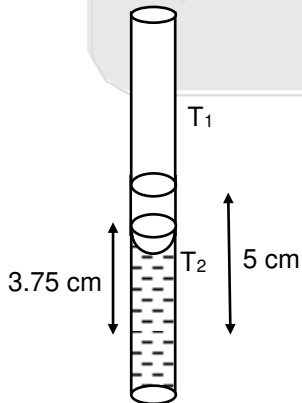
CASE-1



Therefore, Option (1) is correct
CASE-1



- (2) Liquid will rise only upto height of 5 cm and meniscus will adjust by changing its radius of curvature. If the liquid goes up in tube 2 then it will not be able to support the weight of the liquid
- (3) Weight of water in meniscus will be different in two cases because angle of contact is different .
- (4) **CASE-II**



Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

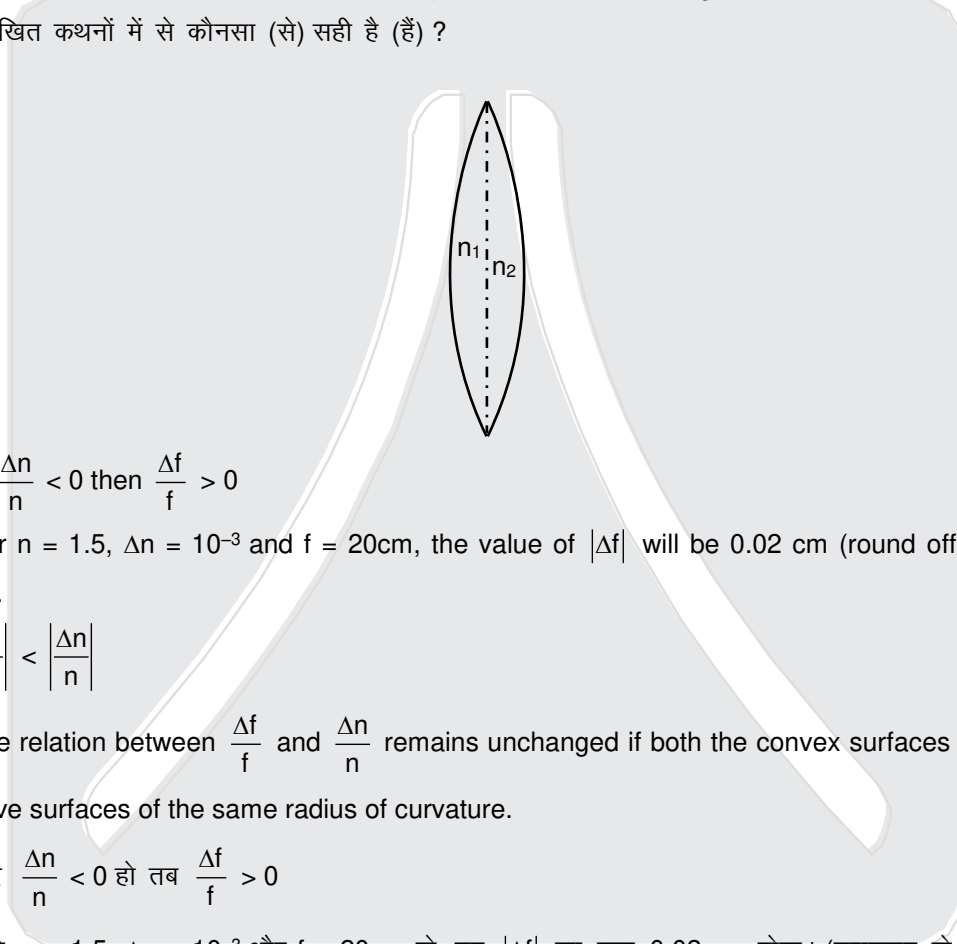
Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 | 73400 10333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in

7. A thin convex lens is made of two materials with refractive indices n_1 and n_2 , as shown in figure. The radius of curvature of the left and right spherical surfaces are equal. f is the focal length of the lens when $n_1 = n_2 = n$. The focal length is $f + \Delta f$ when $n_1 = n$ and $n_2 = n + \Delta n$. Assuming $\Delta n \ll (n - 1)$ and $(1 < n < 2)$, the correct statement(s) is/are

चित्र में दर्शाया गया एक पतला उत्तल लेंस दो पदार्थों से मिलकर बना है, जिनके अपवर्तनांक (refractive index) क्रमशः n_1 और n_2 हैं। लेंस के बाएँ और दाएँ पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याएँ समान हैं। $n_1 = n_2 = n$ के लिए लेंस की फोकस दूरी f है। जब $n_1 = n$ और $n_2 = n + \Delta n$ है, तब फोकस दूरी $f + \Delta f$ है। यह मानते हुए कि $\Delta n \ll (n - 1)$ और $(1 < n < 2)$, निम्नलिखित कथनों में से कौनसा (से) सही है (हैं) ?



(1) If $\frac{\Delta n}{n} < 0$ then $\frac{\Delta f}{f} > 0$

(2) For $n = 1.5$, $\Delta n = 10^{-3}$ and $f = 20\text{cm}$, the value of $|\Delta f|$ will be 0.02 cm (round off to 2nd decimal place).

(3) $\left| \frac{\Delta f}{f} \right| < \left| \frac{\Delta n}{n} \right|$

(4) The relation between $\frac{\Delta f}{f}$ and $\frac{\Delta n}{n}$ remains unchanged if both the convex surfaces are replaced by concave surfaces of the same radius of curvature.

(1) यदि $\frac{\Delta n}{n} < 0$ हो तब $\frac{\Delta f}{f} > 0$

(2) यदि $n = 1.5$, $\Delta n = 10^{-3}$ और $f = 20\text{cm}$ हो, तब $|\Delta f|$ का मान 0.02 cm होगा। (दशमलव के द्वितीय स्थान तक राउंड ऑफ round off).

(3) $\left| \frac{\Delta f}{f} \right| < \left| \frac{\Delta n}{n} \right|$

(4) यदि दोनों उत्तल पृष्ठों को उसी समान वक्रता त्रिज्या वाले अवतल पृष्ठों से बदला जाता है तब $\frac{\Delta f}{f}$ और $\frac{\Delta n}{n}$ का संबंध अपरिवर्तित रहता है।





Ans. (1, 2, 4)

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

Sol. $\frac{1}{f_0} = \frac{2(n-1)}{R}$ (1)

$$\frac{1}{f_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\frac{1}{f_2} = (n + \Delta n - 1) \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\frac{1}{f_0 + \Delta f_0} = \frac{(n-1)}{R} + (n + \Delta n - 1) \left(\frac{1}{R} \right)$$

$$\frac{1}{f_0 + \Delta f_0} = \frac{2n + \Delta n - 2}{R}$$
(2)

$$(1)/(2) \Rightarrow \frac{f_0 + \Delta f_0}{f_0} = \frac{\frac{2(n-1)}{R}}{\frac{2n + \Delta n - 2}{R}}$$

$$1 + \frac{\Delta f_0}{f_0} = \frac{2(n-1)}{2n + \Delta n - 2}$$

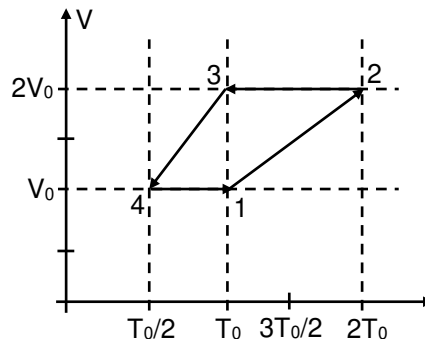
$$\frac{\Delta f_0}{f_0} = \frac{-\Delta n}{(2n + \Delta n - 2)}$$

$$\frac{\Delta f_0}{20} = \frac{10^{-3}}{3 + 10^{-3} - 2} \Rightarrow \Delta f_0 = -2 \times 10^{-2}$$

$$|\Delta f_0| = 0.02 \text{ cm}$$

Ans. 1, 2, 4

8. One mole of a monatomic ideal gas goes through a thermodynamic cycle, as shown in the volume versus temperature (V-T) diagram. The correct statement(s) is/are : [R is the gas constant]
 एकपरमाणुक आदर्श गैस का एक मोल एक ऊष्मागतिकीय चक्र (thermodynamic cycle) से गुजरता है, जिसे आयतन-तापमान (V-T) ग्राफ चित्र में दिखाया गया है। निम्नलिखित कथनों में से कौन सा(से) सही है(हैं): [R गैस नियतांक है]



Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

(1) Work done in this thermodynamic cycle (1 → 2 → 3 → 4 → 1) is $|W| = \frac{1}{2}RT_0$

(2) The ratio of heat transfer during processes 1 → 2 and 2 → 3 is $\frac{|Q_{1 \rightarrow 2}|}{|Q_{2 \rightarrow 3}|} = \frac{5}{3}$

(3) The above thermodynamic cycle exhibits only isochoric and adiabatic processes.

(4) The ratio of heat transfer during processes 1 → 2 and 3 → 4 is $\frac{|Q_{1 \rightarrow 2}|}{|Q_{2 \rightarrow 3}|} = \frac{1}{2}$

(1) इस ऊष्मागतिकीय चक्र (1 → 2 → 3 → 4 → 1) में किया गया कार्य $|W| = \frac{1}{2}RT_0$ है।

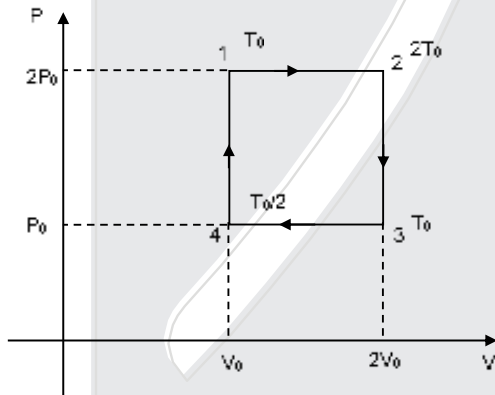
(2) चक्रम 1 → 2 तथा 2 → 3 में ऊष्मा स्थानांतरण का अनुपात $\frac{|Q_{1 \rightarrow 2}|}{|Q_{2 \rightarrow 3}|} = \frac{5}{3}$ है।

(3) उपर्युक्त ऊष्मागतिकीय चक्र में केवल समायतनीय (isochoric) और रुद्धोष्म (adiabatic) प्रक्रम आते हैं।

(4) चक्रम 1 → 2 तथा 3 → 4 में ऊष्मा स्थानांतरण का अनुपात $\frac{|Q_{1 \rightarrow 2}|}{|Q_{2 \rightarrow 3}|} = \frac{1}{2}$ है।

Ans. (1, 2)

Sol.



$$(4) \frac{|\Delta Q_{1 \rightarrow 2}|}{|\Delta Q_{3 \rightarrow 4}|} = \frac{NC_P \Delta T_{1 \rightarrow 2}}{NC_P \Delta T_{3 \rightarrow 4}} = \frac{T_0}{T_0/2} = 2$$

$$(2) \frac{|\Delta Q_{1 \rightarrow 2}|}{|\Delta Q_{2 \rightarrow 3}|} = \frac{NC_P \Delta T_{1 \rightarrow 2}}{NC_V \Delta T_{2 \rightarrow 3}} = \frac{C_P}{C_V} = \frac{5}{3}$$

$$(1) W_{\text{cycle}} = P_0 V_0 = nR \left[\frac{T_0}{2} \right] \text{ [Using point no. 4]}$$

(3) Wrong as no adiabatic process is involved
गलत है क्योंकि प्रक्रम में कोई रुद्धोष्म प्रक्रम नहीं है।

Correct option 1, 2

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 facebook.com/ResonanceEdu twitter.com/ResonanceEdu www.youtube.com/resowatch blog.resonance.ac.in

SECTION-3 (Maximum Marks : 18)

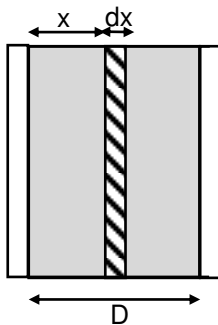
- This section contains **SIX (06)** questions. The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value of the answer using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer. If the numerical value has more than two decimal places **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :
Full Marks : +3 If ONLY the correct numerical value is entered.
Zero Marks : 0 In all other cases.

खंड 3 (अधिकतम अंक: 18)

- इस खंड में छः(06) प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (**NUMERICAL VALUE**) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान को माउज (mouse) और ऑन-स्क्रीन (on-screen) वर्चुअल नुमेरिक कीपैड (virtaul numeric keypad) के प्रयोग से उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें। यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक ट्रंकेट/राउंड ऑफ (**truncate/round-off**) करें।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :-
 पूर्ण अंक : +3 यदि दर्ज किया गया संख्यात्मक मान (**Numerical value**) ही सही उत्तर है।
 शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. A parallel plate capacitor of capacitance C has spacing d between two plates having area A . The region between the plates is filled with N dielectric layers, parallel to its plates, each with thickness $\delta = \frac{d}{N}$. The dielectric constant of the m^{th} s layer is $K_m = K \left(1 + \frac{m}{N}\right)$. For a very large $N (> 10^3)$, the capacitance C is $\alpha \left(\frac{K \epsilon_0 A}{d \ln 2}\right)$. The value of α will be _____. [ϵ_0 is the permittivity of free space]
- एक C धारिता वाले समान्तर प्लेट संधारित्र के प्लेटों के बीच की दूरी d है और प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल A है। प्लेटों के बीच पूरे स्थान को प्लेटों के समान्तर $\delta = \frac{d}{N}$ मोटाई वाली N परावैद्युत परतों से भर देते हैं। m^{th} परत का परावैद्युतांक $K_m = K \left(1 + \frac{m}{N}\right)$ है। बहुत अधिक $N (> 10^3)$ के लिए धारिता $C = \alpha \left(\frac{K \epsilon_0 A}{d \ln 2}\right)$ है। α का मान _____ होगा। [मुक्त आकाश (free space) की वैद्युतशीलता ϵ_0 है]

Ans. 1.00
Sol.



Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in

$$\frac{x}{m} = \frac{D}{N}$$

$$d\left(\frac{1}{C}\right) = \frac{dx}{K_m \epsilon_0 A} = \frac{dx}{K \epsilon_0 A \left(1 + \frac{m}{N}\right)} = \frac{dx}{K \epsilon_0 A \left(1 + \frac{x}{D}\right)}$$

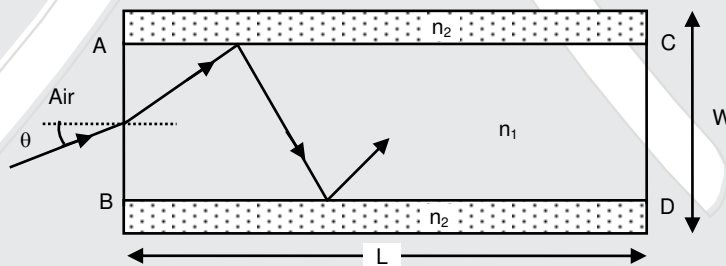
$$\frac{1}{C_{eq}} = \int d\left(\frac{1}{C}\right) = \int_0^D \frac{D dx}{K \epsilon_0 A (D+x)}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{D}{K \epsilon_0 A} \ln 2$$

$$C_{eq} = \frac{K \epsilon_0 A}{D \ln 2}. \text{ Therefore } \alpha = 1$$

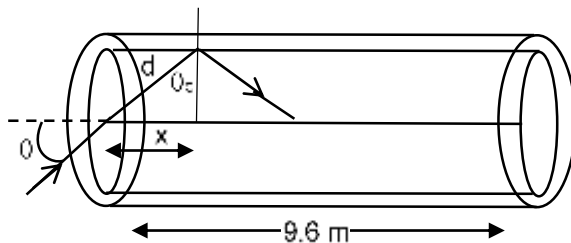
2. A planar structure of length L and width W is made of two different optical media of refractive indices $n_1 = 1.5$ and $n_2 = 1.44$ as shown in figure. If $L \gg W$, a ray entering from end AB will emerge from end CD only if the total internal reflection condition is met inside the structure. For $L = 9.6$ m, if the incident angle θ is varied, the maximum time taken by a ray to exit the plane CD is $t \times 10^{-9}$ s, where t is _____. [Speed of light $c = 3 \times 10^8$ m/s]

एक L लंबाई तथा W चौड़ाई की एक समतल संरचना दो भिन्न प्रकाशीय पदार्थों से बनी है, जिनका अपवर्तनांक $n_1 = 1.5$ और $n_2 = 1.44$ है, जैसा चित्र में प्रदर्शित है। यदि $L \gg W$ है तब AB सिरे पर आपति किरण का CD सिरे से उदगमन (emerge) संरचना के अंदर पूर्ण आंतरिक परावर्तन (total internal reflection) होने पर ही होगा। $L = 9.6$ m के लिए, यदि आपतन कोण θ को बदलते हैं तब किरण द्वारा CD सिरे से बाहर निकलने में लिया गया अधिकतम समय $t \times 10^{-9}$ s है, जहाँ t का मान _____ है। [प्रकाश की गति $c = 3 \times 10^8$ m/s]



Ans. 50.00

Sol.



$$1.5 \sin \theta_c = 1.44 \sin 90^\circ$$

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in

$$\sin\theta_c = \frac{1.44}{1.50} = \frac{24}{25}$$

$$\therefore \sin\theta_c = \frac{x}{d} = \frac{24}{25}$$

$$d = \frac{25x}{24}$$

$$\therefore \text{total length travel by light प्रकाश द्वारा तय की गयी कुल दूरी} = \frac{25}{24} \times 9.6 = 10\text{m}$$

$$\therefore t = \frac{S}{\left(\frac{C}{n_1}\right)} = \frac{10}{\frac{3 \times 10^8}{1.5}} = \frac{1}{2} \times 10^{-7} = 5 \times 10^{-8}$$

$$t = 50\text{ns}$$

$$t = 50 \times 10^{-9}$$

$$\therefore \text{Ans} = 50$$

3. A liquid at 30° C is poured very slowly into a Calorimeter that is at temperature of 110°C. The boiling temperature of the liquid is 80°C. It is found that the first 5 gm of the liquid completely evaporates. After pouring another 80 gm of the liquid the equilibrium temperature is found to be 50°C. The ratio of the Latent heat of the liquid to its specific heat will be ____ °C. (Neglect the heat exchange with surrounding]

एक 30° C के द्रव को एक ऊष्मापी (Calorimeter) जिसका 110°C में धीरे-धीरे डाला जाता है। द्रव का कथनांक (boiling temperature) 80°C है। ऐसा पाया गया कि द्रव का पहला 5 gm पूर्ण रूप से वाष्पित हो जाता है। इसके बाद द्रव की 80 gm और मात्रा डालने पर साम्यावस्था का तापमान 50°C हो जाता है। द्रव की गुप्त (Latent) और विशिष्ट (specific) ऊष्माओं का अनुपात ____ °C होगा। (वातावरण के साथ ऊष्मा स्थानांतरण को उपेक्षणीय माने]

Ans. 270.00, 120.00

Sol. CASE-I: If calorimeter is open and after evaporation liquid escapes

$$5 \times S \times 50 + 5L = W \times 30 \quad \dots\dots(1)$$

$$80 \times S \times 20 = W \times 30 \quad \dots\dots(2)$$

$$80 \times S \times 20 = 5 \times S \times 50 + 5L$$

$$5L = 1350 S$$

$$\frac{L}{S} = 270$$

CASE-II: If calorimeter is closed (vapour not allowed to escape)

Heat gain = Heat loss

$$5S(80-30) + 5L = W(110-80)$$

S = Specific heat of liquid

L = Latent heat of liquid

W = Water equivalent of calorimeter

$$250S + 5L = W \times 30 \quad \dots\dots\dots (1)$$

Now 80gm liquid is poured

Heat gain = Heat loss

Here final temperature = 50°C

$$80 \times S \times 20 = 5L + 5S \times 30 + W \times 30 \quad \dots\dots\dots (2)$$

From (1) & (2)

$$\frac{L}{S} = 120 \text{ Ans}$$

Resonance Eduventures Limited

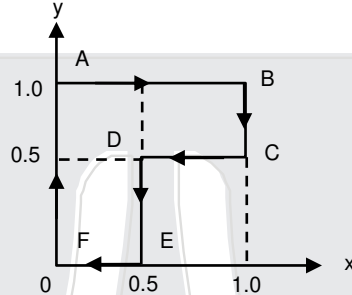
REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 | 73400 10333 |  facebook.com/ResonanceEdu |  twitter.com/ResonanceEdu |  www.youtube.com/resowatch |  blog.resonance.ac.in

4. A particle is moved along a path AB–BC–CD–DE–EF–FA, as shown in figure in presence of a force $\vec{F} = (\alpha y\hat{i} + 2\alpha x\hat{j})\text{N}$, where x and y are in meter and $\alpha = -1 \text{ Nm}^{-1}$. The work done on the particle by this force \vec{F} will be _____ joule
 एक कण को बल $\vec{F} = (\alpha y\hat{i} + 2\alpha x\hat{j})\text{N}$, जहाँ x और y का मान मीटर में है तथा $\alpha = -1 \text{ Nm}^{-1}$ है, की उपस्थिति में AB–BC–CD–DE–EF–FA पथ पर चित्रानुसार चलाया जाता है। बल \vec{F} द्वारा कण पर किये गये कार्य का परिमाण _____ जूल (joule) होगा।



Ans. 0.75

Sol. $dw = \vec{F} \cdot d\vec{r}$

$$dw = \alpha y dx + 2\alpha x dy$$

$$A \rightarrow B \quad y = 1, \quad dy = 0 \quad w_{A \rightarrow B} = \int_0^1 \alpha y dx = \alpha \cdot 1 \int_0^1 dx = \alpha$$

$$B \rightarrow C \quad x = 1, \quad dx = 0 \quad w_{B \rightarrow C} = 2\alpha \cdot 1 \int_1^{0.5} dy = -2\alpha(0.5) = -\alpha$$

$$C \rightarrow D \quad y = 0.5, \quad dy = 0 \quad w_{C \rightarrow D} = \int_1^{0.5} \alpha y dx = \alpha \cdot \frac{1}{2} \int_1^{0.5} dx = -\frac{\alpha}{4}$$

$$D \rightarrow E \quad x = 0.5, \quad dx = 0 \quad w_{D \rightarrow E} = 2\alpha \int_0.5^0 x dy = 2\alpha \cdot \frac{1}{2} \int_0.5^0 dy = -\frac{\alpha}{2}$$

$$E \rightarrow F, \quad y = 0, \quad dy = 0, \quad w_{EF} = 0$$

$$F \rightarrow A \quad x = 0, \quad dx = 0, \quad w_{FA} = 0$$

$$\therefore w = \alpha - \alpha - \frac{\alpha}{4} - \frac{\alpha}{2} = -\frac{3\alpha}{4} \quad \text{Given } \alpha = -1 \Rightarrow W = +3/4\text{J} = 0.75\text{J}$$

5. A train S1, moving with a uniform velocity of 108 km/h, approaches another train S2 standing on a platform. An observer O moves with a uniform velocity of 36 km/h towards S2, as shown in figure. Both the trains are blowing whistles of same frequency 120 Hz. When O is 600 m away from S2 and distance between S1 and S2 is 800 m, the number of beats heard by O is _____. (Speed of the sound = 330 m/s)

एक रेलगाड़ी (S1) 108 km/h के समान वेग से चलते हुए दूसरी रेलगाड़ी (S2) जो कि स्टेशन पर खड़ी है की तरफ जा रही है। एक श्रोत (O) 36 km/h के समान वेग से (S2) की तरफ चित्रानुसार जा रहा है। दोनों रेलगाड़ियाँ 120 Hz के समान आवृत्ति की सीटियाँ बजा रही हैं। जब O की दूरी S2 से 600 m है तथा S1 और S2 के बीच की दूरी 800 m है तब O के द्वारा सुने गए विस्पंदनों (beats) की संख्या _____ है। (ध्वनि की गति = 330 m/s)

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

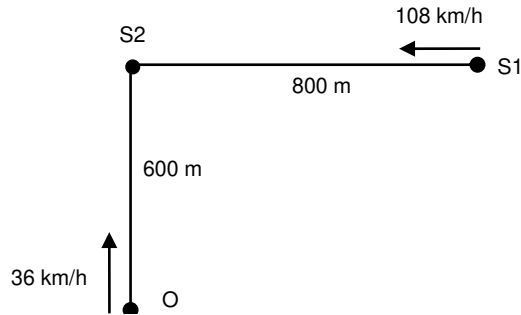
Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

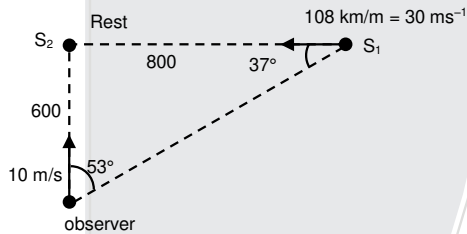
blog.resonance.ac.in



Ans. 8.12 or 8.13

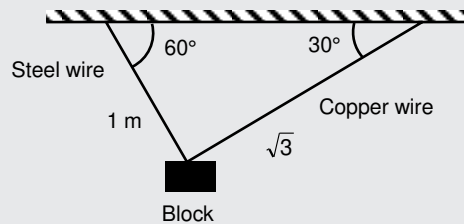
Sol. Speed of sound ध्वनि की चाल = 330 m/s

Calculate beat विस्पन्द आवृत्ति f_{req}



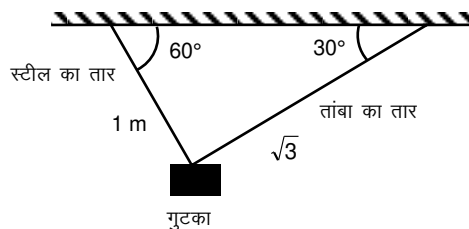
$$f_b = 120 \left[\left(\frac{330 + 10 \cos 53^\circ}{330 - 30 \cos 37^\circ} \right) - \left(\frac{330 + 10}{330} \right) \right] = 120 \left[\frac{336}{306} - \frac{34}{33} \right] = 8.128 \text{ Hz}$$

6. A block of weight 100 N is suspended by copper and steel wires of same cross sectional area 0.5 cm^2 and, length $\sqrt{3} \text{ m}$ and 1 m , respectively. Their other ends are fixed on a ceiling as shown in figure. The angles subtended by copper and steel wires with ceiling are 30° and 60° , respectively. If elongation in copper wire is (Δl_c) and elongation in steel wire is (Δl_s) , then the ratio $\frac{\Delta l_c}{\Delta l_s}$ is ____ .
(Young's modulus for copper and steel are $1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ and $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, respectively)



एक 100 N भार वाले गुटके को तांबे और स्टील के तारों, जिनका अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल (cross sectional area) एकसमान तथा 0.5 cm^2 है और लंबाई क्रमशः $\sqrt{3} \text{ m}$ तथा 1 m है, द्वारा लटकाया जाता है। तारों के दूसरे छोर छत पर चित्रानुसार जुड़े हुए हैं। तांबे और स्टील के तार क्रमशः छत से 30° और 60° का कोण बनाते हैं। यदि तांबे के तार में लंबाई वृद्धि (Δl_c) तथा स्टील के तार में लंबाई वृद्धि (Δl_s) है तब $\frac{\Delta l_c}{\Delta l_s}$ is ____ है।

(तांबे और स्टील का यंग गुणांक (Young's modulus) क्रमशः $1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ तथा $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ है)



Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

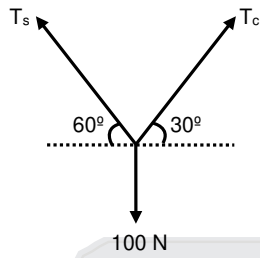
Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333 | facebook.com/ResonanceEdu | twitter.com/ResonanceEdu | www.youtube.com/resowatch | blog.resonance.ac.in

Ans. 2.00

Sol.



$$\frac{T_s}{2} = T_c \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$T_s = \sqrt{3} T_c$$




$$\frac{\Delta l_c}{\Delta l_s} = \left(\frac{T_c}{T_s} \right) \left(\frac{l_c}{l_s} \right) \left(\frac{Y_s}{Y_c} \right) = \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \left(\frac{\sqrt{3}}{1} \right) \left(\frac{2 \times 10^{11}}{1 \times 10^{11}} \right) = 2$$

Resonance Eduventures Limited

REGISTERED & CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : 0744-2777777, 0744-2777700 | Toll Free : 1800 258 5555 | FAX No. : +91-022-39167222 | To Know more : sms RESO at 56677

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555 73400 10333  facebook.com/ResonanceEdu  twitter.com/ResonanceEdu  www.youtube.com/resowatch  blog.resonance.ac.in

CHAMPIONS RARELY TALK. THEY LET THEIR RESULTS DO THE TALKING.

AIR 99

Harish Yadav

Classroom student
since class XI

AIR 70

Jatin Munjal

Short Term
Classroom Contact Program
(JEE Main to JEE Advanced
duration)

AIR 46

Sukhmanjit Mann

Classroom student
since class XI

AIR 45

Utkarsh Agarwal

Classroom student
since class XI

AIR 39

Shashank Roy

Classroom student
since class XI

AIR 34

Sayantana Pal

Classroom student
since class XI

AIR 4

Pawan Goyal

Classroom student
since class VIII

1 Student in
AIR Top - 5

5 Students in
AIR Top - 50

7 Students in
AIR Top - 100

ALL FROM CLASSROOM PROGRAM

**ADMISSIONS
OPEN
FOR 2019-20**

Classes: V to XII & XII+
Target: JEE (Main+Advanced)
JEE (Main) | AIIMS/ NEET
Pre-foundation | Commerce & CLAT

ResoNET Dates
2nd & 9th June 2019

COURSE: VIJAY (JR)
FOR CLASS: XIII

Target: JEE (Main+Advanced) 2020

Course Starts from

10th June 2019

Resonance Eduventures Limited

Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall,
Jhalawar Road, Kota (Rajasthan) - 324005
Tel. No.: 0744-2777777, 2777700 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

Toll Free:
1800 258 5555
website: www.resonance.ac.in