

RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

Belur Math, Howrah – 711 202

ADMISSION TEST – 2019

PHYSICS

Date : 18-06-2019

Full Marks : 50

Time : 11 a.m. – 12.00 noon

Each question carries **two marks**. There is no part marking. Answer **all questions** to the point in the space provided.

Model Question :	Model Answer :
A spherical black body with a radius of 12 cm radiates 450W power at temperature 400K. What will be the radiated power if the radius is reduced to 25% of its initial value keeping the temperature same?	28-125 W
12 cm ব্যাসার্ধের একটি গোলকাকার কৃষ্ণবস্তু 400K তাপমাত্রায় 450W শক্তি বিকিরণ করে। তাপমাত্রা একই রেখে গোলকটির ব্যাসার্ধ কমিয়ে প্রাথমিক মানের 25% করলে শক্তি বিকিরণ কত হবে?	

- A 2 kg block is placed on the top of a 5 kg block. Find the minimum coefficient of static friction between the blocks such that the 2 kg block does not slip under an acceleration of $3 m/s^2$ of 5 kg block.

একটি ৫ কেজি ব্লকের উপর ২ কেজি ব্লক চাপানো আছে। ব্লক দ্বয়ের মধ্যে স্থিত ঘর্ষনের ন্যূনতম মান কত হলে ২ কেজি ব্লকটি না পিছলে বড় ব্লকটির সঙ্গে $3 m/s^2$ ত্বরণে চলতে পারবে।
- Two simple harmonic motions are represented by the following equations:
 $y_1 = 2\sin(2\pi t + 0.25\pi)$, $y_2 = 2(\sin 3\pi t + \sqrt{3}\cos 3\pi t)$. Find the ratio of their amplitudes.

দুটি সরলদোল গতি $y_1 = 2\sin(2\pi t + 0.25\pi)$ এবং $y_2 = 2(\sin 3\pi t + \sqrt{3}\cos 3\pi t)$ সমীকরণ দ্বারা নির্দেশিত। উহাদের বিস্তারের অনুপাত নির্ণয় করো।
- A sonometer wire has a total length of L cm between the two fixed ends. Two bridges are placed below the wire in such a way so that the three segments of the wire have their fundamental frequencies in the ratio 1:2:3. Find the ratio of lengths of the three segments.

দুটি স্থির প্রান্তের মধ্যে মোট L cm দৈর্ঘ্যের একটি সোনোমিটার তার আছে। টান করা তারের মাঝখানে দুটি ব্রিজকে এমনভাবে বসানো হলো যাতে তারের তিনটি অংশের মূল সুরের কম্পাঙ্কের অনুপাত হয় 1:2:3। তারের তিনটি অংশের দৈর্ঘ্যের অনুপাত কত?
- A student measured the length of a rod and wrote it as 3.50 cm, which instrument did he use to measure it?

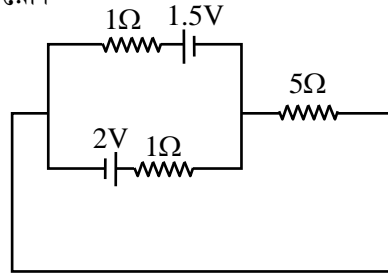
একজন ছাত্র একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য মাপলো ও লিখলো 3.50 cm. মাপার জন্য সে কোন যন্ত্র ব্যবহার করেছে?
- A biconvex thin lens is prepared from glass of refractive index μ with two bounding surfaces having equal radii of R cm each. One of the surface is silvered from outside to make it reflecting. Where an object in air should be placed before this lens so that the image is formed on the object itself?

μ পতিসরাঙ্কের কাঁচ দিয়ে তৈরী একটি উভোত্তল লেন্সের দুটো তলের-ই ব্যাসার্ধ R cm করে। একটি তলে বাইরে থেকে রূপোর প্রলেপ দেওয়া হলো যাতে ওই তল থেকে আলো প্রতিফলিত হতে পারে। লেন্সের সামনে একটি বস্তু কোথায় রাখলে লেন্স কর্তৃক বস্তুর প্রতিবিম্ব বস্তুর উপরই তৈরী হবে?
- A tire of outer radius 0.500 m rotates at a constant rate of 200 rev/min. Find the speed and acceleration of a small stone lodged in the tread of the tire (on the outer edge). Express your answer in SI units with correct significant figure.

0.500 m বহিঃব্যাসার্ধের একটি টায়ার 200 rev/min স্থির হারে ঘুরছে। টায়ারের বাইরের দিকে আটকে যাওয়া একটি ছোট পাথরের বেগ ও ত্বরণ কত হবে? উত্তরটি SI units এ সঠিক significant figure এ লেখ।

7. Two cells of emf 1.5V and 2V and internal resistance 1Ω of each, are connected as shown in figure. Find the voltage drop across the resistance 5Ω .

1Ω অভ্যন্তরীণ রোধের, 1.5V ও 2V তড়িৎচালক বল বিশিষ্ট দুটি কোষ নিম্নে প্রদর্শিত চিত্রের ন্যায় যুক্ত আছে। 5Ω রোধের দু-প্রান্তে বিভবপ্রভেদ নির্ণয় করো।

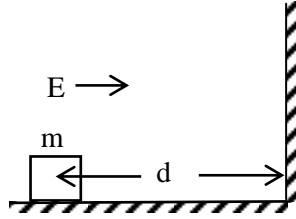


8. A hailstone of mass $4.8 \times 10^{-4} \text{ kg}$ falls through the air and experience a net force given by $F = -mg + Cv^2$, where $C = 2.5 \times 10^{-5} \text{ kg/m}$. Calculate the terminal speed of the hailstone.
 $4.8 \times 10^{-4} \text{ kg}$ ভরের একটি শিল বায়ুর মধ্য দিয়ে পড়ছে এবং একটি লব্ধী বল $F = -mg + Cv^2$ অনুভব করছে, যেখানে $C = 2.5 \times 10^{-5} \text{ kg/m}$ । শিলের প্রান্তীয় গতিবেগ কত?
9. A capacitor of capacitance $5\mu\text{F}$ is charged to a potential 12V. Then it is connected in series with another capacitor of capacitance C and resistance 100Ω . Find the capacitance C if the common potential across both capacitors is 8V.
 $5\mu\text{F}$ ধারকত্ব বিশিষ্ট একটি ধারককে 12V বিভব প্রভেদে আহিত করে, অন্য একটি ধারক (C) এবং 100Ω রোধের সঙ্গে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করা হল। উভয় ধারকের বিভব প্রভেদ 8V হলে ধারক (C)-এর ধারকত্ব নির্ণয় করো।
10. At 25 m below the surface of the sea (density = 1025 kg/m^3), where the temperature is 5°C , a diver exhales an air bubble having a volume of 1.00 cm^3 . If the surface temperature of the sea is 20°C , what is the volume of the bubble right before it breaks at the surface? (Note that the atmospheric pressure is $P_0 = 1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$).
সমুদ্রতল থেকে 25 m নিচে, যেখানে জলের তাপমাত্রা 5°C (ঘনত্ব = 1025 kg/m^3), একজন ডুবুরি প্রশ্বাসের মাধ্যমে 1.00 cm^3 আয়তনের একটি বায়ু গোলক ত্যাগ করল। যদি সমুদ্রতলের তাপমাত্রা 20°C হয়, তাহলে ঐ বায়ুর গোলকটির সমুদ্রতলে পৌঁছে ভাঙার মুহূর্তে আয়তন কত হবে? (বায়ুর চাপ $P_0 = 1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$).
11. In adiabatic process, the pressure of a gas ($\gamma=1.4$) is increased by 0.5%. Estimate the percentage decrease in volume.
একটি রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ার গ্যাসের ($\gamma=1.4$) চাপ 0.5% বাড়লো, গ্যাসের আয়তনের হ্রাস শতাংশে নির্ণয় করো।
12. A magnetic field $B=10t$ (where t is time) is applied perpendicular to the plane of a circular wire of radius r and resistance R . Calculate the electric charge that flows through the circular wire during $t = 0$ to $t = 3s$ (assume all the units are in SI unit).
R রোধ এবং r ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার তারের তলের সঙ্গে লম্বভাবে একটি চুম্বক ক্ষেত্র $B=10t$ (যেখানে t হল সময়) প্রয়োগ করা হল। $t = 0$ থেকে $t = 3s$ সময়ে বৃত্তাকার তারের মধ্য দিয়ে কত তড়িদাধান প্রবাহিত হবে? (সব এককগুলো SI এ আছে)
13. A large storage tank, opens at the top and filled with water, develops a small hole in its side at a point 16 m below the water level. If the rate of flow from the leak is $2.50 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$, determine the diameter of the hole.
একটি বড় জল ভর্তি ট্যাঙ্ক, যার উপর দিকটা খোলা, এর গায়ে 16 m গভীরে একটি ছিদ্র হলো। যদি ঐ ছিদ্র দিয়ে $2.50 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$ হারে জল বেরোতে থাকে তাহলে ছিদ্রটির ব্যাস কত?
14. From a tower of height H, a particle is thrown vertically upwards with a speed u. The time taken by the particle to hit the ground, in n times that taken by it to reach the highest point of its path. Find value of H.

H উচ্চতায় একটি টাওয়ার থেকে একটি বস্তুকে উলম্বভাবে উপরদিকে u বেগে ছোঁড়া হল। বস্তুটি মাটি স্পর্শ করতে যে সময় নেয় তা টাওয়ার থেকে সর্বোচ্চ বিন্দুতে পৌঁছানোর সময়ের n গুন। H এর মান কত?

15. A block of mass m containing a net charge q is placed on a smooth horizontal table which terminates in a vertical wall. The distance of the block from the wall is d . A horizontal electric field E towards the wall is switched on. Assuming elastic collision between the mass and the wall, find the period of the resulting oscillatory motion.

একটি উলম্ব দেওয়ালে ঠেকানো একটি মসৃণ টেবিলের উপর q আধান সম্পন্ন m ভরের ব্লক রাখা আছে। দেওয়াল থেকে ব্লকটির দূরত্ব d । এখন দেওয়াল অভিমুখে একটি অনুভূমিক তড়িৎক্ষেত্র E দেওয়া হল। ব্লক ও দেওয়ালের মধ্যে সংঘর্ষ স্থিতিস্থাপক হলে, উদ্ভূত দোলীয় গতির পর্যায় কাল নির্ণয় করো।



16. A block with mass $m = 0.2 \text{ kg}$ sits on a frictionless horizontal plane, connected to a spring with force constant $K=5 \text{ N/m}$. You pull on the block, stretching the spring 0.1 m and release it from rest. The block moves back towards its equilibrium position ($x=0$). What is its velocity when $x = 0.08 \text{ m}$?

$m = 0.2 \text{ kg}$ ভরের একটি ব্লক একটি ঘর্ষণহীন তলের উপরে $K=5 \text{ N/m}$ গতিয় ধ্রুবক বিশিষ্ট একটি স্প্রিং এর সঙ্গে যুক্ত অবস্থায় আছে। তুমি স্প্রিংটি 0.1 m টেনে বাড়ালে এবং স্থির অবস্থা থেকে ছেড়ে দিলে। ব্লকটি তার আগের সাম্য অবস্থায় ($x=0$) ফিরে এল। যখন $x = 0.08 \text{ m}$ ছিল তখন তার গতিবেগ কত ছিল?

17. A charge Q is placed at a distance $a/2$ above the centre of a horizontal, square surface of edge a . Find the flux of the electric field through the square surface.

একটি a দৈর্ঘ্যের বর্গাকার অনুভূমিক তলের কেন্দ্র থেকে $a/2$ দূরত্ব উপরে একটি চার্জ Q রাখা আছে। ঐ বর্গাকার তলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ ফ্লাক্স কত হবে?

18. Two light beams of intensities I and $4I$, respectively, form interference fringes on a screen. For the two beams, phase difference at point A is $\frac{\pi}{2}$ and at point B is π . Find the difference in resultant intensities at A and B.

I এবং $4I$ প্রবল্য সম্পন্ন দুটি আলোক রশ্মি দ্বারা পর্দায় ব্যাতিচার ঝালর তৈরী হল। দুটি রশ্মির জন্য A বিন্দুতে দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{2}$ এবং B বিন্দুতে দশা পার্থক্য π । A এবং B বিন্দুতে লব্ধী প্রাবল্যের পার্থক্য নির্ণয় করো?

19. A straight conductor of 15 cm long moves with velocity 10 m/s in a uniform magnetic field of 0.1 T at an angle 30° with magnetic field. Find the emf induced between the two ends of the conductor.

0.1 T একটি সুযম চৌম্বকক্ষেত্রে 15 cm দৈর্ঘ্যের একটি ধাতব দণ্ড চৌম্বকক্ষেত্রের সঙ্গে 30° কোনে 10 m/s বেগে গতিশীল। ধাতবদণ্ডের দুইপ্রান্তে আবিষ্ট তড়িৎ চালক বল নির্ণয় করো।

20. What is the dimension of Planck constant h ?

প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক h -এর মাত্রা কী হবে?

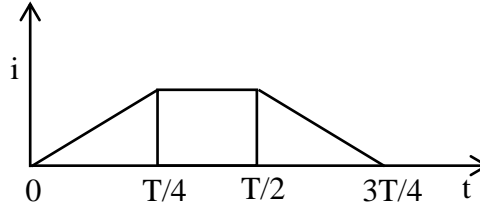
21. A particle is in equilibrium under the action of three forces \vec{P} , \vec{Q} , \vec{R} which are given by:

$\vec{P} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + a\hat{k}$, $\vec{Q} = 2\hat{i} + b\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{R} = c\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k}$, where a , b and c are constants and all forces are expressed in Newton. Determine the magnitude of the resultant of the two forces \vec{P} and \vec{R} .

একটি কণা তিনটি বল \vec{P} , \vec{Q} , \vec{R} এর ক্রিয়ার সাম্যে আছে, যেগুলি হল $\vec{P} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + a\hat{k}$, $\vec{Q} = 2\hat{i} + b\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{R} = c\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k}$ যেখানে a , b ও c ধ্রুবক সংখ্যা। সব বলগুলিই নিউটন এককে প্রকাশিত। \vec{P} ও \vec{R} বলের লব্ধির মান নির্ণয় করো।

22. An alternating current i varies with time(t) in a circuit which is given by $i = 200\sin(100\pi t + 0.1\pi)\cos(100\pi t + 0.1\pi)$. Find the *rms* value of this current.
একটি বর্তনীতে পরিবর্তী প্রবাহমাত্রা i সময়(t) এর সঙ্গে পরিবর্তিত হয় এবং যার রাশি $i = 200\sin(100\pi t + 0.1\pi)\cos(100\pi t + 0.1\pi)$. প্রবাহমাত্রাটির *rms* মান নির্ণয় করো।

23. The current i in a coil varies with time as shown in the figure. Find out the variation of induced *emf* with time?
একটি কয়েলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ মাত্রার i -এর পরিবর্তন চিত্রে দেখানো হয়েছে। সময়ের সঙ্গে আবিষ্ট তড়িৎ চালক বলের পরিবর্তন নির্ণয় করো?



24. Standing at a crosswalk you hear a frequency of 560 Hz from the siren of an approaching police car. After the police car passes, the observed frequency of the siren is 480 Hz . If the speed of the sound in air is 343 m/s , determine the speed of the car from this information.
তুমি রাস্তা পারাপারের প্রান্তে দাঁড়িয়ে একটি ধেয়ে আসা পুলিশের গাড়ির সাইরেনের শব্দের কম্পাঙ্ক শুনলে 560 Hz । পুলিশের গাড়িটি চলে যাবার পর তুমি সাইরেনের শব্দের কম্পাঙ্ক শুনলে 480 Hz । যদি বাতাসে শব্দের বেগ 343 m/s হয়, তবে উপরিস্থ তথ্য থেকে গাড়ির বেগ নির্ণয় করো।
25. A rod of length 30 cm has linear density (mass per unit length) $\lambda = 50 \text{ g/m} + 20x \text{ g/m}^2$, where x is the distance from one end, measured in m . How far from $x=0$ end is its centre of mass?
 30 cm দৈর্ঘ্যের একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য ঘনত্ব (প্রতি একক দৈর্ঘ্যে ভর) হল $\lambda = 50 \text{ g/m} + 20x \text{ g/m}^2$, যেখানে x হল দণ্ডের এক প্রান্ত থেকে মিটার এককে দূরত্ব। $x=0$ প্রান্ত থেকে কত দূরে দণ্ডটির ভর কেন্দ্র অবস্থিত হবে?

————— × —————