

# RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

Belur Math, Howrah – 711 202

## UG ADMISSION TEST – 2024

### PHYSICS

Date : 18-06-2024

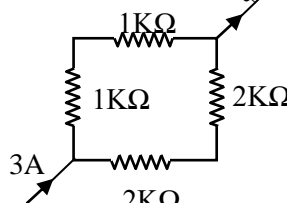
Full Marks : 50

Time : 11 a.m. – 12.00 noon

Name of the Student : \_\_\_\_\_ Application No. \_\_\_\_\_

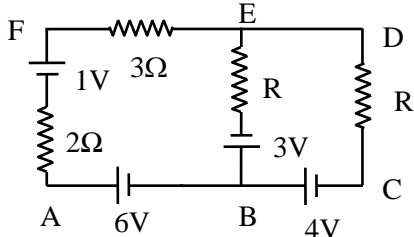
Signature of the Student : \_\_\_\_\_ Signature of the invigilator : \_\_\_\_\_

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

QUESTIONS	ANSWERS
<p><b>Model Question :</b> 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><b>Model Answer :</b></p> <p><b>28·125 W</b></p>
<p>1. Find the magnetic field (B) at the centre of the square loop of side 2m, shown in the figure. চিত্রে প্রদর্শিত 2m বাহু বিশিষ্ট বর্গাকার তড়িৎ পরিবাহী লুপের কেন্দ্রে চুম্বক ক্ষেত্র (B) নির্ণয় কর।</p> 	
<p>2. P,Q,R and S are four wires of resistances 5,10,10 and 25Ω respectively. They are connected to form the four arms of a Wheatstone bridge circuit. Find the resistance which must be connected with S in order to have balance in the bridge. P,Q,R এবং S হল যথাক্রমে 5Ω, 10Ω, 10Ω, এবং 25Ω, রোধের চারটি তার। এগুলিকে একটি হুইটস্টোন ব্রিজবর্তনীর চারটি বাহু গঠনের জন্য সংযুক্ত করা হয়েছে। ব্রিজটির সাম্য অবস্থান বজায় রাখার জন্য S -এর সঙ্গে যে রোধ যুক্ত করতে হবে তা নির্ণয় করো।</p>	
<p>3. A slab of insulating material (dielectric constant = 10) 4 cm thick is introduced between the plates of a parallel plate capacitor of separation 4 cm, calculate the distance between the plates that has to be increased to restore the capacity to its original value. 4 cm পুরু অন্তরক উপাদানের একটি স্ল্যাব (উপাদানটির পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক = 10) 4 cm ব্যবধানের একটি সমান্তরাল পাত ধারকের পাতগুলির মধ্যে রাখা হল। ধারকটির প্রাথমিক মান পুনরুদ্ধার করতে পাতগুলির মধ্যে যে দূরত্ব বৃদ্ধি করতে হবে তা নির্ণয় করো।</p>	
<p>4. The magnetic flux through a coil of resistance 9Ω is <math>\phi = 27 - 3t^2</math>. Find the heat dissipated(in Joule unit) through the resistance until the flux becomes zero. 9Ω রোধের একটি কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে চৌম্বক প্রবাহ <math>\phi = 27 - 3t^2</math>. ফ্লাক্স শূন্য হওয়া পর্যন্ত রোধের মধ্যদিয়ে যে তাপ ব্যয়িত হবে তা জুল এককে নির্ণয় করো।</p>	

<p>5. A L-C-R series circuit has <math>R = 10\Omega</math>. If an alternating emf and current are given by the equations <math>e = 100 \sin (100t)</math> V and <math>i = 100 \cos (100 t + \frac{\pi}{6})</math> A, calculate the average power dissipated in the circuit.</p> <p>একটি L-C-R শ্রেণি সমবায়ের <math>R = 10\Omega</math>। পরিবর্তী তড়িৎ চালক বল এবং বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ যথাক্রমে <math>e = 100 \sin (100t)</math> V এবং <math>i = 100 \cos (100 t + \frac{\pi}{6})</math> A হলে বর্তনীতে গড় ক্ষমতা অপচয় নির্ণয় করো।</p>	
<p>6. The bob A of a pendulum released from <math>30^\circ</math> to the vertical hits another bob B of the same mass at rest on a table. How high does the bob A rise after the collision? Neglect the size of the bobs and assume the collision to be elastic.</p> <p>একটি পেঙ্গুলামের বব A উলম্বরেখার সাথে <math>30^\circ</math> কোণে মুক্তি পেয়ে টেবিলের উপর স্থিরাবস্থায় রাখা একই ভরের আরেকটি বব B -কে আঘাত করে। সংঘর্ষের পর বব A কত উঁচুতে উঠবে? ধরা যাক, ববগুলির আকার নগণ্য এবং সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক।</p>	
<p>7. A thermometer has wrong calibration. The thermometer measures the melting point of ice as <math>10^\circ\text{C}</math> and it reads <math>60^\circ\text{C}</math> in place of <math>50^\circ\text{C}</math>. What is the temperature of boiling point of water on this scale?</p> <p>একটি থার্মোমিটারে ভুল ক্রমাঙ্কন আছে। থার্মোমিটারটি বরফের গলনাঙ্ককে <math>10^\circ\text{C}</math> পরিমাপ করে এবং এটি <math>50^\circ\text{C}</math> এর জায়গায় <math>60^\circ\text{C}</math> পরিমাপ করে। এই স্কেলে জলের স্ফুটনাঙ্কের তাপমাত্রা কত?</p>	
<p>8. An object of mass 1 kg is dropped from rest and a drag force <math>D = bv^2</math> is acting on the object. If the object falls with terminal velocity 20 m/s, then determine the value of the coefficient b.</p> <p>1 kg ভরের একটি বস্তুকে স্থির অবস্থা থেকে ফেলা হল এবং বস্তুটির ওপর প্রযুক্ত ড্র্যাগ বল <math>D = bv^2</math>। যদি বস্তুটি 20 m/s প্রান্তিক বেগে পরতে থাকে তাহলে গুণাঙ্ক b-এর মান নির্ণয় করো।</p>	
<p>9. An elevator and its load have combined mass of 1600 kg. Find the tension in the supporting cable when the elevator originally moving downward at 12 m/s is brought to rest with constant deceleration in a distance of 42 m.</p> <p>একটি লিফট এবং তার মধ্যে রাখা বস্তুর মিলিত ভর 1600 kg। 12 m/s গতিবেগে নামতে থাকা লিফটটি সমাহারে মন্দীভূত হয়ে 42 m দূরত্ব অতিক্রম করার পর থেমে গেলে, লিফটের দড়ির টান নির্ণয় করো।</p>	
<p>10. A Child places a picnic basket on the outer rim of a merry-go-round has radius 4.6m and revolves once in every 24s. Find the coefficient of static friction so that the basket does not fall from the merry-go-round.</p> <p>4.6 m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার অনুভূমিক নাগরদোলা প্রতি 24 s সময়ে একপাক ঘোরে। একটি শিশু তাদের পিকনিকের ঝুড়িটি নাগরদোলার একপ্রান্তে বসিয়ে রাখল। স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্কের মান কত হলে ঝুড়িটি নাগরদোলা থেকে ছিটকে পড়বে না?</p>	
<p>11. In a certain binary star system, each star has the same mass as our Sun and they revolve about their center of mass. If the distance between them is the same as the distance between Earth and the Sun, what is their period of revolution in years?</p> <p>কোনো একটি নক্ষত্রের সমষ্টিতে প্রতিটি নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের সমান এবং তারা তাদের ভরকেন্দ্রের সাপেক্ষে প্রদক্ষিণ করছে। তাদের মধ্যকার দূরত্ব পৃথিবী এবং সূর্যের দূরত্বের সমান হলে, তাদের প্রদক্ষিণের কাল কত বছর হবে?</p>	

<p>12. An iron anchor of density <math>7870 \text{ kg/m}^3</math> appears 210 N lighter in water than in air. (a) What is the volume of the anchor? (b) How much does it weigh in air?</p> <p>7870 <math>\text{kg/m}^3</math> ঘনত্ব বিশিষ্ট একটি লোহার নোঙ্গর বায়ু মাধ্যমের তুলনায় জলের মধ্যে 210 N হালকা মনে হয়। (a) নোঙ্গরটির আয়তন কত? (b) বায়ুমাধ্যমে নোঙ্গরটির ওজন কত হবে?</p>	
<p>13. When a metallic surface is illuminated with radiation of wavelength <math>\lambda</math>, the stopping potential is V. If the same surface is illuminated with radiation of wavelength <math>2\lambda</math>, the stopping potential is V/4. Find the threshold wavelength for the metallic surface.</p> <p>যখন একটি ধাতব পৃষ্ঠ <math>\lambda</math> তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিকিরণ দ্বারা আলোকিত হয়, তখন নিবৃত্তি বিভব হয় V। একই পৃষ্ঠটি <math>2\lambda</math> তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিকিরণ দ্বারা আলোকিত হলে নিবৃত্তি বিভব হয় V/4। ধাতব পৃষ্ঠটির সূচনা তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।</p>	
<p>14. A heavy nucleus Q of half life 20 minutes undergoes <math>\alpha</math>-decay with probability 60% and <math>\beta</math>-decay with probability 40%. Initially, the number of Q nuclei is 1000. Calculate the number of <math>\alpha</math>-decay of Q in the first one hour.</p> <p>20 minutes অর্ধজীবনকাল বিশিষ্ট একটি ভারী নিউক্লিয়াস এর আলফা ক্ষয় এর সম্ভবনা 60% এবং বিটা ক্ষয়ের সম্ভবনা 40%। প্রাথমিকভাবে, Q নিউক্লিয়াসের সংখ্যা 1000। প্রথম এক ঘন্টায় Q-এর আলফা ক্ষয় এর সংখ্যা কত হবে?</p>	
<p>15. In a hypothetical fission reaction <math>{}_{92}\text{X}^{263} \rightarrow {}_{56}\text{Y}^{141} + {}_{36}\text{Z}^{92} + 3\text{R}</math>. Find out the identity of emitted particle R.</p> <p>একটি কাল্পনিক নিউক্লিয় বিভাজন প্রক্রিয়া <math>{}_{92}\text{X}^{263} \rightarrow {}_{56}\text{Y}^{141} + {}_{36}\text{Z}^{92} + 3\text{R}</math>। নির্গত কণা R কোন ধরনের কণা হবে?</p>	
<p>16. Calculate the ratio of the speed of electrons in the ground state of hydrogen atom to the speed of light in vacuum.</p> <p>হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমিস্তরে ইলেকট্রনের গতির সাথে আলোর গতির অনুপাত নির্ণয় করো।</p>	
<p>17. Three forces <math>\vec{F}_1 = (2\hat{i} + 3\hat{j})\text{N}</math>, <math>\vec{F}_2 = (-5\hat{j} - 6\hat{k})\text{N}</math> and <math>\vec{F}_3 = (-2\hat{i} + 2\hat{j} + 8\hat{k})\text{N}</math> are acting on a particle with position vector <math>\vec{r} = -4\hat{k}\text{m}</math> with respect to the origin. Find out the resultant force and torque on the particle about the origin.</p> <p><math>\vec{F}_1 = (2\hat{i} + 3\hat{j})\text{N}</math>, <math>\vec{F}_2 = (-5\hat{j} - 6\hat{k})\text{N}</math> এবং <math>\vec{F}_3 = (-2\hat{i} + 2\hat{j} + 8\hat{k})\text{N}</math> তিনটি বল একটি বস্তুকণার উপর ত্রিাশীল যার মূলবিন্দু সাপেক্ষে অবস্থান ভেক্টর <math>\vec{r} = -4\hat{k}\text{m}</math> মিটার। লব্ধিবল এবং মূলবিন্দু সাপেক্ষে বস্তুকণার উপর টর্ক নির্ণয় করো।</p>	
<p>18. The moment of inertia of two rotating bodies A and B are <math>I_A</math> and <math>I_B</math> respectively. Their angular velocities are <math>\omega_A</math> and <math>\omega_B</math> respectively. Compare their kinetic energies for the following two cases.</p> <p>(i) <math>I_A &gt; I_B</math> and angular momentum of A and B are equal (ii) <math>I_A = I_B</math> and <math>\omega_A &lt; \omega_B</math>.</p> <p>দুটি ঘূর্ণায়মান বস্তু A এবং B-এর জড়তা ভ্রামক যথাক্রমে <math>I_A</math> এবং <math>I_B</math>। উহাদের কৌনিক বেগ যথাক্রমে <math>\omega_A</math> এবং <math>\omega_B</math>। বস্তুদ্বয়ের গতিশক্তির তুলনা কর যখনঃ</p> <p>(i) <math>I_A &gt; I_B</math> এবং বস্তুদ্বয়ের কৌনিক ভরবেগ সমান। (ii) <math>I_A = I_B</math> এবং <math>\omega_A &lt; \omega_B</math>.</p>	

<p>19. Escape velocity of a body on a planet's surface is <math>v_e</math>. If a body is projected at <math>3v_e</math>, find its speed at an infinite distance from the planet. একটি গ্রহের পৃষ্ঠে একটি বস্তুর মুক্তিবৈগ <math>v_e</math>। বস্তুটিকে গ্রহের পৃষ্ঠ থেকে <math>3v_e</math> বেগে উৎক্ষেপ করা হলে অসীম দূরত্বে তার বেগ নির্ণয় কর।</p>	
<p>20. Two wires 1 and 2 are made of same material and have the same volume. Wires 1 and 2 have cross sectional areas <math>A</math> and <math>3A</math>, respectively. If length of wire 1 increases by <math>\Delta x</math> by applying force <math>F</math>, how much force is needed to stretch wire 2 by the same amount <math>\Delta x</math>. সম আয়তন বিশিষ্ট দুটি তার একই উপাদানে নির্মিত। উহাদের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল যথাক্রমে <math>A</math> এবং <math>3A</math>। <math>F</math> বল প্রয়োগে প্রথম তারটির দৈর্ঘ্য <math>\Delta x</math> পরিমাণে বৃদ্ধি পেলে দ্বিতীয় তারটির দৈর্ঘ্য সমপরিমাণ বৃদ্ধি করতে কত বল প্রয়োজন?</p>	
<p>21. Use Kirchoff's laws to determine the potential difference between the points A and D when no current flows in the arm BE of the electric network shown in the figure given below: কারেশফের সূত্রগুলি ব্যবহার করে A এবং D বিন্দুর মধ্যে বিভবপ্রভেদ নির্ণয় কর যখন নিচে দেওয়া বর্তনীর BE বাহুতে কোনো তড়িৎপ্রবাহ হয়নাঃ</p> 	
<p>22. A thin lens made of glass (refractive index = 1.5) of focal length <math>f = 20 \text{ cm}</math> is immersed in a liquid of refractive index 1.35. If its focal length in liquid is <math>f_1</math> then find the ratio <math>f_1 / f</math>. একটি পাতলা কাচের লেন্স-এর (প্রতিসরাঙ্ক 1.5) ফোকাস দৈর্ঘ্য <math>f = 20 \text{ cm}</math>, লেন্সটিকে একটি তরলে নিমজ্জিত করা হল যার প্রতিসরাঙ্ক 1.35। যদি লেন্সটির ফোকাস দৈর্ঘ্য ঐ তরলে নিমজ্জিত অবস্থায় <math>f_1</math> হয়, তবে <math>f_1 / f</math> এর মান কত হবে?</p>	
<p>23. If a medium has relative permittivity 2 and relative permeability <math>4/3</math> for a specific wavelength, find the critical angle of the medium for that wavelength. একটি নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের জন্য কোন মাধ্যমের সংকট কোণ কত হবে যেখানে মাধ্যমের আপেক্ষিক তড়িৎভেদ্যতা 2 এবং আপেক্ষিক চৌম্বক ভেদ্যতা <math>4/3</math>।</p>	
<p>24. A plano-convex lens of refractive index <math>\mu_1</math> and focal length <math>f_1</math> is kept in contact with another plano-concave lens of refractive index <math>\mu_2</math> and focal length <math>f_2</math>. If the radius of curvature of their spherical faces is <math>R</math> each and <math>f_1 = 2f_2</math>, then find the relation between <math>\mu_1</math> and <math>\mu_2</math>. একটি সমোত্তল লেন্সের যার প্রতিসরাঙ্ক <math>\mu_1</math> এবং ফোকাস দৈর্ঘ্য <math>f_1</math>, আরেকটি সমাবতল লেন্সের সঙ্গে স্পর্শ করে আছে। সমাবতল লেন্সের প্রতিসরাঙ্ক <math>\mu_2</math> এবং ফোকাস দৈর্ঘ্য <math>f_2</math>। যদি উভয়ের বক্রতা ব্যাসার্ধ <math>R</math> হয় এবং <math>f_1 = 2f_2</math> হয়, তবে <math>\mu_1</math> এবং <math>\mu_2</math> এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।</p>	
<p>25. A transverse wave is represented by <math>y = 2\sin(\omega t + kx)</math> cm. Find the value of wave length (in cm) for which the wave velocity becomes equal to the maximum particle velocity. একটি তীর্যক তরঙ্গ <math>y = 2\sin(\omega t + kx)</math> cm। তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের মান সেন্টিমিটারে বের করো যখন তরঙ্গের গতিবেগ কনার সর্বোচ্চ গতিবেগের সমান হবে।</p>	