



PHYSICS

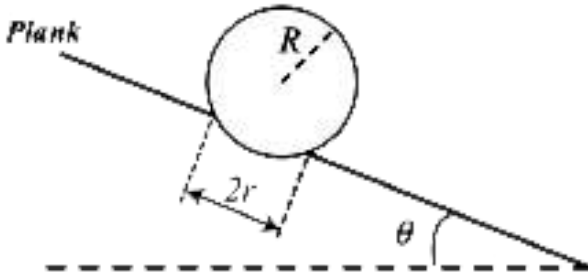
BOOKS - JEE MAINS & ADVANCED PHYSICS (HINDI)

सॉल्व्ड पेपर्स 2020

Physics

1. क्षैतिज अवस्था में रखे हुए एक तख्ते (plank) में एक छिद्र है जिसकी त्रिज्या r है। तख्ते के इस छिद्र पर एक

$R (R > r)$ त्रिज्या वाले फुटबॉल को रखा गया है। जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है, इस तख्ते को अब एक छोर से ऊपर उठाया जाता है जिससे कि यह उन्नत हो कर क्षितिज से θ का कोण बनाता है। θ का अधिकतम मान जब तक कि फुटबॉल तख्ते पर लोटना प्रारंभ नहीं करती है, इस तरह है कि [चित्र प्रतीकात्मक (schematic) हैं तथा माप के अनुसार नहीं है]



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

B. $\tan \theta = \frac{r}{R}$

$$C. \sin \theta = \frac{r}{2R}$$

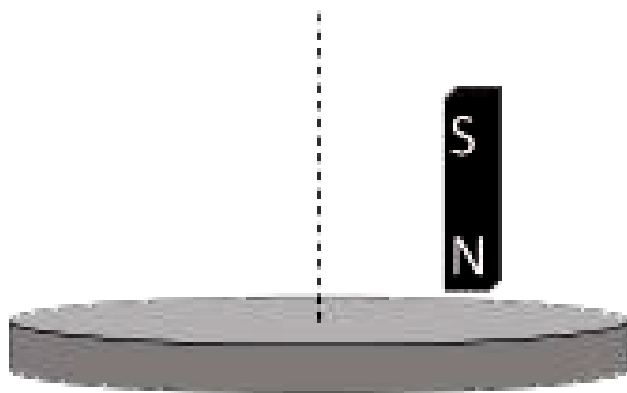
$$D. \cos \theta = \frac{r}{2R}$$

Answer:

 वीडियो उत्तर देखें

2. एलुमिनियम (एक अचुम्बकीय पदार्थी से बनी एक हल्की चक्रिका (disc) क्षैतिज अवस्था में रखी है एवं यह अपने अक्ष (axis) के परितः घूर्णन करने के लिए स्वतंत्र है, जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है। यदि एक प्रबल चुम्बक को चक्रिका से थोड़ा ऊपर, उसके अक्ष से दूर एक बिंदु पर ऊर्ध्वाधर

अवस्था में रखते हुए चक्रिका के अक्ष के परितः परिक्रमण (revolve) कराया जाय तब चक्रिका चित्र प्रतीकात्मक (schematic) हैं तथा माप के अनुसार नहीं है]



- A. चुम्बक की गति की दिशा के विपरीत दिशा में घूर्णन करेगी।
- B. चुम्बक की गति की दिशा में घूर्णन करेगी।

C. घूर्णन नहीं करेगी एवं इसका तापमान अपरिवर्तित रहेगा।

D. घूर्णन नहीं करेगी परन्तु इसका तापमान धीरे धीरे बढ़ने लगेगा।

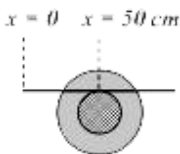
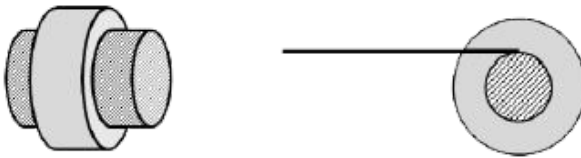
Answer:



वीडियो उत्तर देखें

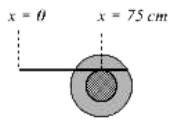
3. 20 cm व्यास वाले एक छोटे बेलन (roller) की धुरी (axle) का व्यास 10 cm है (नीचे दिखाए गए बाएं चित्र को देखें)। यह एक क्षैतिज तल पर रखा हुआ है। एक क्षैतिज

मीटर स्केल का एक छोर इसकी धुरी के ऊपर रखा हुआ है (नीचे दिखाए गए दाएं चित्र को देखें)। इस स्केल को अब धीरे-धीरे धुरी पर इस प्रकार धकेला जाता है कि स्केल धुरी पर बिना फिसले चलता है, एवं बेलन बिना फिसले लोटन करना आरम्भ करता है | बेलन के 50 cm आगे बढ़ चुकने के पश्चात, स्केल की स्थिति निम्न में से किस तरह दिखाई देगी (चित्र प्रतीकात्मक (schematic) हैं तथा माप के अनुसार नहीं है)

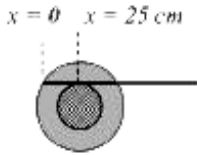


A.

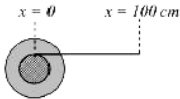
B.



C.



D.



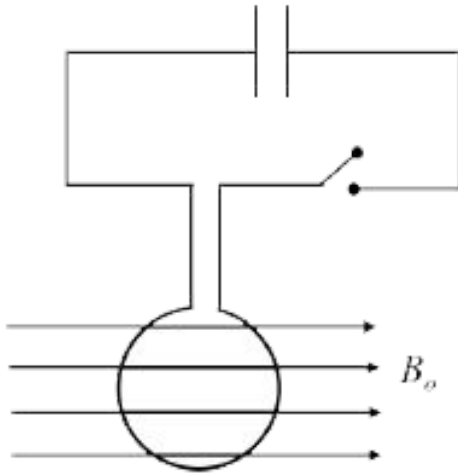
Answer:

 वीडियो उत्तर देखें

4. एक वृत्ताकार कुण्डली, जिसकी त्रिज्या R एवं फेरों की संख्या N है, का प्रतिरोध (resistance) नगण्य है। जैसा की

चित्र में दर्शाया गया है, इसके दो छोर दो तारों से जुड़े हुए हैं, तथा यह उन तारों के द्वारा इस प्रकार लटकी हुई है कि इसका तल ऊर्ध्वाधर (vertical) है। दोनों तार एक संधारित्र (capacitor), जिस पर आवेश Q है, से एक स्विच के द्वारा जुड़े हुए हैं। यह कुण्डली एक एकसमान क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र, जो कि कुण्डली के तल के समांतर है तथा जिसकी तीव्रता B_0 है, में स्थित है। जब स्विच को बंद करते हैं तो संधारित्र कुण्डली के माध्यम से अति अल्प समय में ही अनावेशित हो जाता है। जितने समय में यह संधारित्र पूरी तरह से अनावेशित हो जाता है, उतने समय में कुण्डली द्वारा प्राप्त कोणीय संवेग (angular momentum) का मान निम्न में से कौन सा होगा (यह मानिए कि अनावेश समय इतना लघु है कि कुण्डली इस समय में नाममात्र ही घूम पाती

3)



A. $\frac{\pi}{2} NQB_oR^2$

B. πNQB_oR^2

C. $2\pi NQB_oR^2$

D. $4\pi NQB_oR^2$

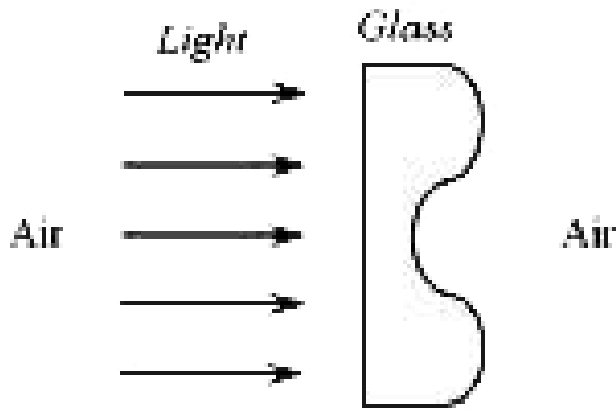
Answer:



वीडियो उत्तर देखें

5. प्रकाश का एक समांतर किरण पुंज काँच के एक पारदर्शी टुकड़े, जिसकी अनुप्रस्थ काट नीचे दिए चित्रानुसार है, पर आपतित होता है। तब निर्गत तरंगाग्र (emergent wavefront) की सही आकृति इस प्रकार होगी [चित्र प्रतीकात्मक (schematic) हैं तथा माप के अनुसार नहीं है,

Air: हवा, Light: प्रकाश, Glass: काँच]



A.



B.



C.



D.

Answer:

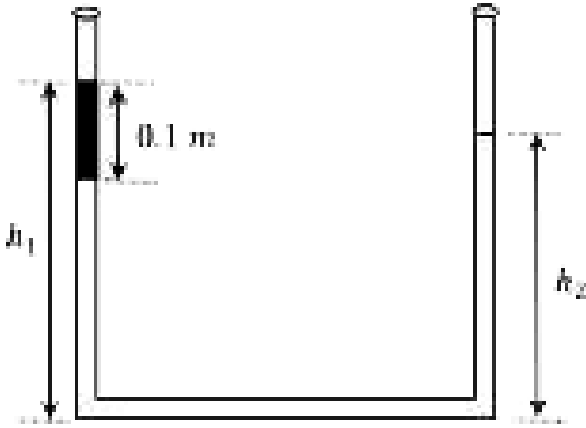


वीडियो उत्तर देखें

6. एकसमान अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाली U - नली, जिसके दोनों सिरे खुले हुए हैं, में जल भरा है। जल का घनत्व 10^3kgm^{-3} है। आरम्भ में U-नली की दोनों भुजाओं में जल स्तम्भ की ऊंचाई, नली की पेंदी के सापेक्ष 0.29 m है। U-नली की बाईं भुजा में किरोसिन तेल तब तक डाला जाता है जब तक इसकी ऊंचाई 0.1 m न हो जाये, जैसा की चित्र में दर्शाया गया है। किरोसिन तेल एक जल में अघुलनशील द्रव है तथा इसका घनत्व 800kgm^{-3} है। नली की दोनों

भुजाओं में द्रव स्तंभों की ऊंचाई का अनुपात $\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$

_____ है।



- A. $\frac{15}{14}$
- B. $\frac{35}{33}$
- C. $\frac{7}{6}$
- D. $\frac{5}{4}$

Answer:



वीडियो उत्तर देखें

7. द्रव्यमान m के एक कण की स्थितिज ऊर्जा (potential energy) $V(r) = Fr$ है तथा यह वृत्ताकार कक्षाओं में घूमता है। यहाँ F एक धनात्मक नियतांक है, तथा कण की मूल-बिंदु से दूरी r है। कण की ऊर्जाओं की गणना बोहर मॉडल (Bohr's Model)के द्वारा की जाती है। यदि कण की कक्षा की त्रिज्या R , तथा इसकी गति एवं ऊर्जा क्रमशः, v एवं E हैं, तब n वीं कक्षा के लिए (यहाँ h प्लांक नियतांक है)

A. $R \propto n^{1/3}$ तथा $v \propto n^{2/3}$

B. $R \propto n^{2/3}$ तथा $v \propto n^{1/3}$

C. $E = \frac{3}{2} \left(\frac{n^2 h^2 F^2}{4\pi^2 m} \right)^{1/3}$

D. $E = 2 \left(\frac{n^2 h^2 F^2}{4\pi^2 m} \right)^{1/3}$

Answer:



वीडियो उत्तर देखें

8. एक प्रकाशीय बल्ब के तंतु (filament) का पृष्ठीय क्षेत्रफल $64mm^2$ है | इस तंतु को 2500 K तापमान वाली

एक कृष्णिका (black body) के तरह मान सकते हैं जो कि दूर से देखने पर एक बिंदु स्रोत की भांति विकिरण उत्सर्जित करता है। इस प्रकाशीय बल्ब को रात्रि में 100 m की दूरी से देखा जाता है। मान लीजिये कि प्रेक्षक की आँखों की पुतली वृत्ताकार है एवं इसकी त्रिज्या 3 mm है। तब (स्टीफन-बोल्ट्जमान नियतांक $= 5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}$, वीन का विस्थापन नियतांक $= 2.90 \times 10^{-3} m - K$, प्लांक नियतांक $= 6.63 \times 10^{-34} JS$, निर्वात में प्रकाश की गति $c = 3.00 \times 10^8 ms^{-1}$ लीजिए)

A. तंतु द्वारा विकिरित शक्ति का मान 642 W से 645 w

के अंतराल में है।

B. प्रेक्षक की एक आँख में प्रवेश करने वाली विकिरित

शक्ति का मान $3.15 \times 10^{-8} W$ से

$3.25 \times 10^{-8} W$ के अंतराल में है।

C. तरंग दैर्ध्य, जिसके लिए प्रकाश की तीव्रता सर्वाधिक

होगी, 1160 nm है।

D. उत्सर्जित विकिरण की औसत तरंग दैर्ध्य का मान

1740 nm लेने पर, प्रेक्षक की एक आँख में प्रति

सेकेण्ड प्रवेश करने वाले फोटानों की कुल संख्या

2.75×10^{11} से 2.85×10^{11} के अंतराल में है।

Answer:



वीडियो उत्तर देखें

9. कभी कभी मात्रकों की एक ऐसी प्रणाली को बनाना सुविधाजनक होता है, जिसमें सभी राशियों को केवल एक भौतिक राशि के रूप में व्यक्त किया जा सके। ऐसी ही एक प्रणाली में अलग अलग राशियों की विमाओं को एक राशि x के रूप में इस प्रकार से व्यक्त करते हैं कि: $[स्थिति] = [X^\alpha]$, $[चाल] = [x^\beta]$, $[त्वरण] = [X^p]$, रेखीय संवेग $= [X^q]$, $[बल] = [X^r]$ तब

A. $\alpha + p = 2\beta$

B. $p + q - r = \beta$

$$C. p - q + r = \alpha$$

$$D. p + q + r = \beta$$

Answer:

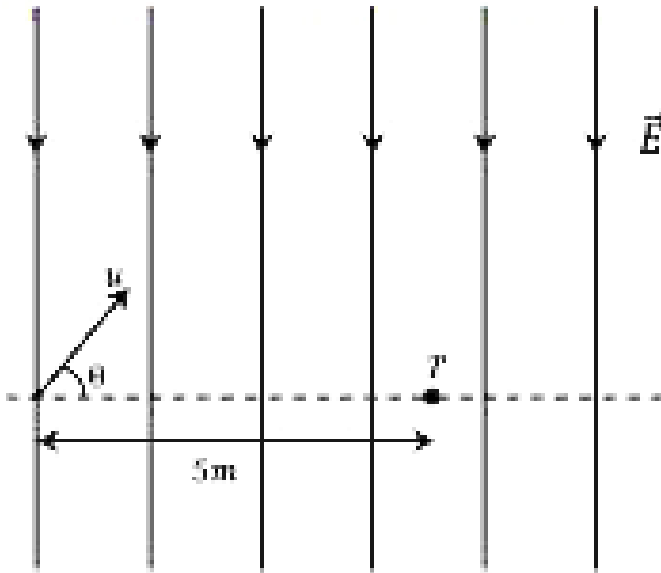
 वीडियो उत्तर देखें

10. किसी क्षेत्र में एकसमान विद्युत क्षेत्र, $\vec{E} = 400\sqrt{3}\hat{y}NC^{-1}$ लगाया गया है। द्रव्यमान m के एक धनावेशित कण को, जिस पर आवेश q है, इस क्षेत्र में $2\sqrt{10} \times 10^6 ms^{-1}$ की आरंभिक गति से प्रक्षेपित किया जाता है | इस कण को प्रक्षेपित करने का उद्देश्य, क्षेत्र में

प्रवेश बिंदु से 5 m की क्षैतिज दूरी पर रखे लक्ष्य T को भेदना

है, जैसा कि चित्र में प्रतीकात्मक (schematic) रूप से

दर्शाया गया है | यदि $\frac{q}{m} = 10^{10} \text{ Ckg}^{-1}$ तो



A. यह कण यदि क्षैतिज से 45° के कोण पर प्रक्षेपित

किया जाएगा तो लक्ष्य का भेदन कर पायेगा।

B. यह कण यदि क्षैतिज से 30° अथवा 60° के कोण

पर प्रक्षेपित किया जाएगा तो लक्ष्य का भेदन कर

पायेगा।

C. लक्ष्य को भेदने में इस कण द्वारा लिये गये संभावित

समय $\sqrt{\frac{5}{6}}\mu s$ एवं $\sqrt{\frac{5}{2}}\mu s$ हो सकते हैं।

D. लक्ष्य को भेदने में इस कण को $\sqrt{\frac{5}{3}}\mu s$ का समय

लगेगा।

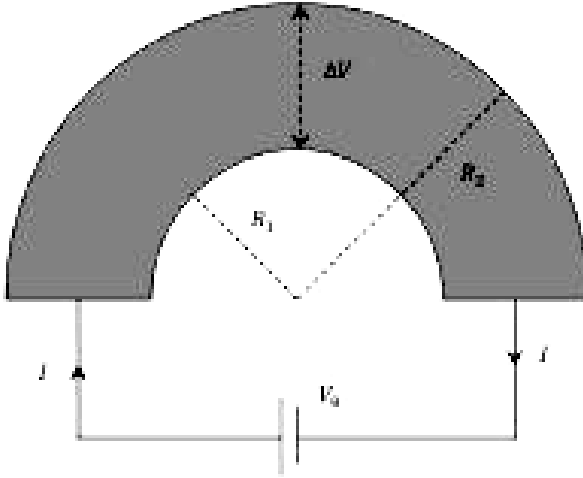
Answer:



वीडियो उत्तर देखें

11. चित्र में दर्शायी गयी एक अर्धवृत्ताकार धात्विक पट्टी की मोटाई, प्रतिरोधकता (resistivity) ρ , आंतरिक त्रिज्या R_1 एवं बाह्य त्रिज्या R_2 है। इस पट्टी के दोनों सिरों के मध्य विभवान्तर V_0 होने पर इसमें प्रवाहित विद्युत् धारा 1 है। इसके अतिरिक्त, यह देखा जाता है कि पट्टी के आंतरिक एवं बाह्य पृष्ठ के मध्य एक अनुप्रस्थ (transverse) विभवान्तर ΔV है, जो विशुद्ध रूप से गतिमान इलेक्ट्रानों के गतिज प्रभावों (kinetic effects) के कारण उत्पन्न होता है (विद्युत् धारा से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की भूमिका नगण्य मानें)। तदनुसार [चित्र प्रतीकात्मक (schematic) हैं तथा माप के

अनुसार नहीं है।]



A.
$$I = \frac{V_0 t}{\pi \rho} \ln \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

B. बाह्य पृष्ठ का विभव आंतरिक पृष्ठ की तुलना में अधिक है।

C. बाह्य पृष्ठ का विभव आंतरिक पृष्ठ की तुलना में कम है।

$$D. \Delta V \propto l^2$$

Answer:

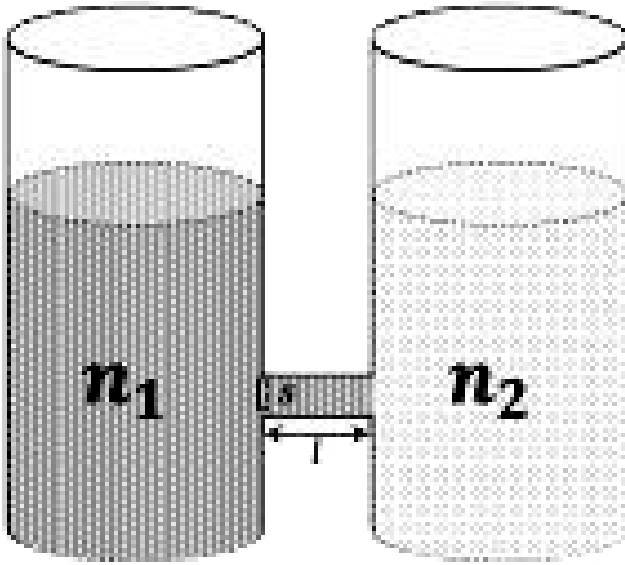


वीडियो उत्तर देखें

12. प्रतीकात्मक चित्रानुसार, दो पात्रों में पोटेशियम परमैंगनेट ($KMnO_4$) के जलीय विलियन तापमान T पर रखे हुये हैं। पात्रों में इन घोलों की सांद्रताएँ क्रमशः n_1 तथा n_2 ($n_1 > n_2$) अणु प्रति एकक आयतन हैं, जहाँ $\Delta n = (n_1 - n_2) < n_1$ है। दोनों पात्रों को एक छोटी नलिका के द्वारा जोड़े जाने पर $KMnO_4$ बाएँ पात्र से

दाएं पात्र में इसनलिका के द्वारा विसरण (diffusion) करना आरम्भ करता है। छोटी नलिका की लम्बाई तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल S है। परिकल्पना करिए कि अणुओं का यह समूह तनु आदर्श गैस के अनुरूप आचरण करता है, तथा अणुओं का विसरण दोनों पत्रों में उनके आंशिक दाब के अंतर के कारण होता है। इन अणुओं की चाल v प्रत्येक अणु पर लगे श्यानता बल (viscous force) $-\beta v$ के द्वारा सीमित होती है, जहां β एक नियतांक है। $(\Delta n)^2$ वाले सभी पदों को नगण्य मानते हुए, निम्न में से कौन सा (से) कथन सही है

(हैं)? (k_B बोल्ट्जमान नियतांक है)



A. नलिका में अणुओं को धकेलने हेतु बल $\Delta n k_B T S$

है।

B. बल संतुलन इंगित करता है कि

$$n_1 \beta v l = \Delta n k_B T$$

C. नलिका में से प्रति सेकेण्ड जाने वाले अणुओं की कुल

$$\text{संख्या} \left(\frac{\Delta n}{l} \right) \left(\frac{k_B T}{\beta} \right) S \text{ है।}$$

D. नलिका द्वारा स्थानांतरित होने वाले अणुओं की दर

समय के साथ परिवर्तित नहीं होती है।

Answer:



वीडियो उत्तर देखें

13. आप अपने हाथों की पूर्णतः खुली हुई तर्जनी उंगलियों पर एक मीटर लम्बे एकसमान पैमाने (scale) को क्षैतिज अवस्था में इस प्रकार रखें कि बाईं उंगली 0.00 cm पर तथा

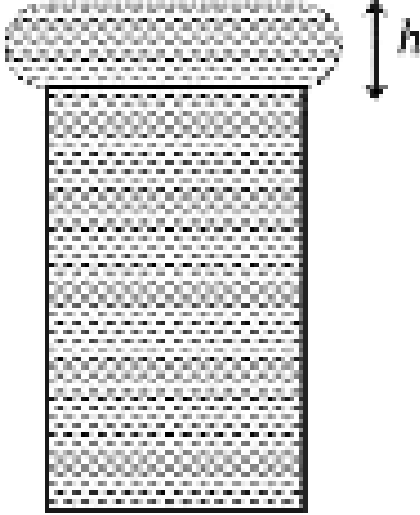
दायीं उंगली 90.00 cm पर हो | जब आप उंगलियों को पैमाने के केंद्र की ओर धीरे-धीरे चलाकर लाने का प्रयत्न करते हैं, तब आरम्भ में केवल बाईं उंगली ही पैमाने के सापेक्ष फिसलती है तथा दायीं उंगली नहीं चलती है। कुछ दूरी चलने के बाद बाईं उंगली रुक जाती है तथा अब दायीं उंगली फिसलना आरम्भ करती है। पैमाने के केंद्र (50.00 cm) से x_R दूरी पर आ कर दायीं उंगली रुक जाती है तथा बाईं उंगली पुनः फिसलना आरम्भ करती है। ऐसा दोनों उंगलियों पर लगने वाले घर्षण बलों के अंतर के कारण होता है। यदि उंगलियों तथा पैमाने के बीच के स्थैतिक घर्षण गुणांक का मान 0.40 तथा गतिज घर्षण गुणांक का मान 0.32 हो तो, cm में x_R का मान _____ होगा।



वीडियो उत्तर देखें

14. यदि एक गिलास में सावधानी पूर्वक जल भरा जाय तो जल के पृष्ठ तनाव के कारण इसे गिलास के किनारों से ऊपर h ऊँचाई तक भरा जा सकता है। इस ऊँचाई की गणना करने के लिए हम परिकल्पना करते हैं कि गिलास से जल के अधिप्रवाह (flow) से पूर्व, गिलास के किनारों से ऊपर का जल, प्रतीकात्मक चित्रानुसार, h मोटाई की एक चक्रिका (disk) के आकार में है, जिसके किनारे अर्ध वृत्ताकार हैं | जब जल का दबाव इस चक्रिका के निचले भाग पर इतना हो जाता है कि पृष्ठ तनाव के कारण उत्पन्न बल इससे कम हो जाय तो गिलास के किनारों के निकट जल का पृष्ठ टूट जाता है तथा यहाँ से जल बहने लगता है | यदि जल का घनत्व,

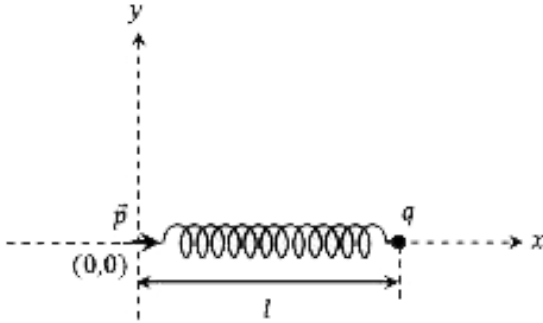
जल का पृष्ठ-तनाव तथा गुरुत्वीय त्वरण का मान क्रमशः 10^3kgm^{-3} , 0.07Nm^{-1} तथा 10ms^{-2} हो, तो का h मान mm में _____ होगा।



वीडियो उत्तर देखें

15. उपेक्षणीय अतानित (unstretched) लम्बाई की एक कमानी (spring), जिसका कमानी-नियतांक k है, का एक सिरा मूल-बिंदु $(0,0)$ से सम्बद्ध (fixed) है। एक बिंदु-कण, जिसका द्रव्यमान m तथा धनात्मक वैद्युत आवेश q है, कमानी के दूसरे सिरे से सम्बद्ध है। यह निकाय एक चिकने क्षैतिज तल पर रखा गया है। यदि आवेश q की ओर निर्दिष्ट, एक बिंदु-द्विध्रुव (point dipole) \vec{p} को मूल-बिंदु पर सम्बद्ध किया जाय, तो खिंचाव के कारण निकाय की नई साम्यावस्था में कमानी की लम्बाई l हो जाती है (नीचे चित्र देखें)। अब यदि बिंदु कण को साम्यावस्था से Δl ($\Delta l \ll l$) विस्थापित करके मुक्त किया जाय तब

यह $\frac{1}{\delta} \sqrt{\frac{k}{m}}$ की आवृत्ति से दोलन करता है। δ का मान



[वीडियो उत्तर देखें](#)

16. एक पात्र में परिबद्ध एक मोल हीलियम गैस का आरंभिक दाब P_1 एवं आयतन V_1 है। यह समतापीय (isothermal) प्रसरण करती है, जिससे की इसका आयतन $4V_1$ हो जाता है। इसके पश्चात, गैस का रुद्धोष्म (adiabatic) प्रसरण होता है तथा इसका आयतन $32V_1$ हो जाता है। समतापीय

एवं रुद्धोष्म प्रसरण के समय गैस द्वारा किये गए कार्य क्रमशः

W_{iso} तथा W_{adia} हैं। यदि अनुपात $\frac{W_{iso}}{W_{adia}} = f \ln 2$ है,

तो f का मान _____ है।



वीडियो उत्तर देखें

17. एक स्थिर स्वरित्र द्विभुज (tuning fork), एक नलिका (pipe) के वायु कॉलम के साथ अनुनाद (resonance) की अवस्था में है। अब यह स्वरित्र द्विभुज, नलिका के खुले छोर के सामने एवं इसकी समांतर दिशा में $2ms^{-1}$ गति से चलाया जाता है। इस स्थिति में गतिमान स्वरित्र द्विभुज के साथ अनुनादी होने के लिए नलिका की लम्बाई में परिवर्तन

करना पड़ेगा । यदि वायु में ध्वनि की चाल $320ms^{-1}$ है, तब नलिका की लम्बाई में होने वाला प्रतिशत परिवर्तन का न्यूनतम मान _____ है।

A. 62 %

B. 20 %

C. 86 %

D. 30 %

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

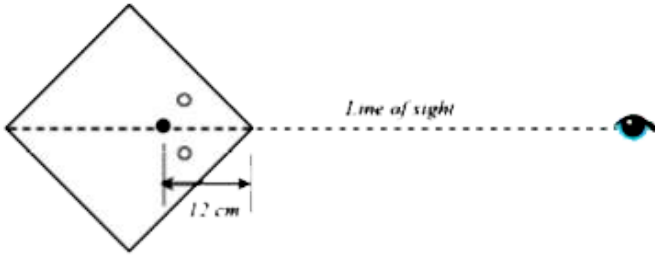
18. एक वृत्ताकार चक्रिका (disc), जिसकी त्रिज्या R है, पर पृष्ठीय आवेश घनत्व $\sigma(r) = \sigma_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ है, जहाँ σ_0 एक स्थिरांक है एवं r चक्रिका के केंद्र से दूरी है। एक बड़े गोलीय पृष्ठ, जो इस आवेशित चक्रिका को पूरी तरह से परिबद्ध (enclose) करता है, से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स ϕ_0 है। एक अन्य गोलीय पृष्ठ, जो चक्रिका के साथ संकेंद्रित है एवं जिसकी त्रिज्या $\frac{R}{4}$ है, से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स ϕ है। तब अनुपात $\frac{\phi_0}{\phi}$ का मान _____ है।



वीडियो उत्तर देखें

19. जल से भरा हुआ वर्गाकार पेंदी एवं पतली पारदर्शक ऊर्ध्वाधर दीवारों वाला एक बड़ा पात्र क्षैतिज तल पर रखा हुआ है। जल का अपवर्तनांक (refractive index) $\frac{4}{3}$ है। एक विद्यार्थी ने एक पतले सीधे तार को ऊर्ध्वाधर अवस्था में जल के अंदर पकड़ कर रखा है। पात्र के एक कोने से इस तार की दूरी 12 cm है, जैसा कि प्रतीकात्मक (schematic) चित्र में दर्शाया गया है। एक दूसरा विद्यार्थी तार को इसी कोने से चित्र में दिखाई गयी रेखा (line of sight) के अनुरूप (along) देखता है। उसे तार के एक-एक प्रतिबिम्ब, इस रेखा के दोनों ओर सममित रूप से स्थित (symmetrically located) दिखाई देते हैं। इन प्रतिबिम्बों

के बीच की दूरी (cm में) _____ है ।



 वीडियो उत्तर देखें

20. एक रेलगाड़ी v_t गति से एक लम्बी सुरंग के अंदर जा रही है। रेलगाड़ी एवं सुरंग की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल क्रमशः S_t एवं S_0 ($S_0 = 4S_t$) है। मान लीजिये कि रेलगाड़ी के सामने की लगभग समस्त वायु का प्रवाह सुरंग की दीवार एवं रेलगाड़ी के बाह्य-पृष्ठ के मध्य रेलगाड़ी की

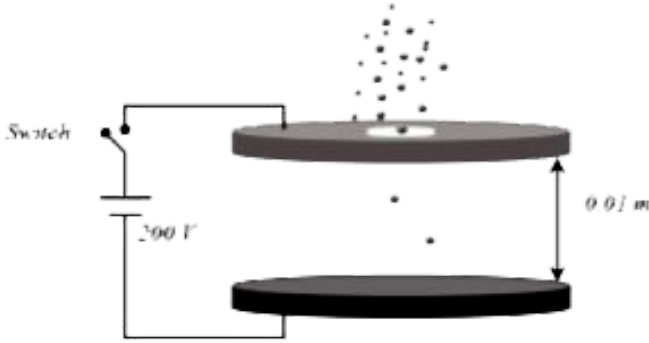
गति के विपरीत दिशा में होता है, तथा, वायु का प्रवाह रेलगाड़ी के सापेक्ष धारारेखीय (laminar) एवं स्थाई है। रेलगाड़ी के भीतर हवा का दबाव एवं वायुमंडलीय दबाव दोनों p_0 हैं। वायु का घनत्व ρ है। रेलगाड़ी के बाह्य-पृष्ठ एवं सुरंग की दीवार के बीच के स्थान में दबाव p है तब $p_0 = p = \frac{7}{2N} \rho v_t^2$ | तदुसार, N का मान _____ है।

 वीडियो उत्तर देखें

21. दो बड़ी वृत्ताकार चक्रिकाएं (discs), जिनके बीच की दूरी 0.01 m है, एक स्विच के द्वारा एक बैटरी से चित्रानुसार जुड़ी हुई हैं। ऊपरी चक्रिका के केंद्र में स्थित एक लघु छिद्र

से आवेशित तेल की बूंदें, जिनका घनत्व 900kgm^{-3} है, छोड़ी जाती हैं। जब तेल की कुछ बूंदें अंतिम वेग (terminal velocity) प्राप्त कर लेती हैं, तब चक्रिकाओं के बीच 200V की वोल्टता लगाने के लिए स्विच को बंद (on) कर दिया जाता है। इसके परिणामस्वरूप, $8 \times 10^{-7}\text{m}$ की त्रिज्या वाली तेल की एक बूंद ऊर्ध्वाधर दिशा में चलना बंद कर देती हैं तथा चक्रिकाओं के बीच में तैरने लगती है। तेल की इस बूंद में विद्यमान इलेक्ट्रानों की संख्या _____ है। [उत्प्लावन (buoyancy) बल को नगण्य मानें, गुरुत्वीय त्वरण का मान 10ms^{-2} तथा इलेक्ट्रान का आवेश

$$(e) = 1.6 \times 10^{-19} C \text{ [लें।]}$$



[वीडियो उत्तर देखें](#)

22. गर्म वायु से भरा हुआ एक गुब्बारा कुछ सवारियों एवं कुछ रेत की पोटलियों को लेकर जा रहा है। रेत की प्रत्येक पोटली का द्रव्यमान 1 kg है, तथा गुब्बारे का संपूर्ण द्रव्यमान 480 kg है। इसे उत्प्लावकता (buoyancy) प्रदान करने

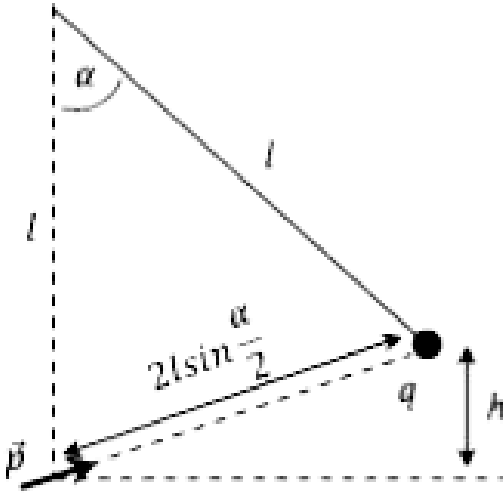
वाला प्रभावी आयतन v है। अपनी साम्यावस्था में यह गुब्बारा 100 m की ऊंचाई पर तैरता है। जब रेत की N पोटलियाँ गुब्बारे से निकाल कर फेंक दी जाती हैं, तो प्रभावी आयतन V के बिना परिवर्तित हुए गुब्बारा अपनी नयी साम्यावस्था में 150 m की ऊंचाई के निकट पहुँचता है। यदि वायु का घनत्व धरातल से ऊंचाई h पर $\rho(h) = \rho_0 e^{-\frac{h}{h_0}}$ हो , जहां $\rho_0 = 1.25 \text{kgm}^{-3}$ एवं $h_0 = 6000 \text{m}$ है, तब N का मान होगा।



वीडियो उत्तर देखें

23. एक बिंदु-आवेश को l लम्बाई की डोरी के एक सिरे से बाँध कर ऊर्ध्वाधर अवस्था में लटकाया गया है। बिंदु आवेश का द्रव्यमान m तथा उस पर आवेश q है। द्विध्रुव आघूर्ण (dipole moment) F के एक बिंदु-द्विध्रुव (point dipole) को अनंत से इस बिंदु-आवेश की ओर लाया जाता है, जिस कारण बिंदु-आवेश अपनी मूल अवस्था से दूर की ओर विक्षेपित हो जाता है। इस निकाय की अंतिम साम्यावस्था में बिंदु-द्विध्रुव की दिशा, विभिन्न कोण एवं दूरियां नीचे चित्र में दर्शायी गयी हैं। यदि बिंदु-द्विध्रुव को इस स्थिति तक लाने में किया गया कार्य $N \times (mgh)$ है, जहां g गुरुत्वीय त्वरण है, तो N का मान है _____ |(यदि एक बिंदु द्रव्यमान को तीन समतल बल (coplanar force)

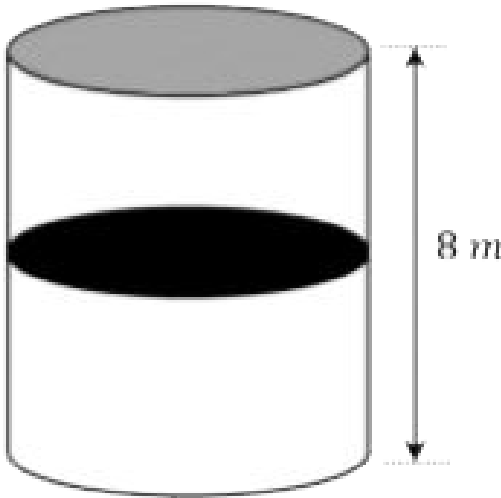
साम्यावस्था में रखें तो $\frac{P}{\sin \theta}$ का मान सभी बलों के लिए समान होता है। यहाँ F कोई भी एक बल है तथा θ अन्य दो बलों के बीच का कोण है)



वीडियो उत्तर देखें

24. एक ऊष्मारोधी ऊर्ध्वाकार बंद बेलनाकार पात्र की ऊंचाई 8 m है। इस पात्र को एक ऊष्मा-पार्य (diathermic) (आदर्श ऊष्मा सुचालक) विभाजक (द्रव्यमान 8.3 kg) द्वारा दो बराबर भागों में बांटा गया है (चित्र देखें)। अतः आरम्भ में विभाजक पात्र के ऊपरी तल से 4 m दूरी पर है। प्रत्येक भाग में 300 K तापमान पर आदर्श गैस के 0.1 मोल भरे हैं। विभाजक को मुक्त करने पर यह बिना घर्षण के गतिमान होता है, तथा इस प्रक्रिया में पात्र के एक भाग से दूसरे भाग में गैस का स्थानान्तरण नहीं होता है। जब निकाय साम्यावस्था में पहुँचता है तब विभाजक की पात्र के ऊपरी तल से दूरी (m में) _____ होगी (गुरुत्वीय त्वरण = $10ms^{-2}$ तथा

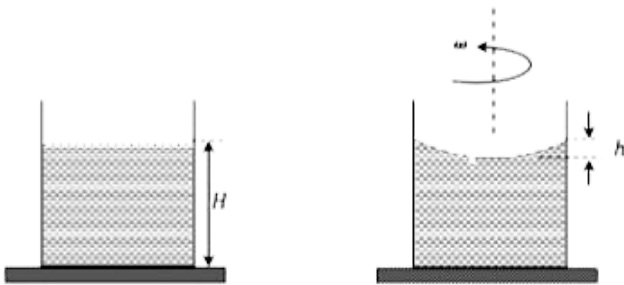
सार्वत्रिक गैस नियतांक = $8.3 J mol^{-1} K^{-1}$ ले।



 वीडियो उत्तर देखें

25. एक बीकर, जिसकी त्रिज्या r है, H ऊँचाई तक जल से भरा है, जैसा की चित्र में बाईं ओर दर्शाया गया है। जल का अपवर्तनांक (refractive index) $\frac{4}{3}$ है। जल से भरा यह

बीकर एक क्षैतिज समतल (table) पर रखा गया है। यह निकाय कोणीय गति ω से घूर्णन कर रहा है। इस घूर्णन के कारण जल का पृष्ठ वक्रीय हो जाता है। इससे जल के पृष्ठ के उच्चतम बिंदु (बीकर की परिधि पर स्थित) एवं न्यूनतम बिंदु (बीकर के अक्ष पर स्थित) के मध्य की ऊँचाई h ($h \ll H, h \ll r$) हो जाती है जैसा कि चित्र में दायीं ओर दर्शाया गया है। यदि हम इस वक्रीय पृष्ठ को वक्रता त्रिज्या R का गोलीय पृष्ठ मानें तो (g गुरुत्वीय त्वरण है)



$$A. R = \frac{h^2 + r^2}{2h}$$

$$B. R = \frac{3r^2}{2h}$$

C. बीकर के तल की आभासी गहराई लगभग

$$\frac{3H}{2} \left(1 + \frac{\omega^2 H}{2g} \right)^{-1} \text{ है।}$$

D. बीकर के तल की आभासी गहराई लगभग

$$\frac{3H}{4} \left(1 + \frac{\omega t^2 H}{4g} \right)^{-1} \text{ है।}$$

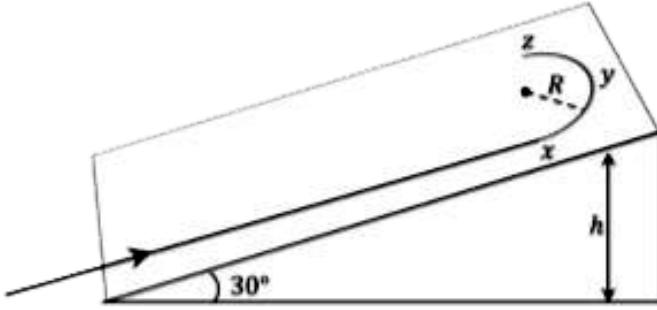
Answer:



वीडियो उत्तर देखें

26. एक रैंप (लम्बे उन्नत तल के समान) क्षैतिज से 30° का कोण बनाता है। एक विद्यार्थी इस रैंप पर नीचे से v_0 गति से आरम्भ कर ऊपर की ओर स्केटिंग करता/करती है | चित्रानुसार इस रैंप पर विद्यार्थी R त्रिज्या के अर्धवृत्ताकार पथ xyz पर वापस मुड़ना चाहता/चाहती है और ऐसा करने पर वह धरती से अधिकतम ऊँचाई h (बिंदु y पर) तक पहुंचता/पहुंचती है। मान लीजिये कि ऊर्जा का क्षय नगण्य है तथा इस अधिकतम ऊँचाई पर वापस मुड़ने के लिए केवल उसका भार ही उसे आवश्यक बल प्रदान करता है | तब (गुरुत्वीय त्वरण

g है)



A. $v_0^2 - 2gh = \frac{1}{2}gR$

B. $v_0^2 - 2gh = \frac{\sqrt{3}}{2}gR$

C. बिन्दुओं x तथा z पर आवश्यक अभिकेन्द्र बल

(centripetal force) शून्य है।

D. बिन्दुओं x तथा z पर आवश्यक अभिकेन्द्र बल

(centripetal force) अधिकतम है।

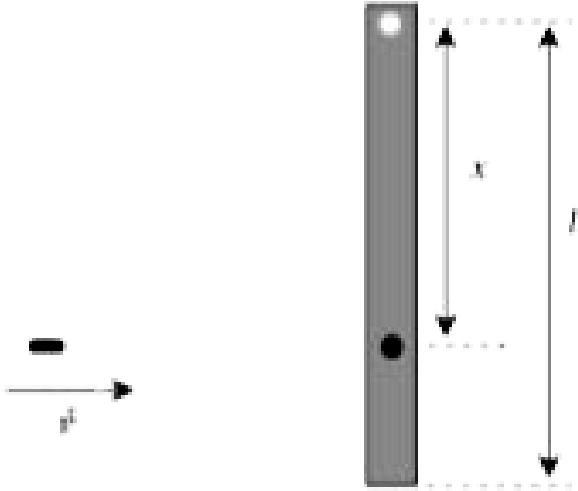
Answer:



वीडियो उत्तर देखें

27. द्रव्यमान m एवं लम्बाई L वाली एक शलाका (rod), जो कि अपने एक छोर से कीलित (pivoted) है, उधिर लटकी हुई है। समान द्रव्यमान की एक गोली, जिसकी गति है, शलाका से क्षैतिज दिशा में चलते हुए टकराती है तथा उसके अन्दर धंस जाती है। टकराने वाले बिंदु की कीलक से दूरी x है। यह संयुक्त निकाय कीलक के परितः कोणीय वेग ω से घूमता है। कोणीय वेग का अधिकतम मान , है, जो की

$x = x_M$ पर प्राप्त होता है। तब



A. $\omega = \frac{3vx}{L^2 + 3x^2}$

B. $\omega = \frac{12vx}{L^2 + 12x^2}$

C. $x_M = \frac{L}{\sqrt{3}}$

D. $\omega_M = \frac{v}{2L} \sqrt{3}$

Answer:



वीडियो उत्तर देखें

28. एक X-किरण नलिका (x - ray tube) के तंतु (कैथोड), जिसकी तंतु धारा (filament current) I है, से इलेक्ट्रान उत्सर्जित होते हैं। ये इलेक्ट्रान लक्ष्य (एनोड) पर पड़ते हैं। लक्ष्य एवं तंतु के बीच की दूरी d है। लक्ष्य (एनोड) को तंतु (कैथोड) की तुलना में उच्च विभव V पर रखा गया है। परिणाम स्वरूप, लक्ष्य (एनोड) से संतत (continuous) एवं अभिलक्षणिक (characteristic)x-किरणें उत्सर्जित होती हैं। यदि तंतु धारा I को घटा कर $\frac{I}{2}$ कर दिया जाए,

विभवान्तर V को बढ़ाकर $2V$ कर दिया जाए एवं बीच की दूरी d को घटा कर $\frac{d}{2}$ कर दिया जाए तब

A. अन्तक तरंग दैर्ध्य (cut - off wavelength) आधी

हो जायेगी, एवं अभिलक्षणिक X - किरणों की तरंग

दैर्ध्य समान रहेगी।

B. अन्तक तरंग दैर्ध्य एवं अभिलक्षणिक X - किरणों की

तरंग दैर्ध्य, दोनों ही समान रहेंगी |

C. अन्तक तरंग दैर्ध्य आधी हो जायेगी, एवं सभी X -

किरणों की तीव्रता घट जायेगी |

D. अन्तक तरंग दैर्घ्य दोगुना बढ़ जायेगी, एवं सभी X –

किरणों की तीव्रता घट जायेगी।

Answer:

 वीडियो उत्तर देखें

29. दो समरस (identical) अचालक (non-conducting) ठोस गोले, जिनके द्रव्यमान एवं आवेश एकसमान हैं, एक उभयनिष्ठ (common) बिंदु से दो द्रव्यमान रहित अचालक डोरियों (strings) के द्वारा वायु में लटक रहे हैं। दोनों डोरियों की लम्बाई एकसमान है।

साम्यावस्था में दोनों डोरियों के बीच का कोण α है | यह गोले अब एक परावैद्युत (dielectric) द्रव में डुबाये जाते हैं। इस द्रव का घनत्व 800kgm^{-3} और परावैद्युतांक 21 है। द्रव में डुबाने के बाद यदि दोनों डोरियों के बीच का कोण पहले जितना ही रहे, तब

A. गोलों के बीच का विद्युत बल भी अपरिवर्तित रहता है।

B. गोलों के बीच का विद्युत बल कम हो गया है।

C. गोलों का द्रव्यमान घनत्व 840kgm^{-3} है।

D. गोलों को बांधने वाली डोरियों में विद्यमान तनाव बदला नहीं है।

Answer:



वीडियो उत्तर देखें

30. मूल बिंदु से $t = 0$ समय पर $1ms^{-1}$ की गति से आरम्भ करते हुए एक कण $x - y$ तल में दो विमीय प्रक्षेप-पथ का अनुसरण करता है। कण की गतिमान अवस्था में इसके निर्देशांक समीकरण $y = \frac{x^2}{2}$ से सम्बद्ध हैं। इसके त्वरण के x एवं y घटकों को क्रमशः a_x तथा a_y से दर्शाया जाता है। तब

A. $a_x = 1ms^{-2}$ इंगित करता है कि जब कण मूल-

बिंदु पर है तब $a_y = 1ms^{-2}$

B. $a_x = 0$ इंगित करता है कि सभी समयों पर

$$a_y = 1ms^{-2} |$$

C. $t = 0$ पर कण का वेग x - दिशा की ओर निर्दिष्ट

(pointing) होगा।

D. $a_x = 0$ इंगित करता है कि $t = 1s$ पर x-अक्ष एवं

कण के वेग के बीच का कोण 45° है।

Answer:



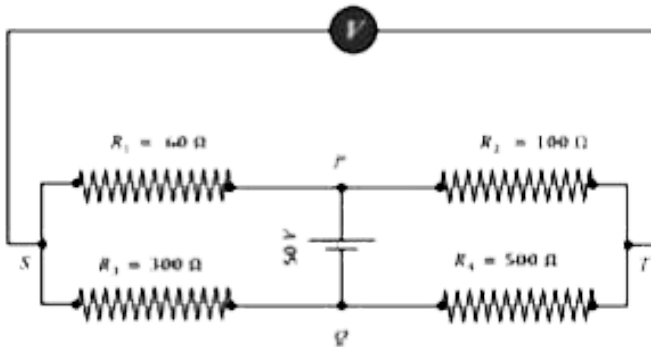
वीडियो उत्तर देखें

31. पानी के अंदर स्थित गोलाकार बुलबुले की त्रिज्या R है। बुलबुले के अंदर का दाब और पानी के दाब का मान p_0 लें। यह बुलबुला अब त्रिज्य (radial) दिशा में रुधोष्म (adiabatic) विधि से संपीडित (compress) होता है, जिससे इसकी त्रिज्या $(R - a)$ हो जाती है। $a \ll R$ के लिए इस प्रक्रम में किये गये कार्य का मान $(4mp_0Ra^2) X$ है। यहाँ पर X एक नियतांक है एवं $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{41}{30}$ है। X का मान है _____



वीडियो उत्तर देखें

32. संतुलित अवस्था में एक व्हीटस्टोन सेतु (Wheatstone bridge) की चार भुजाओं के प्रतिरोधक चित्र में दिखाए गए हैं। प्रतिरोधक R_3 का ताप गुणांक (temperature coefficient) $0.0004^\circ C^{-1}$ है। यदि R_3 का तापमान $100^\circ C$ बढ़ाया जाता है, तब S और T के बीच उत्पन्न वोल्टता _____ वोल्ट होगी।



A. 0.38

B. 0.27

C. 0.48

D. 0.36

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

33. दो संधारित्र (capacitors), जिनकी धारिताएँ $C_1 = 2000 \pm 10pF$ एवं $C_2 = 3000 \pm 15pF$ हैं, श्रेणीक्रम (series) में संयोजित हैं। इस संयोजन के मध्य वोल्टता $V = 5.00 \pm 0.02V$ है। संधारित्र के इस संयोजन में संचित उर्जा की गणना में प्रतिशत त्रुटि _____ है।

A. 2.3%

B. 3.2%

C. 1.3%

D. 0.8%

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

34. धरती की सतह पर ऐलुमिनियम [आयतन गुणांक (bulk

modulus) = $-V \frac{dP}{dV} = 70GPa$] के एक ठोस

घनाकार खंड के एक किनारे की लम्बाई (edge length) 1

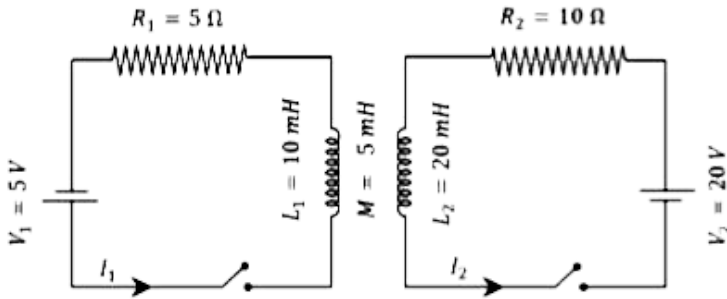
m है। यह खंड 5 km गहरे समुद्र के तल पर रखा है। जल का औसत घनत्व 10^3kgm^{-3} एवं गुरुत्वीय त्वरण 10ms^{-2} लेते हुए खंड के किनारे की लम्बाई में परिवर्तन (mm में) _____ है।



वीडियो उत्तर देखें

35. चित्रानुसार, दो LR परिपथों (circuits) के प्रेरकों (inductors) को एक दूसरे के समीप रखा गया है। प्रेरकों का स्व-प्रेरकत्व (self-inductance), प्रतिरोध, अन्योन्य-प्रेरकत्व (mutual inductances) एवं अनुप्रयुक्त वोल्टता (applied voltages) का मान परिपथ में दिया गया है।

दोनों स्विचों को एक साथ बंद (on) करने के पश्चात् जब विद्युत् धाराएं अपनी स्थायी अवस्था (steady state) में पहुँचती हैं, तब तक प्रेरकों में प्रेरित विद्युत्-वाहक बल के विरुद्ध बैटरियों द्वारा किया गया कुल कार्य _____ mJ है।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

36. 1kg जल से भरा एक पात्र सूर्य के प्रकाश में रखा है, जिसके कारण परिवेश (surroundings) की अपेक्षा यह

जल अधिक गर्म हो जाता है। प्रति सेकंड प्रति क्षेत्रफल इकाई पर सूर्य-प्रकाश से मिलने वाली औसत ऊर्जा $700Wm^{-2}$ है, एवं यह ऊर्जा जल द्वारा $0.05m^2$ के प्रभावी क्षेत्रफल में अवशोषित होती है। मान लीजिये कि जल के द्वारा परिवेश को होने वाली ऊष्मा-हानि न्यूटन के शीतलन सिद्धांत का अनुसरण करती है। तब लम्बे समय के पश्चात, जल एवं परिवेश के बीच तापमान का अंतर _____ $^{\circ}C$ होगा [पात्र के प्रभाव को नगण्य मानें, तथा न्यूटन के शीतलन सिद्धांत का नियतांक $= 0.001s^{-1}$, जल की ऊष्मा क्षमता (heat capacity) $= 4200Jkg^{-1}K^{-1}$ लें]

 वीडियो उत्तर देखें