

This booklet contains 40 printed pages.
इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ 40 हैं।

LMN

No.:

PAPER - 1 : PHYSICS, MATHEMATICS & CHEMISTRY
प्रश्नपुस्तिका - 1 : भौतिक विज्ञान, गणित तथा रसायन विज्ञान

Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions:

महत्वपूर्ण निर्देश:

D

1. Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
3. The test is of 3 hours duration.
4. The Test Booklet consists of 90 questions. The maximum marks are 360.
5. There are three parts in the question paper A, B, C consisting of Physics, Mathematics and Chemistry having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted 4 (four) marks for correct response.
6. Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. $\frac{1}{4}$ (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.
7. There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
8. Use Blue/Black Ball Point Pen only for writing particulars/markings responses on Side-1 and Side-2 of the Answer Sheet. Use of pencil is strictly prohibited.
9. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc. except the Admit Card inside the examination room/hall.
10. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in one page (i.e. Page 39) at the end of the booklet.
11. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.
12. The CODE for this Booklet is **D**. Make sure that the CODE printed on Side-2 of the Answer Sheet and also tally the serial number of the Test Booklet and Answer Sheet are the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
13. Do not fold or make any stray mark on the Answer Sheet.

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले / काले बॉल प्वाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
2. उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानीपूर्वक विवरण भरें।
3. परीक्षा की अवधि 3 घंटे है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 360 हैं।
5. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में भौतिक विज्ञान, गणित एवं रसायन विज्ञान के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए 4 (चार) अंक निर्धारित किये गये हैं।
6. अभ्यर्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या 5 के निर्देशानुसार अंक दिये जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये $\frac{1}{4}$ वां भाग काट लिया जायेगा। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं की जायेगी।
7. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 6 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
8. उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल प्वाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
9. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
10. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है।
11. परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
12. इस पुस्तिका का संकेत **D** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर छपे संकेत से मिलता है और यह भी सुनिश्चित कर लें कि परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र पर क्रम संख्या मिलती है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।
13. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candidate (in Capital letters): _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में): _____

Roll Number : in figures

अनुक्रमांक

: अंकों में

--	--	--	--	--	--	--	--

: in words

: शब्दों में

Examination Centre Number:

परीक्षा केन्द्र नम्बर:

--	--	--	--	--	--

Name of Examination Centre (in Capital letters): _____

परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में): _____

Candidate's Signature: _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर:

1. Invigilator's Signature: _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर:

2. Invigilator's Signature: _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर:

PART A – PHYSICS

1. Distance of the centre of mass of a solid uniform cone from its vertex is z_0 . If the radius of its base is R and its height is h then z_0 is equal to :

(1) $\frac{5h}{8}$

(2) $\frac{3h^2}{8R}$

(3) $\frac{h^2}{4R}$

(4) $\frac{3h}{4}$

2. A red LED emits light at 0.1 watt uniformly around it. The amplitude of the electric field of the light at a distance of 1 m from the diode is :

(1) 5.48 V/m

(2) 7.75 V/m

(3) 1.73 V/m

(4) 2.45 V/m

भाग A – भौतिक विज्ञान

1. किसी एकसमान ठोस शंकु के द्रव्यमान केन्द्र की उसके शीर्ष से दूरी z_0 है। यदि शंकु के आधार की त्रिज्या R तथा शंकु की ऊँचाई h हो तो z_0 का मान निम्नांकित में से किसके बराबर होगा ?

(1) $\frac{5h}{8}$

(2) $\frac{3h^2}{8R}$

(3) $\frac{h^2}{4R}$

(4) $\frac{3h}{4}$

2. एक लाल रंग का एल.ई.डी. (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) 0.1 वाट पर, एकसमान प्रकाश उत्सर्जित करता है। डायोड से 1 m दूरी पर, इस प्रकाश के विद्युत क्षेत्र का आयाम होगा :

(1) 5.48 V/m

(2) 7.75 V/m

(3) 1.73 V/m

(4) 2.45 V/m

3. A pendulum made of a uniform wire of cross sectional area A has time period T . When an additional mass M is added to its bob, the time period changes to T_M . If the Young's modulus of the material of the wire is Y then $\frac{1}{Y}$ is equal to :
($g = \text{gravitational acceleration}$)

$$(1) \left[1 - \left(\frac{T_M}{T} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(2) \left[1 - \left(\frac{T}{T_M} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(3) \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(4) \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{Mg}{A}$$

3. किसी एकसमान तार की अनुप्रस्थकाट का क्षेत्रफल 'A' है। इससे बनाये गये एक लोलक का आवर्तकाल T है। इस लोलक के गोलक से एक अतिरिक्त M द्रव्यमान जोड़ देने से लोलक का आवर्तकाल परिवर्तित होकर T_M हो जाता है। यदि इस तार के पदार्थ का यंग गुणांक 'Y' हो तो $\frac{1}{Y}$ का मान होगा :
($g = \text{गुरुत्वीय त्वरण}$)

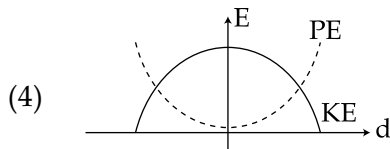
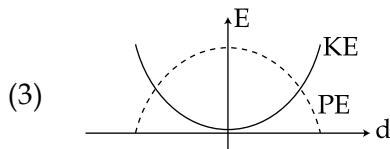
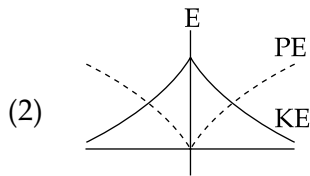
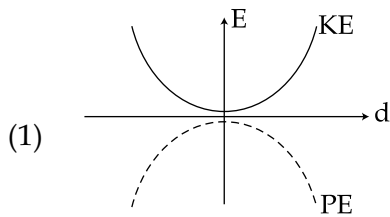
$$(1) \left[1 - \left(\frac{T_M}{T} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(2) \left[1 - \left(\frac{T}{T_M} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(3) \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(4) \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{Mg}{A}$$

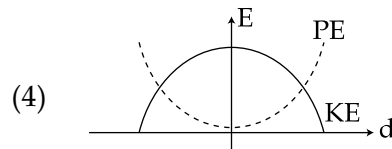
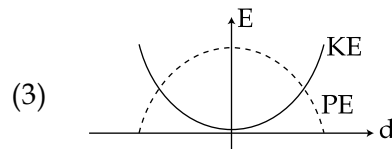
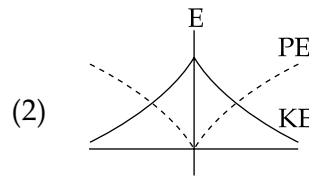
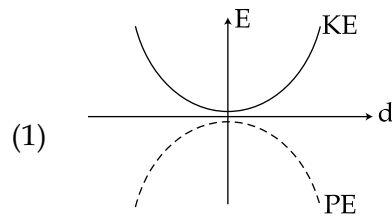
4. For a simple pendulum, a graph is plotted between its kinetic energy (KE) and potential energy (PE) against its displacement d . Which one of the following represents these correctly ?
(graphs are schematic and not drawn to scale)



5. A train is moving on a straight track with speed 20 ms^{-1} . It is blowing its whistle at the frequency of 1000 Hz . The percentage change in the frequency heard by a person standing near the track as the train passes him is (speed of sound = 320 ms^{-1}) close to :

- (1) 18%
- (2) 24%
- (3) 6%
- (4) 12%

4. किसी सरल लोलक के लिये, उसके विस्थापन d तथा उसकी गतिज ऊर्जा के बीच और विस्थापन d तथा उसकी स्थितिज ऊर्जा के बीच ग्राफ खींचे गये हैं। निम्नांकित में से कौन सा ग्राफ (आलेख) सही है ?
(यहाँ ग्राफ केवल व्यवस्था आरेख हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं)



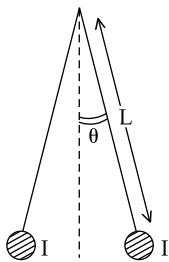
5. एक ट्रेन (रेलगाड़ी) सीधी पटरियों पर 20 ms^{-1} की चाल से गति कर रही है। इसकी सीटी की ध्वनि की आवृत्ति 1000 Hz है। यदि ध्वनि की वायु में चाल 320 ms^{-1} हो तो, पटरियों के निकट खड़े व्यक्ति के पास से ट्रेन के गुजरने पर, उस व्यक्ति द्वारा सुनी गई सीटी की ध्वनि की आवृत्ति में प्रतिशत परिवर्तन होगा लगभग :

- (1) 18%
- (2) 24%
- (3) 6%
- (4) 12%

6. When 5V potential difference is applied across a wire of length 0.1 m, the drift speed of electrons is $2.5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$. If the electron density in the wire is $8 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$, the resistivity of the material is close to :

- (1) $1.6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$
- (2) $1.6 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$
- (3) $1.6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$
- (4) $1.6 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$

7.



Two long current carrying thin wires, both with current I , are held by insulating threads of length L and are in equilibrium as shown in the figure, with threads making an angle ' θ ' with the vertical. If wires have mass λ per unit length then the value of I is :

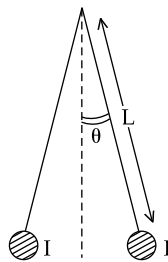
($g = \text{gravitational acceleration}$)

- (1) $2 \sqrt{\frac{\pi g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (2) $\sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (3) $\sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$
- (4) $2 \sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$

6. 0.1 m लंबे किसी तार के सिरों के बीच 5V विभवांतर आरोपित करने से इलेक्ट्रॉनों की अपवाह चाल $2.5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ होती है। यदि इस तार में इलेक्ट्रॉन घनत्व $8 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ हो तो, इस के पदार्थ की प्रतिरोधकता होगी, लगभग :

- (1) $1.6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$
- (2) $1.6 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$
- (3) $1.6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$
- (4) $1.6 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$

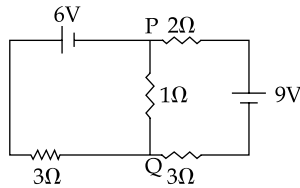
7.



दो पतले लम्बे तारों में प्रत्येक से I धारा प्रवाहित हो रही है। इन्हें L लम्बाई के विद्युत्रोधी धागों से लटकाया गया है। इन धागों में प्रत्येक के द्वारा ऊर्ध्वाधर दिशा से ' θ ' कोण बनाने की स्थिति में, ये दोनों तार साम्यावस्था में रहते हैं। यदि इन तारों की प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान λ है तथा g गुरुत्वीय त्वरण है तो, I का मान होगा :

- (1) $2 \sqrt{\frac{\pi g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (2) $\sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (3) $\sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$
- (4) $2 \sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$

8.



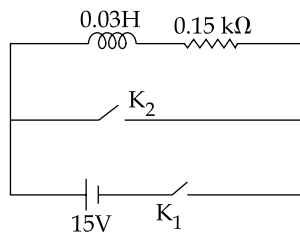
In the circuit shown, the current in the 1Ω resistor is :

- (1) 0.13 A, from Q to P
- (2) 0.13 A, from P to Q
- (3) 1.3 A, from P to Q
- (4) 0A

9. Assuming human pupil to have a radius of 0.25 cm and a comfortable viewing distance of 25 cm, the minimum separation between two objects that human eye can resolve at 500 nm wavelength is :

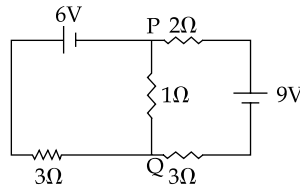
- (1) 100 μm
- (2) 300 μm
- (3) 1 μm
- (4) 30 μm

10. An inductor ($L=0.03\text{H}$) and a resistor ($R=0.15\text{ k}\Omega$) are connected in series to a battery of 15V EMF in a circuit shown below. The key K_1 has been kept closed for a long time. Then at $t=0$, K_1 is opened and key K_2 is closed simultaneously. At $t=1\text{ms}$, the current in the circuit will be : ($e^5 \approx 150$)



- (1) 6.7 mA
- (2) 0.67 mA
- (3) 100 mA
- (4) 67 mA

8.



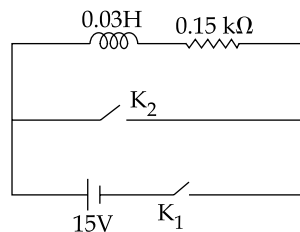
दर्शाये गये परिपथ में 1Ω प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा होगी :

- (1) 0.13 A, Q से P को
- (2) 0.13 A, P से Q को
- (3) 1.3 A, P से Q की ओर
- (4) 0 (शून्य) A

9. यदि मानव नेत्र की पुतली की त्रिज्या 0.25 cm, और स्पष्ट सुविधा जनक देखने की दूरी 25 cm हो तो, 500 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश में, दो वस्तुओं के बीच कितनी न्यूनतम दूरी तक मानव नेत्र उन दोनों के बीच विभेदन कर सकेगा ?

- (1) 100 μm
- (2) 300 μm
- (3) 1 μm
- (4) 30 μm

10. दर्शाये गये परिपथ में, एक प्रेरक ($L=0.03\text{H}$) तथा एक प्रतिरोधक ($R=0.15\text{ k}\Omega$) किसी 15V विद्युत वाहक बल (ई.एम.एफ) की बैटरी से जुड़े हैं। कुंजी K_1 को बहुत समय तक बन्द रखा गया है। इसके पश्चात् समय $t=0$ पर, K_1 को खोल कर साथ ही साथ, K_2 को बन्द किया जाता है। समय $t=1\text{ms}$ पर, परिपथ में विद्युत धारा होगी : ($e^5 \approx 150$)



- (1) 6.7 mA
- (2) 0.67 mA
- (3) 100 mA
- (4) 67 mA

