

**ADMISSION TEST – 2023**

**PHYSICS**

Date : 14-07-2023

Full Marks : 50

Time : 11 a.m. – 12.00 noon

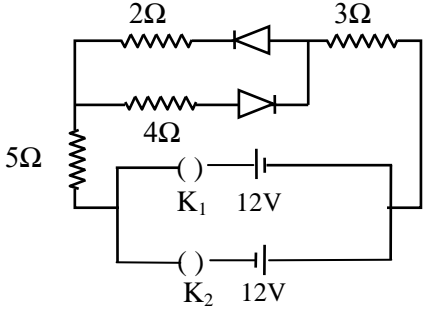
Name \_\_\_\_\_ Application No. \_\_\_\_\_

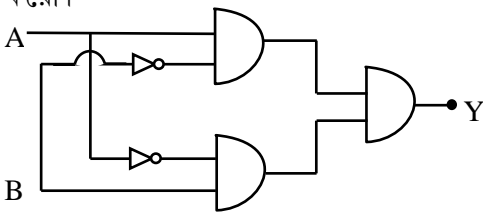
Signature of the invigilator : \_\_\_\_\_

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

QUESTIONS	ANSWERS
<p><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? 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>  <b>28.125 W</b></p>
<p>1. A projectile is fired in such a way that its horizontal range is equal to three times its maximum height. What is the angle of projection? একটি প্রাসকে এমনভাবে ছোড়া হল যে অনুভূমিক দূরত্ব সর্বোচ্চ উচ্চতার তিনগুণ। প্রাসটিকে কত কোণ করে ছোড়া হয়েছিল?</p>	
<p>2. Find current in the branch CD of the circuit shown in figure. চিত্রে প্রদর্শিত বর্তনীর CD অংশে তড়িৎপ্রবাহ নির্ণয় করো।</p> <div style="text-align: center;"> </div>	
<p>3. Three bodies of the same material and having masses <math>m</math>, <math>m</math> and <math>3m</math> are at temperature <math>40^\circ\text{C}</math>, <math>50^\circ\text{C}</math> and <math>60^\circ\text{C}</math> respectively. If the bodies are brought in the thermal contact, what will be the final temperature? <math>m</math>, <math>m</math> ও <math>3m</math> ভরের তিনটি বস্তু একই উপাদানে গঠিত এবং তাদের তাপমাত্রা হল যথাক্রমে <math>40^\circ\text{C}</math>, <math>50^\circ\text{C}</math> ও <math>60^\circ\text{C}</math>। বস্তু তিনটিকে যদি তাপীয় সংযোগে আনা হয় তাহলে অন্তিম তাপমাত্রা কত হবে?</p>	
<p>4. A train slows down as it rounds a horizontal curve of radius 150 m uniformly from 90 km/h to 50 km/h in 15 sec. Calculate the acceleration at the moment the train reaches 50 km/h. একটি ট্রেন 150 m ব্যাসার্ধের একটি অনুভূমিক বক্রপথে ঘুরবার সময়ে সমভাবে গতি কমিয়ে 90 km/h থেকে 15 sec সময়ে 50 km/h হল, ট্রেনটির গতিবেগ 50 km/h হওয়ার মুহূর্তে ট্রেনটির ত্বরণ নির্ণয় করো।</p>	
<p>5. Two isolated metal spheres of radius <math>R</math> and <math>3R</math> respectively have the same surface charge density (<math>\sigma</math>). If they are connected by a wire, then find the surface charge density of the spheres. দুটি পৃথক আহিত ধাতব গোলকের ব্যাসার্ধ <math>R</math> ও <math>3R</math> এবং উভয় গোলকের আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব (<math>\sigma</math>) সমান। গোলকদুটিকে একটি পরিবাহী তার দিয়ে যুক্ত করা হলে তাদের তলমাত্রিক ঘনত্ব নির্ণয় করো।</p>	

<p>6. Two waves are represented by equations <math>y_1 = a \cos(\omega t + kx + 0.57)</math> m and <math>y_2 = a \sin(\omega t + kx + 2.5)</math> m, where <math>x</math> is in meter(m) and <math>t</math> in sec. Find the phase difference between them.</p> <p>দুটি তরঙ্গের সমীকরণ যথাক্রমে <math>y_1 = a \cos(\omega t + kx + 0.57)</math> m এবং <math>y_2 = a \sin(\omega t + kx + 2.5)</math> m, <math>x</math> এর একক meter(m) এবং <math>t</math> -এর একক sec। তরঙ্গ দুটির দশা পার্থক্য নির্ণয় কর।</p>	
<p>7. Potential energy of the particle of mass <math>m</math> is given by <math>U(x) = U_0(1 - \cos ax)</math>, where <math>U_0</math> and <math>a</math> are constants. Find the time period of oscillations that the particle performs about the equilibrium position.</p> <p><math>m</math> ভরের একটি বস্তুর স্থিতি শক্তি হল <math>U(x) = U_0(1 - \cos ax)</math>, যেখানে <math>U_0</math> এবং <math>a</math> হল ধ্রুবক। সাম্যবস্থানকে কেন্দ্র করে বস্তুটির দোলন কাল নির্ণয় করো।</p>	
<p>8. A metallic rod PQ of length <math>L</math>, placed along <math>y</math>-axis in a magnetic field <math>-B_0 \hat{k}</math>. Find the potential difference between P and Q, if the rod moves with a velocity <math>\vec{v} = v_0 \left( \frac{\hat{i}}{2} + \frac{\sqrt{3}\hat{j}}{2} \right)</math>.</p> <p>একটি <math>L</math> দৈর্ঘ্যের ধাতব দণ্ড PQ কে <math>y</math>- অক্ষ বরাবর <math>-B_0 \hat{k}</math> চৌম্বকক্ষেত্রে রাখা হল। দণ্ডটিকে <math>\vec{v} = v_0 \left( \frac{\hat{i}}{2} + \frac{\sqrt{3}\hat{j}}{2} \right)</math> বেগে সরালে, দণ্ডের দুইপ্রান্ত P এবং Q এর মধ্যে বিভব প্রভেদ নির্ণয় করো।</p>	
<p>9. A refrigerator has to maintain eatables kept inside at <math>9^\circ\text{C}</math>, if room temperature is <math>36^\circ\text{C}</math>. Calculate the coefficient of performance.</p> <p>ঘরের তাপমাত্রা <math>36^\circ\text{C}</math> হলে একটি রেফ্রিজারেটরের ভিতরে রাখা খাবারগুলিকে <math>9^\circ\text{C}</math> তাপমাত্রা বজায় রাখার জন্য কর্মক্ষমতা গুণাঙ্ক গণনা করো।</p>	
<p>10. The magnetic field of <math>4 \times 10^{-6}</math> T produced at the centre of a current carrying regular hexagon loop of side 1m. Find the value of current in the loop.</p> <p>1m বাহু বিশিষ্ট একটি সুযম ষড়ভুজাকার তড়িৎ পরিবাহী লুপের কেন্দ্রে <math>4 \times 10^{-6}</math> T চুম্বকক্ষেত্র উৎপন্ন হলে, লুপের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয় করো।</p>	
<p>11. A person weighs 591 N at the moment when an elevator is starting and 391 N when it is stoping while standing on a weighing scale inside the elevator. If the magnitude of the acceleration is the same during the starting and stopping then determine (a) the actual mass of the person and (b) the acceleration of the elevator.</p> <p>লিফটের মধ্যে অবস্থিত একটি ওজন মাপার যন্ত্রের ওপর দাড়ানো এক ব্যক্তির ওজন লিফটটি চলতে শুরু করার মুহূর্তে দেখায় 591 N এবং লিফটটির থামতে শুরু করার মুহূর্তে দেখায় 391 N। যদি লিফটটির চলতে শুরু হবার এবং থামতে থাকার মুহূর্তে ত্বরণের মান একই হয় তাহলে (a) সেই ব্যক্তির প্রকৃত ভর এবং (b) লিফটটির ত্বরণ নির্ণয় করো।</p>	
<p>12. An air bubble of volume <math>1.0 \text{ cm}^3</math> rises from the bottom of a lake 40 m deep at a temperature of <math>12^\circ\text{C}</math>. To what volume does it grow when it reaches the surface, which is at a temperature of <math>35^\circ\text{C}</math>.</p> <p><math>1.0 \text{ cm}^3</math> আয়তনের একটি বায়ু বুদবুদ 40 m গভীর জলাশয়ের নীচ থেকে উঠে আসে যেখানের তাপমাত্রা ছিল <math>12^\circ\text{C}</math>। জলাশয়ের পৃষ্ঠে পৌঁছালে এটির আয়তন কত পরিমাণে বৃদ্ধি পাবে, যদি জলাশয়ের পৃষ্ঠের তাপমাত্রা <math>35^\circ\text{C}</math> হয়।</p>	

<p>13. In a single slit diffraction experiment first minima for <math>\lambda_1 = 6600 \text{ \AA}</math> coincides with first maxima for wavelength <math>\lambda_2</math>, calculate the value of <math>\lambda_2</math>.</p> <p>একটি এককরেখাছিদ্র অপর্বতন পরীক্ষায় <math>\lambda_1 = 6600 \text{ \AA}</math> তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের প্রথম অবমবিন্দুটি <math>\lambda_2</math> তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের প্রথম চরম বিন্দুতে মিলিত হলে, <math>\lambda_2</math> এর মান নির্ণয় করো।</p>	
<p>14. Two coils of self-inductances <math>6\text{mH}</math> and <math>8\text{mH}</math> are connected in series and are adjusted for highest co-efficient of coupling. What will be equivalent self-inductance for the assembly?</p> <p>শ্রেণি সমবায়ে <math>6\text{mH}</math> ও <math>8\text{mH}</math> স্বাবেশাক্ষের দুটি কুণ্ডলী লাগানো হল। এদের যুগ্মিত গুণাক্ষ সর্বোচ্চ হলে সমবায়টির তুল্য স্বাবেশাক্ষ কত হবে?</p>	
<p>15. At some instant, the number of radioactive atoms in a sample is <math>N_0</math> and after time <math>t</math>, the number decreases to <math>N</math>. It is found the graphical representation <math>\ln N</math> versus <math>t</math> along the <math>y</math> and <math>x</math> axis respectively is a straight line. Determine the slope of this line.</p> <p>কোন এক মুহূর্তে, একটি নমুনায় তেজস্ক্রিয় পরমাণুর সংখ্যা <math>N_0</math> এবং <math>t</math> সময় এর পরে সংখ্যাটি <math>N</math>-এ নেমে আসে। লেখচিত্রে <math>\ln N</math> বনাম <math>t</math> কে যথাক্রমে <math>y</math> এবং <math>x</math> অক্ষ বরাবর উপস্থাপন করলে একটি সরল রেখা পাওয়া যায়। সেই সরল রেখাটির নতি নির্ণয় করো।</p>	
<p>16. A billiard ball moving at <math>5 \text{ m/s}</math> along <math>x</math> axis strikes a stationary ball of same mass. After the collision, the first ball moves with velocity <math>4.33 \text{ m/s}</math> at an angle of <math>30^\circ</math> with respect to the original path of motion. Assuming an elastic collision and ignoring friction and rotational motion, find the velocity and angle with <math>x</math> axis of struck ball.</p> <p>একটি বিলিয়ার্ড বল <math>x</math> অক্ষ বরাবর <math>5 \text{ m/s}</math> গতিবেগে একই ভরের আরেকটি স্থির বলকে ধাক্কা দিল। সংঘাতের পর প্রথম বলটি <math>4.33 \text{ m/s}</math> গতিবেগে গতির মূল পথের সাপেক্ষে <math>30^\circ</math> কোণ করে ছুটে চলল। স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ ধরে নিয়ে, ঘর্ষণ এবং ঘূর্ণন উপেক্ষা করে ধাক্কা খাওয়া বলটির গতি এবং <math>x</math> অক্ষের সাথে কোণ কত হবে নির্ণয় করো।</p>	
<p>17. In the circuit shown in figure, assume that the diode to be ideal, calculate the current through the resistance <math>5 \Omega</math>, when the connection is made only through (i) <math>K_1</math> and (ii) <math>K_2</math> key separately.</p> <p>চিত্রে প্রদর্শিত ডায়ডগুলি হল আদর্শ ডায়ড। কেবলমাত্র (i) <math>K_1</math> এবং (ii) <math>K_2</math> চাবির সাহায্যে আলাদা আলাদা ভাগে বর্তনীর সংযোগ করা হলে <math>5 \Omega</math> রোধের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহের মান নির্ণয় করো।</p> 	
<p>18. A solid cylinder of mass <math>m</math> and radius <math>r</math> is rolling down an inclined plane without slipping. What will be the expression of speed of its centre of mass when the cylinder reaches the bottom of the plane, where the height of the incline is <math>h</math>.</p> <p><math>m</math> ভরের এবং <math>r</math> ব্যাসার্ধের একটি নিরেট চোঙ নততল বরাবর না হড়কে শুধু গড়িয়ে নিচে নামছে। নততলের উচ্চতা <math>h</math> হলে, নততলের পাদদেশে পৌঁছালে চোঙটির ভরকেন্দ্রের গতিবেগের রাশিমালা বের করো?</p>	

<p>19. One 50W, 100V bulb is to be connected to 220V, 50 Hz AC circuit. Find the value of inductor that will be connected in series with the bulb.</p> <p>একটি 50W, 100V বাম্বকে 220V, 50 Hz AC বর্তনীতে সংযুক্ত করতে হবে। বাম্বটির সঙ্গে শ্রেণীতে কত মানের আবেশক যুক্ত করতে হবে, তা নির্ণয় করো।</p>	
<p>20. A plastic sphere floats in water with 50% of its volume submerged. This same sphere floats in glycerin with 40% of its volume submerged. Determine the densities of the glycerin and the sphere.</p> <p>একটি প্লাস্টিকের গোলক জলের মধ্যে তার আয়তনের 50% নিমজ্জিত হয়ে ভাসে। সেই একই গোলক গ্লিসারিনের মধ্যে তার আয়তনের 40% নিমজ্জিত হয়ে ভাসলে, গ্লিসারিন এবং গোলকটির ঘনত্ব নির্ণয় করো।</p>	
<p>21. A small body of mass <math>m</math> is fixed to the middle of a stretched string of length <math>2l</math>. If tension of the string is <math>T_0</math> in equilibrium, then find the angular frequency of small oscillations of the body in the transverse direction.</p> <p><math>2l</math> দৈর্ঘ্যের একটি টানা তারের মাঝখানে <math>m</math> ভরের একটি ক্ষুদ্র বস্তু আটকানো আছে। যদি সাম্যবস্থায় তারের টান <math>T_0</math> হয়, তাহলে ক্ষুদ্র দোলনের জন্য তীর্থক দিকে বস্তুর কৌণিক কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো।</p>	
<p>22. If the energy of electron in H-atom revolving around the nucleus is <math>-0.85</math> eV, find the angular momentum of this electron.</p> <p>H পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের শক্তি <math>-0.85</math> eV হলে, ওই ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করো।</p>	
<p>23. A rectangular slab of refractive index <math>\mu</math> is placed on another identical slab having refractive index 3. A coin is placed below the lower slab. Find the value of <math>\mu</math> so that the coin appears at the interface of the slabs when look from top.</p> <p><math>\mu</math> প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট একটি আয়তকার স্ল্যাবকে আরেকটি একইরকম স্ল্যাবের ওপর বসানো হল যার প্রতিসরাঙ্ক 3। নীচের স্ল্যাবের তলদেশে একটি মুদ্রা রাখা আছে। উপর থেকে তাকালে মুদ্রাটিকে দুটি স্ল্যাবের সংযোগ স্থলে আছে বলে মনে হলে <math>\mu</math> এর মান নির্ণয় করো।</p>	
<p>24. Find the output Y of the logic circuit shown in figure.</p> <p>চিত্রে প্রদর্শিত লজিক বর্তনীটির আউটপুট Y নির্ণয় করো।</p>	
<p>25. An aeroplane is in level flight at constant speed and each of its two wings has an area of <math>25</math> m<sup>2</sup>. If the speed of the air is 180 km/h at the lower surface of the wings and 234 km/h at the upper surface of the wings, then determine the mass of the aeroplane. (Take air density to be <math>1</math> kgm<sup>-3</sup>).</p> <p>একটি উড়োজাহাজ সমউচ্চতায় সমগতিতে উড়ছে এবং এর প্রতিটি ডানার ক্ষেত্রফল <math>25</math> m<sup>2</sup>। যদি ডানাগুলির নীচের তলে বাতাসের গতিবেগ 180km/h এবং উপরের তলে বাতাসের গতিবেগ 234 km/h হয় তাহলে উড়োজাহাজটির ভর নির্ধারণ করো। (ধরে নাও বায়ুর ঘনত্ব <math>1</math> kgm<sup>-3</sup>)</p>	