

RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

Belur Math, Howrah – 711 202

ADMISSION TEST – 2018

PHYSICS

Date : 18-06-2018

Full Marks : 50

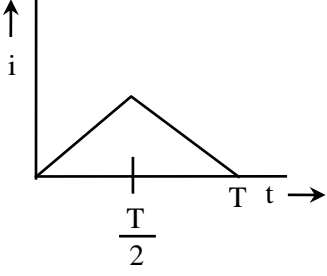
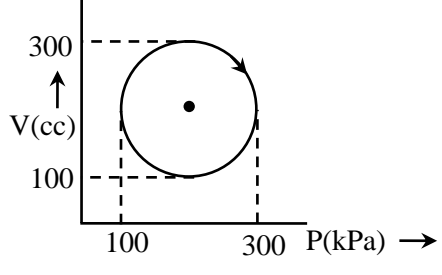
Time : 11 a.m – 12.00 noon

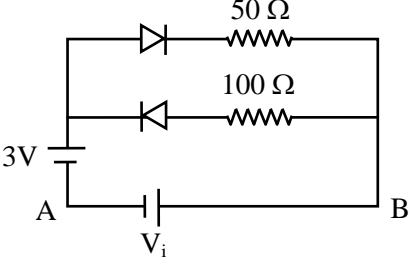
Name _____ Application No. _____

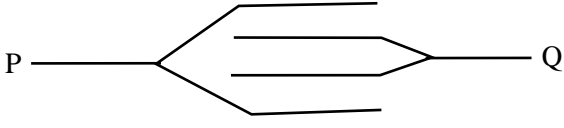
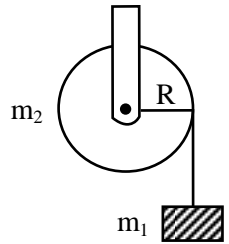
Signature of the invigilator : _____

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

QUESTIONS	ANSWERS
<p>Model Question : 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?</p> <p>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?</p>	<p>Model Answer : 28·125 W</p>
<p>1. A carpet is to be installed in the floor of a room whose length and width are measured to be 12.71 m and 3.46 m respectively. Find the area of the floor of the room in correct significant figures.</p> <p>12.71 মিটার দৈর্ঘ্য ও 3.46 মিটার প্রস্থের একটি কাপেট একটি ঘরের মেঝেতে পাততে হবে। ঘরের মেঝের ক্ষেত্রফল সঠিক গুরুত্বপূর্ণ সংখ্যায় নির্ণয় কর।</p>	
<p>2. A convex lens of focal length 30cm produces 5 times magnified real image of an object. What is the object distance?</p> <p>30cm ফোকাস দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি উত্তল লেন্স একটি বস্তুর 5 গুন বিবর্ধিত সদ্বিন্দ্র তৈরী করে। বস্তুর দূরত্ব নির্ণয় কর।</p>	
<p>3. A diatomic gas ($\gamma=1.4$) does 200 J of work when it is expanded isobarically. Find the heat given to the gas in the process.</p> <p>একটি দ্বিপারমানুক গ্যাসকে ($\gamma=1.4$) সমচাপে সম্প্রসারিত করলে গ্যাসটি 200 জুল কার্য করে। এই পদ্ধতিতে গ্যাসে প্রদত্ত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।</p>	
<p>4. An astronaut on a strange planet finds that he can jump a maximum horizontal distance of 15 m if his initial speed is 3 m/s. What is the free fall acceleration on the planet?</p> <p>একটি অদ্ভুত গ্রহে একজন নভশ্চর দেখল যে, সে অনুভূমিকভাবে সর্বোচ্চ 15 মিটার দূরত্ব লাফাতে পারে, যদি তার প্রাথমিক বেগ 3 m/s হয়। ঐ গ্রহে মুক্ত পতনের ত্বরণ কত?</p>	
<p>5. Find the energy storage between A and B in the figure.</p> <p>প্রদর্শিত চিত্রে A এবং B বিন্দুর মধ্যে সঞ্চিত শক্তির মান নির্ণয় কর।</p>	<p>The diagram shows a circuit with a 4V battery at the top. Below it, there are several capacitors. A central vertical wire has a 4F capacitor. The top horizontal wire has a 4F capacitor. The bottom horizontal wire has a 4F capacitor. The left and right vertical wires have 4F capacitors. The nodes A and B are at the left and right ends of the bottom horizontal wire respectively.</p>

<p>6. A particle moves with simple harmonic motion in a straight line. Starting from the rest it travels a distance l in first $\tau/2$ second and in next $\tau/2$ second it travels $2l$ in same direction. Find the time period of oscillation.</p> <p>একটি কণা সরলরেখা বরাবর সরল দোলগতি সম্পন্ন করছে। স্থির অবস্থা থেকে প্রথম $\tau/2$ sec -এ কণাটি l দূরত্ব যায় এবং পরবর্তী $\tau/2$ sec এ কণাটি একই দিকে $2l$ দূরত্ব যায়। দোলনের পর্যায়কাল নির্ণয় কর।</p>	
<p>7. In a train, the compartments are connected by couplers, which are under tension as the engine pulls the train. As you move from the engine to the last compartment, does the tension in the couplers increase, decrease or stay the same as the train speeds up?</p> <p>ট্রেনে কম্পার্টমেন্টগুলি কাপলার দিয়ে যুক্ত থাকে এবং ইঞ্জিন যখন ট্রেনকে টানে তখন সেগুলিতেও টানের সৃষ্টি হয়। যখন ট্রেনটি গতি বাড়াতে থাকে তখন যদি ইঞ্জিন থেকে শেষ কম্পার্টমেন্টের দিকে যাওয়া যায় তাহলে কাপলারের টান কি বাড়বে, কমবে না একই থাকবে?</p>	
<p>8. The area of each plate of a parallel plate capacitor is 60 cm^2 and electric field between the plates is 300 kV/m. If the place between the plates is filled with air ($\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$), find the charge on the plates.</p> <p>একটি সমান্তরাল পাত ধারকের প্রত্যেক পাতের ক্ষেত্রফল 60 cm^2 এবং পাতের মধ্যবর্তী তড়িৎপ্রাবল্য 300 kV/m। পাতদুটির মধ্যবর্তী স্থান বায়ুদ্বারা পূর্ণ হলে, পাতদুটির আধান নির্ণয় কর। ($\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)</p>	
<p>9. The current (i) in an inductor is varying with time (t) according to the plot shown in figure. Draw the variation of voltage across the inductor with time.</p> <p>একটি আবেশকের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ (i) প্রদত্ত চিত্রানুযায়ী সময়ের (t) সঙ্গে পরিবর্তিত হয়। সময়ের সঙ্গে আবেশকের বিভবের পরিবর্তন লেখর সাহায্যে প্রকাশ কর।</p>	
<p>10. A satellite is in a circular orbit around the earth at an altitude of 1000 km. The radius of the earth is $6.37 \times 10^6 \text{ m}$ and mass is $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$. Find the time period of rotation of the satellite. (Given $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$)</p> <p>একটি উপগ্রহ 1000 km উচ্চতায় থেকে পৃথিবীর চারিদিকে বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘুরছে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.37 \times 10^6 \text{ m}$ এবং ভর $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$। উপগ্রহটির ঘূর্ণনের পর্যায়কাল নির্ণয় কর। (দেওয়া আছে $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$)</p>	
<p>11. Calculate the heat absorbed in Joule by a system in going through the cyclic process shown in figure.</p> <p>চিত্রে প্রদর্শিত চক্রাকার পদ্ধতিতে তাপ গ্রহণের পরিমাণ জুলে নির্ণয় কর।</p>	
<p>12. A uniform ladder of length L and weight 50 N rests against a smooth vertical wall. If the coefficient of static friction between the ladder and the ground is $\mu = 0.4$, find the minimum angle (θ_{\min}) between the ladder and the ground at which the ladder does not slip.</p> <p>L দৈর্ঘ্য ও 50 N ওজনের একটি সুমম মই একটি মসৃণ খাড়া দেওয়ালে স্থিরভাবে লাগানো আছে। যদি মই ও ভূমির মধ্যে স্থিতি ঘর্ষণ গুণাঙ্ক $\mu = 0.4$ হয় তবে মই ও ভূমির মধ্যে ন্যূনতম কোণ (θ_{\min}) কত হলে মইটি হড়কাবে না।</p>	

<p>13. Plot the following function $y(t) = 1 - \sin^2 \omega t$ where ω is a constant.</p> <p>নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির লেখ অঙ্কণ কর, যেখানে ω একটি ধ্রুবক।</p> <p>$y(t) = 1 - \sin^2 \omega t$</p>	
<p>14. In the circuit shown in figure, assume the diodes to be ideal. When V_i increases from 2V to 6V, determine the change in current from A to B in the circuit.</p> <p>চিত্রে প্রদর্শিত বর্তনীতে ডায়োডগুলি হল আদর্শ ডায়োড। V_i এর মান 2V থেকে 6V বাড়ালে বর্তনীর A থেকে B প্রান্তে প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তন নির্ণয় কর।</p>	
<p>15. An open glass tube is immersed in mercury in such a way that a length of 8 cm extends above the mercury level. The open end of the tube is then closed and sealed. After that the tube is raised vertically up by additional 46 cm. What will be the length of the air column above the mercury in the tube? (Atmospheric pressure = 76 cm Hg)</p> <p>দুইপ্রান্ত খোলমুখের একটি গ্লাসটিউব পারদে এমনভাবে ডোবানো হল যে নলের 8 cm পারদ তলের উপরে বেরিয়ে থাকে। নলের খোলা মুখটি এরপর পুরোপুরি বন্ধ করা হল। এরপর নলটি লম্বভাবে উপরের দিকে আরও 46 cm তোলা হল। নলের মধ্যে পারদের উপরে বায়ু স্তরের দৈর্ঘ্য কত হবে? (বায়ুচাপ = 76 cm Hg)</p>	
<p>16. A force F acts tangentially at the highest point of a sphere of mass m kept on a rough horizontal plane. If the sphere rolls without slipping, find the acceleration of the centre of the sphere.</p> <p>m ভরের একটি গোলক একটি অমসৃণ অনুভূমিকতলের উপর রাখা আছে এবং F মানের একটি বল গোলকের সর্বোচ্চ বিন্দুতে স্পর্শক বরাবর ক্রিয়া করছে। যদি গোলকটি না হড়কে ঘুরতে থাকে তবে গোলকটির কেন্দ্রের ত্বরণ নির্ণয় কর।</p>	
<p>17. Archimedes was asked to determine whether a crown made for the King consisted of pure gold or not. He solved this problem by weighing the crown first in air and then in water. Suppose the scale reads 7.84N in air and 6.86N when completely submerged in water. What should Archimedes have told the King? (Density of gold is $19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, density of water = 1000 kg/m^3)</p> <p>আর্কিমিডিসকে বলা হল, রাজার মুকুটটি খাঁটি সোনার কিনা নির্ণয় করতে। তিনি সমস্যার সমাধান করার জন্য মুকুটটি প্রথমে বায়ু মাধ্যমে ওজন করলেন এবং তারপর সম্পূর্ণ জলে ডুবিয়ে। ধরা যাক বায়ুতে ওজন পেলেন 7.84N এবং জলে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত অবস্থায় পেলেন 6.86N। আর্কিমিডিস রাজাকে কী সিদ্ধান্ত জানালেন? (সোনার ঘনত্ব $19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, জলের ঘনত্ব = 1000 kg/m^3)</p>	
<p>18. An electron of charge $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ is rotating 3×10^{15} times per second in a circular path of radius $4.8 \times 10^{-11} \text{ m}$. Calculate the magnetic field H at the centre of the circular path.</p> <p>$4.8 \times 10^{-11} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের বৃত্তপথে, $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ আধান বিশিষ্ট একটি ইলেক্ট্রন প্রতি সেকেন্ডে 3×10^{15} বার ঘুরছে। বৃত্তপথের কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্র H নির্ণয় কর।</p>	

<p>19. Four identical metal plates of area A are separated by a distance d in air medium and the connection is shown in the figure. What is the capacitance between P and Q?</p> <p>A ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একইরকমের চারটি ধাতব পাত বায়ু মাধ্যমে পরস্পর থেকে d ব্যবধানে আছে এবং চিত্রানুযায়ী যুক্ত। P ও Q এর মধ্যে ধারকত্ব কত হবে?</p>	
<p>20. There is a small air bubble inside a glass sphere ($\mu=1.5$) of radius 10cm. The bubble is 4 cm below the glass surface and viewed normally from the top. Find the apparent depth of the bubble.</p> <p>10cm ব্যাসার্ধের একটি কাচের ($\mu=1.5$) গোলকের ভিতরে একটি ছোট বদবুদ আছে। বদবুদটি গোলকের উপরিতল থেকে 4 cm নিচে আছে এবং উপর থেকে লম্বভাবে দেখা হচ্ছে। বদবুদটির আপাত গভীরতা নির্ণয় কর।</p>	
<p>21. A mass m_1 is supported by a massless string wound around a uniform hollow cylinder of mass m_2 and radius R. If the string does not slip on the cylinder, with what acceleration will the mass m_1 fall on release?</p> <p>m_1 ভরের একটি বস্তু ভরহীন একটি তার দিয়ে যুক্ত, যেটি m_2 ভরের এবং R ব্যাসার্ধের একটি ফাঁপা নলে জড়ানো। যদি তারটি নলের উপর না হড়কায় তবে m_1 ভরের বস্তুটি ছেড়ে দিলে কত ত্বরণে পড়বে?</p>	
<p>22. A geyser heats water, flowing at the rate of 3 litres per minutes, from 27°C to 77°C. If the geyser operates on a gas burner, what is the rate of consumption of the fuel if its heat of combustion is $4 \times 10^4\text{ J/gm}$.</p> <p>একটি গিসার (geyser) 3 lit/min হারে প্রবাহিত জলের তাপমাত্রা 27°C থেকে 77°C -এ উত্তপ্ত করতে পারে। যদি গিসারটি গ্যাস বার্নার দিয়ে চালানো হয় এবং বার্নারটির জ্বলন হার $4 \times 10^4\text{ J/gm}$ হয় তাহলে জ্বালানি খরচের হার নির্ণয় কর।</p>	
<p>23. When a light ray travels from one medium to another and gets refracted, velocity of light becomes double. For total internal reflection what is the value of critical angle?</p> <p>আলোকরশ্মি যখন একটি মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রতিসৃত হয় তখন তার গতিবেগ দ্বিগুন হয়। অভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলনের জন্য সংকট কোণের মান কত হবে?</p>	
<p>24. What amount of heat must be supplied to 20 g of nitrogen (at room temperature) to raise its temperature by 45°C at constant pressure? (Molecular mass of $\text{N}_2 = 28$, $R = 8.3\text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$, Room Temperature = 27°C)</p> <p>স্থির চাপে 20 g নাইট্রোজেনের (ঘরের তাপমাত্রায়) তাপমাত্রা 45°C বাড়াতে কতটা তাপ প্রয়োগ করতে হবে। (N_2-এর আনবিক ভর = 28, $R = 8.3\text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$, ঘরের তাপমাত্রা = 27°C)</p>	
<p>25. Two charges, 4C and 5C, are situated at the two vertices of an equilateral triangle of side 10 cm in air. Calculate the work done to bring a charge of $1\mu\text{C}$ from the third vertex to the centre of the triangle.</p> <p>বায়ুমাধ্যমে 10cm বাহুবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজের দুটি শীর্ষবিন্দুতে যথাক্রমে 4C এবং 5C তড়িৎ আধান আছে। ত্রিভুজটির তৃতীয় শীর্ষবিন্দু থেকে $1\mu\text{C}$ তড়িৎ আধানকে উহার কেন্দ্রে আনতে কত কাজ করতে হবে?</p>	