

# RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

Belur Math, Howrah – 711 202

## UG ADMISSION TEST – 2025

### PHYSICS

Date : 25-06-2025

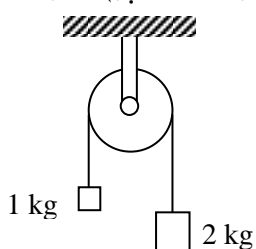
Full Marks : 50

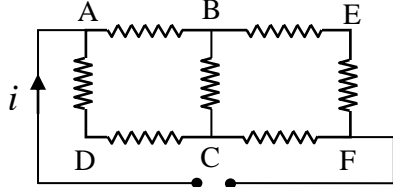
Time : 11 a.m. – 12.00 noon

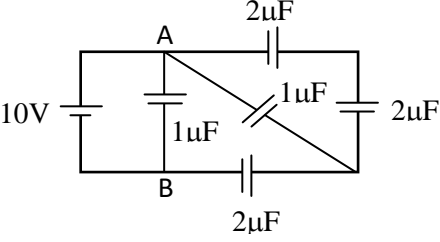
Name of the Student : \_\_\_\_\_ Application No. \_\_\_\_\_

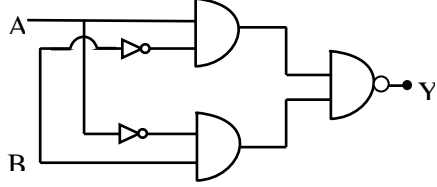
Signature of the Student : \_\_\_\_\_ Signature of the invigilator : \_\_\_\_\_

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 12cm 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>12cm ব্যাসার্ধের একটি গোলকাকার কৃষ্ণবস্তু 400K তাপমাত্রায় 450W ক্ষমতা বিকিরণ করে। তাপমাত্রা একই রেখে গোলকটির ব্যাসার্ধ কমিয়ে প্রাথমিক মানের 25% করলে ক্ষমতা বিকিরণ কত হবে?</p>	<p><b>Model Answer :</b></p> <p><b>28·125 W</b></p>
<p>1. Young's modulus <math>Y = c^\alpha h^\beta G^\gamma</math> where <math>c</math>, <math>h</math>, <math>G</math> are speed of light, Planck's constant and gravitational constant, respectively. Calculate the values of <math>\alpha, \beta, \gamma</math>.</p> <p>ইয়ং গুণক <math>Y = c^\alpha h^\beta G^\gamma</math>, যেখানে <math>c</math>, <math>h</math>, <math>G</math> হলো যথাক্রমে আলোর গতিবেগ, প্লান্কের ধ্রুবক এবং মহাকর্ষীয় ধ্রুবক। <math>\alpha, \beta, \gamma</math> এর মান নির্ণয় করো।</p>	
<p>2. An electron with velocity <math>\vec{v} = (2\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k})\text{ms}^{-1}</math> enters in electric field intensity <math>\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 2\hat{k})\text{Vm}^{-1}</math> and magnetic field intensity <math>\vec{B} = (2\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k})\text{T}</math>. Find the magnitude of force on the electron. [<math>e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}</math>]</p> <p>একটি ইলেকট্রন <math>\vec{v} = (2\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k})\text{ms}^{-1}</math> বেগে <math>\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 2\hat{k})\text{Vm}^{-1}</math> প্রাবল্যের তড়িৎক্ষেত্রে এবং <math>\vec{B} = (2\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k})\text{T}</math> প্রাবল্যের চৌম্বকক্ষেত্রে প্রবেশ করল। ইলেকট্রনের উপর ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। [<math>e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}</math>]</p>	
<p>3. If the breaking stress of the wire given in the diagram is <math>2 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}</math>, find the minimum cross sectional area of the wire so that it does not break. (<math>g = 10 \text{ ms}^{-2}</math>)</p> <p>চিত্রে প্রদত্ত তারটির অসহ পীড়ন যদি <math>2 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}</math> হয়, তাহলে তারটি যাতে ছিঁড়ে না যায় সেই জন্য প্রস্থচ্ছেদের সর্বনিম্ন ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। (<math>g = 10 \text{ ms}^{-2}</math>)</p>	
<p>4. The temperature of 600g of cold water rises by <math>15^\circ\text{C}</math> when 300g of hot water at <math>50^\circ\text{C}</math> is added to it. Find the initial temperature of the cold water.</p> <p>600g ঠান্ডা জলের তাপমাত্রা <math>15^\circ\text{C}</math> বৃদ্ধি পায়, যখন তাতে <math>50^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রার 300g গরম জল মেশানো হয়। ঠান্ডা জলের প্রাথমিক তাপমাত্রা নির্ণয় করো।</p>	

<p>5. In the given circuit diagram if each resistance is of <math>100\Omega</math>, then calculate current in arm BC. প্রদত্ত বর্তনীটির প্রত্যেকটি রোধের মান <math>100\Omega</math> হলে, BC বাহুর মধ্যে তড়িৎপ্রবাহের মান নির্ণয় কর।</p> 	
<p>6. A projectile's launch speed is 6 times that of its speed at its maximum height. Find the launch angle <math>\theta_0</math>. একটি প্রক্ষেপণের উৎক্ষেপণ বেগ সর্বোচ্চ উচ্চতার বেগের 6 গুণ। উৎক্ষেপণ কোণ <math>\theta_0</math> নির্ণয় করো।</p>	
<p>7. An observer is moving with half the speed of light towards a stationary source emitting waves at frequency 10GHz. What is the frequency of the wave measured by the observer? [Speed of light = <math>3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}</math>.] একজন পর্যবেক্ষক আলোর গতির অর্ধেক গতিতে 10GHz কম্পাঙ্কের তরঙ্গ নির্গতকারী একটি স্থির উৎসের দিকে চলছে। পর্যবেক্ষক তরঙ্গের কম্পাঙ্ক কত পরিমাপ করবে? [আলোর গতিবেগ <math>3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}</math>.]</p>	
<p>8. In a potentiometer experiment, it is found that no current passes through galvanometer when the terminals of the cell of internal resistance <math>1.5\Omega</math> are connected across 65cm of the potentiometer wire. If the cell is shunted by a resistance of <math>5\Omega</math>, calculate the length of the wire at which a balance is found when the cell is connected across the wire. একটি পোটেনসিওমিটার পরীক্ষায় <math>1.5\Omega</math> অভ্যন্তরীণ রোধ বিশিষ্ট একটি তড়িৎ কোষকে পোটেনসিওমিটার তারের 65cm দৈর্ঘ্যের মধ্যে যোগ করা হলে গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে কোনো তড়িৎপ্রবাহ হয় না। এবার একটি <math>5\Omega</math> রোধের মাধ্যমে কোষটিকে শাণ্ট করে তারের সাথে যোগ করলে তারের কত দৈর্ঘ্যে নিস্পাদ অবস্থান পাওয়া যাবে তা নির্ণয় করো।</p>	
<p>9. An electron moving along the x-axis has position given by <math>x = 16te^{-t}</math> m, where <math>t</math> is in second. How far is the electron from the origin when it momentarily stops? <math>x</math>-অক্ষ বরাবর চলন্ত একটি ইলেকট্রনের অবস্থান <math>x = 16te^{-t}</math> m, যেখানে <math>t</math> এর একক সেকেন্ড। ইলেকট্রনটি যখন ক্ষণিকের জন্য থামবে, তখন সেটি মূলবিন্দু থেকে কত দূরে থাকবে?</p>	
<p>10. A rod of length 10cm lies along the principal axis of a concave mirror of focal length 10 cm in such a way that its end closer to the pole is 20 cm away from the mirror. What is the length of the image? 10cm ফোকাস দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পনের প্রধান অক্ষ বরাবর 10cm দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি রড রাখা আছে। দর্পনের মেরুর নিকটবর্তী রডের প্রান্তবিন্দু মেরু থেকে 20cm দূরে আছে। রডটির প্রতিবিশ্বের দৈর্ঘ্য কত হবে?</p>	
<p>11. Two filament bulbs of rated 220V - 100W and 220V - 40W are connected in parallel. This combination is connected with a source of <math>v = 200\sin(100\pi t)</math> V. Calculate the power dissipated in the combination. 220V - 100W এবং 220V - 40W রেটিংযুক্ত দুটি ফিলামেন্ট বাতিকে সমান্তরালে যুক্ত করে সমবায়টিকে <math>v = 200\sin(100\pi t)</math> V উৎসের সাথে যোগ করা হল। সমবায়টির ব্যয়িত ক্ষমতা নির্ণয় করো।</p>	
<p>12. A boy whirls a stone tied with a string in a horizontal circle of radius 1.5m and at height 2m above the ground. Suddenly after breaking the string the stone strikes the ground after travelling a horizontal distance of 10m. What was the magnitude of the centripetal acceleration of the stone during the circular motion? একটি ছেলে একটি পাথরকে দড়িতে বেঁধে মাটি থেকে 2m উচ্চতায় 1.5m ব্যাসার্ধের অনুভূমিক বৃত্তে ঘোরাচ্ছে। হঠাৎ করে দড়িটি ছিঁড়ে পাথরটি অনুভূমিক 10m দূরত্ব অতিক্রম করে মাটিতে পড়ে। বৃত্তাকার পথে ঘোরার সময় পাথরটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণের মান কত ছিল?</p>	

<p>13. A wave is given by the equation <math>y = 200\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{10}x\right)\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{10}x\right)</math> m. Find the frequency and velocity of the wave.</p> <p>একটি তরঙ্গের সমীকরণ হলো <math>y = 200\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{10}x\right)\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{10}x\right)</math> m। তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক এবং গতিবেগ নির্ণয় করো।</p>	
<p>14. A proton is fired from very far away toward a nucleus with charge <math>Q = 120e</math>, where <math>e</math> is the electronic charge. It makes a closest approach of 10fm to the nucleus. Calculate the initial De Broglie wavelength (in units of fm) of the proton.</p> <p><math>\left[ m_p = \frac{5}{3} \times 10^{-27} \text{ kg}, \frac{h}{e} = 4.2 \times 10^{-15} \text{ Js/C}, \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ m/F}, 1\text{fm} = 10^{-15} \text{ m} \right]</math></p> <p>একটি প্রোটনকে অনেক দূর থেকে <math>Q = 120e</math> চার্জ বিশিষ্ট একটি নিউক্লিয়াসের দিকে নিক্ষেপ করা হল। যেখানে <math>e</math> হল ইলেকট্রনিক চার্জ। এটি নিউক্লিয়াসের সবচেয়ে কাছে 10fm পৌঁছায়। প্রোটনের প্রাথমিক ডি ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো (fm এককে)।</p> <p><math>\left[ m_p = \frac{5}{3} \times 10^{-27} \text{ kg}, \frac{h}{e} = 4.2 \times 10^{-15} \text{ Js/C}, \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ m/F}, 1\text{fm} = 10^{-15} \text{ m} \right]</math></p>	
<p>15. A liquid drop of radius <math>10^{-6}</math>m breaks up into 1000 tiny drops of equal size. Find the resulting change in energy. (The surface tension of the liquid is <math>0.07 \text{ Nm}^{-1}</math>.)</p> <p>একটি <math>10^{-6}</math> m ব্যাসার্ধের তরল বিন্দু 1000 টি সমান আকারের ক্ষুদ্র বিন্দুতে বিভক্ত হয়েছে। উৎপন্ন শক্তির পরিবর্তন নির্ণয় করো। (তরলটির পৃষ্ঠটান = <math>0.07 \text{ Nm}^{-1}</math>)</p>	
<p>16. In the given circuit, find the charge between points A and B.</p> <p>প্রদত্ত বর্তনীর A ও B বিন্দুর মধ্যে আধানের মান নির্ণয় কর।</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>17. A radioactive isotope has a half-life of T years. After how much time is its activity reduced to 3.125%?</p> <p>একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের অর্ধ-জীবন T বছর, কত সময় পরে এর সক্রিয়তা কমে 3.125% হবে?</p>	
<p>18. A 1000kg boat is travelling at 100km/h when its engine is shut off, the frictional force between boat and water is <math>f = 70v</math>, where <math>v</math> is the speed of the boat. Find the time required for the speed of the boat to slow down to 45km/h.</p> <p>ইঞ্জিন বন্ধ করে দেওয়ার সময় 1000kg ভরযুক্ত একটি নৌকা 100km/h বেগে চলছিল। নৌকা এবং জলের মধ্যে ঘর্ষণ বল <math>f = 70v</math>, যেখান <math>v</math> হল নৌকার গতিবেগ। নৌকার গতিবেগ হ্রাস পেয়ে 45km/h হতে কত সময় লাগবে, তা নির্ণয় করো।</p>	
<p>19. A heater radiates at the rate of 6000W, area of the coil is <math>0.1\text{m}^2</math>. Find the temperature of the coil assuming it a perfect black body. [Stefan-Boltzmann constant = <math>6 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-2}</math>]</p> <p>একটি হিটার 6000W হারে বিকিরণ করছে, কুণ্ডলীর ক্ষেত্রফল <math>0.1\text{m}^2</math>। কুণ্ডলীটিকে একটি আদর্শ কৃষ্ণবস্তু ধরে ইহার তাপমাত্রা নির্ণয় করো। [স্টেফান-বোল্টজম্যান ধ্রুবক = <math>6 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-2}</math>]</p>	
<p>20. A coil of inductance 0.5H and resistance <math>100\Omega</math> is connected across a source of 240V, 50Hz. Find the time lag between maximum voltage and maximum current.</p> <p>0.5H আবেশ এবং <math>100\Omega</math> রোধের একটি কুণ্ডলী 240V, 50Hz -এর একটি উৎসের সঙ্গে যুক্ত। সর্বোচ্চ ভোল্টেজ এবং সর্বোচ্চ তড়িৎ প্রবাহের মধ্যে সময়ের ব্যবধান নির্ণয় করো।</p>	

<p>21. A closed and open pipe have same length. If the ratio of frequencies of their seventh overtones is <math>\frac{a-1}{a}</math>, find the value of <math>a</math>.</p> <p>একটি বদ্ধ এবং খোলা পাইপের দৈর্ঘ্য সমান। তাদের সপ্তম উপসুরের অনুপাত <math>\frac{a-1}{a}</math> হলে, <math>a</math> এর মান নির্ণয় করো।</p>	
<p>22. In an experiment for determination of refractive index of the material of the prism by <math>i - \delta</math> plot, it was found that a ray incident at angle <math>35^\circ</math>, suffers a deviation of <math>40^\circ</math> and the ray emerges at angle <math>79^\circ</math>. In that case what is the maximum possible value of the refractive index of the material of the prism?</p> <p>একটি পরীক্ষায় <math>i - \delta</math> লেখচিত্রের মাধ্যমে একটি প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় করার ক্ষেত্রে, দেখা গেল যে একটি রশ্মির <math>35^\circ</math> আপাতন কোণের জন্য বিচ্যুতি কোণের মাণ <math>40^\circ</math> এবং রশ্মিটি প্রিজমের থেকে <math>79^\circ</math> কোণে নির্গত হয়। এক্ষেত্রে প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্কের সম্ভাব্য সর্বাধিক মান কত?</p>	
<p>23. Find the output Y of the logic circuit shown in figure.</p> <p>চিত্রে প্রদর্শিত লজিক বর্তনীটির আউটপুট Y নির্ণয় করো।</p>	
<p>24. The total mechanical energy of a 2kg particle moving along <math>x</math>-axis is 5J. Find the maximum velocity of the particle, if the potential energy is given by <math>U(x) = (x^4 - 2x^2)</math> J where <math>x</math> is in m.</p> <p>2kg ভরযুক্ত <math>x</math>- অক্ষ বরাবর গতিশীল একটি বস্তুর মোট যান্ত্রিক শক্তি 5J। ইহার স্থিতিশক্তি <math>U(x) = (x^4 - 2x^2)</math> J হলে, বস্তুটির সর্বাধিক বেগ নির্ণয় করো, যেখানে <math>x</math> এর একক m।</p>	
<p>25. The magnetic flux of <math>5.5 \times 10^{-4}</math> Wb is linked with a coil of 1000 turns having resistance of <math>10\Omega</math>. Find the induced electric energy in the coil if magnetic flux decreased to <math>0.5 \times 10^{-4}</math> Wb in 0.01s.</p> <p><math>10\Omega</math> রোধের একটি কুন্ডলীতে 1000 পাক আছে এবং কুন্ডলীটির মধ্য দিয়ে <math>5.5 \times 10^{-4}</math> Wb চৌম্বক প্রবাহ যাচ্ছে। যদি 0.01s সময়ের মধ্যে চৌম্বক প্রবাহ কমে গিয়ে <math>0.5 \times 10^{-4}</math> Wb হয় তবে কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎ শক্তির মান নির্ণয় করো।</p>	

————— × —————