RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

Belur Math, Howrah – 711 202

ADMISSION TEST – 2017
PHYSICS

Date : 12-06-2017 **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
	Model Question : If a wire is stretched by 2% then, calculate the percentage of increase in the resistance of the wire. একটি তারের দৈর্ঘ্য 2% বাড়ালে তারের রোধের শতকরা বৃদ্ধি গণনা করো।	**Model Answer :** **4%**
1)	A charge particle of charge +Q is moving with velocity v inside a large sphere of radius R. What will be the flux through the surface of the sphere? R ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বড় গোলকের অভ্যন্তরে +Q আধানযুক্ত একটি তড়িৎকণা v গতিবেগে গতিশীল। গোলকের গোলীয়তলের মধ্য দিয়ে ফ্লাক্সের মান কত হবে?	
2)	Which quantity among velocity, wavelength and frequency of light remains unchanged after entering into a medium of different refractive index? আলো এক মাধ্যম থেকে ভিন্ন প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে আলোর গতিবেগ, তরঙ্গদৈর্ঘ্য এবং কম্পাঙ্কের মধ্যে কোন্ রাশিটির মানের কোনো পরিবর্তন হয় না?	
3)	The radius of a circle is measured to be $10\cdot5\pm0\cdot2\,\text{m}$. What will be the area of the circle and the uncertainty in it's value? একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধের মাপ হল $10\cdot5\pm0\cdot2\,\text{m}$। বৃত্তটির ক্ষেত্রফল ও তার মানের অনিশ্চয়তা কত হবে?	
4)	Skydiver jumps out of a flying helicopter. A few seconds later another skydiver jumps out and they both fall along the same vertical line. Both the skydivers start to fall with same acceleration (Ignore air resistance). Does the difference in their speeds and vertical distance between them remain same throughout the fall? একটি উড়ন্ত হেলিকপ্টার থেকে একজন স্কাইডাইভার ঝাঁপ দিল। কিছুক্ষণ পর অন্য আর একজন ডাইভার সমভাবে ঝাঁপ দিল। দুজনেই একই উল্লম্বরেখা বরাবর একই ত্বরণে নামতে থাকল (বায়ুর বাধা অগ্রাহ্য করো) । তাদের গতির পার্থক্য এবং উচ্চতার পার্থক্য উল্লম্বরেখা বরাবর সর্বদা কি একই থাকবে?	
5)	Given that $\|\vec{A}\|=2, \|\vec{B}\|=4$ and $\|\vec{A}-\vec{B}\|=\|\vec{A}+\vec{B}\|$. What will be the value of $\vec{A}\times\vec{B}$? দেওয়া আছে $\|\vec{A}\|=2, \|\vec{B}\|=4$ এবং $\|\vec{A}-\vec{B}\|=\|\vec{A}+\vec{B}\|$, $\vec{A}\times\vec{B}$ মান কত?	
6)	A horizontal platform in the shape of circular disc rotates in a horizontal plane about a frictionless vertical axle. The platform has mass M = 100 kg and radius R = 2m. A student of mass 60 kg walks, slowly from the rim of the disc towards its centre. If the angular speed of the system is 2 rad/sec, when the student is at the rim, what is the angular speed when he has reached a point r = 0·5 m from the centre? বৃত্তাকার চাকতির আকৃতিবিশিষ্ট একটি অনুভূমিক প্ল্যাটফর্ম ঘর্ষণহীন উল্লম্ব এক্সেলের উপর অনুভূমিক তলে ঘুরছে। প্ল্যাটফর্মটির ভর এবং ব্যাসার্ধ যথাক্রমে M = 100Kg এবং R = 2m। 60 kg ভরের একটি ছাত্র ধীরে ধীরে চাকতির প্রান্ত থেকে কেন্দ্রের দিকে হাঁটছে। ছাত্রটি প্রান্তে থাকাকালীন সংস্থাটির কৌনিক গতিবেগ 2rad/sec হলে ছাত্রটি যখন কেন্দ্র থেকে 0·5 m দূরে তখন সংস্থাটির কৌনিক গতিবেগ কত?	

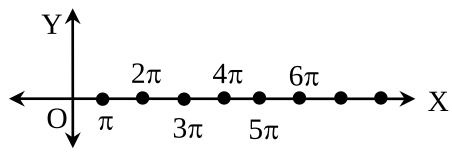
7) A body falling freely from a given height H hits on inclined plane in its path at a height h. As a result of this impact the direction of the velocity of the body becomes horizontal. For what value of $\frac{h}{H}$ the body will take maximum time to reach the ground?

একটি বস্তু বাধাহীন ভাবে H উচ্চতা থেকে নতিযুক্ত তলে h উচ্চতায় আঘাত করল। এর ফলে বস্তুটির গতিবেগ অনুভূমিক হলে, $\frac{h}{H}$ এর কোন মানের জন্য বস্তুটি ভূমিতে পৌছাতে সর্বাধিক সময় নেবে?

8) 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?

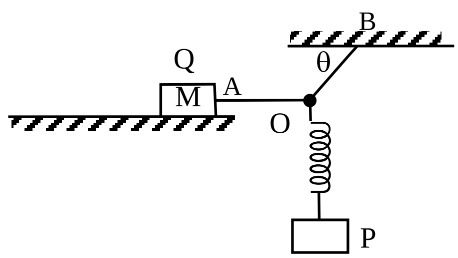
12 cm ব্যাসার্ধের একটি গোলকাকার কৃষ্ণবস্তু 400K তাপমাত্রায় 450W শক্তি বিকিরণ করে। তাপমাত্রা একই রেখে গোলকটির ব্যাসার্ধ কমিয়ে প্রাথমিক মানের 25% করলে শক্তি বিকিরণ কত হবে?

9) In the figure, infinite number of small spheres each of mass m are placed one by one on the x axis at distances π, 2π, 3π, ... ∞. What is the magnitude of gravitational field intensity at the origin O?



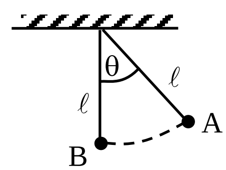
চিত্রে প্রদর্শিত O মূলবিন্দু থেকে x অক্ষের উপর প্রতিটি m ভরের ক্ষুদ্র গোলকাকার অসীমসংখ্যক বস্তু একটি একটি করে π, 2π, 3π, ... ∞ দূরত্বে রাখা হল। মূলবিন্দুতে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান কত?

10) A block Q of mass M is placed on a horizontal surface. The co-efficient of static friction between the block and the surface is μ. Another block P is hung at the point O of the system shown in figure by a spring of mass m and force constant K. What is the maximum mass of the block P such that the block Q does not slip on the surface? (connecting string AOB is unstreachable and massless)



অনুভূমিক তলের উপর M ভরের একটি ব্লক Q রাখা আছে। ব্লক এবং অনুভূমিক তলের মধ্যবর্তী স্থিত ঘর্ষণ গুণাঙ্ক μ। চিত্রে প্রদর্শিত সংস্থানটির O বিন্দুতে m ভর এবং K বলধ্রুবকবিশিষ্ট একটি স্প্রিং এর সাহায্যে অপর একটি ব্লক P ঝোলানো আছে। অনুভূমিক তলের উপর রাখা ব্লকটি পিছলে না যাবার শর্তে P ব্লকটির ভর সর্বাধিক কত হবে? (সংযুক্তকারী সুতো AOB অপ্রসারণযোগ্য এবং ভরহীন)

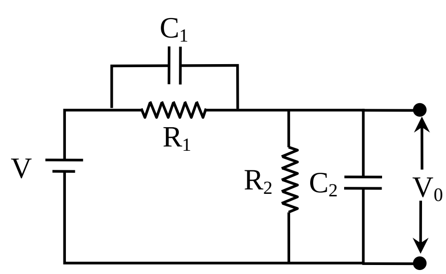
11) The bob of a simple pendulum is released from a position A as shown in figure. The length of the pendulum and mass of the bob are ℓ and m respectively. If 10% of the initial energy of the pendulum is dissipated as heat energy due to the friction of air resistance then what will be the velocity of the bob when it reaches the lowermost point B?



একটি সরল দোলকের দোলকপিণ্ডটিকে চিত্রে প্রদর্শিত A অবস্থান থেকে ছাড়া হল। সরলদোলকটির কার্যকর দৈর্ঘ্য এবং দোলকপিণ্ডটির ভর যথাক্রমে ℓ এবং m । যদি দোলকটির প্রাথমিক শক্তির 10% বায়ুর বাধাজনিত ঘর্ষণের ফলে তাপশক্তিরূপে অপচয় হয় তবে সর্বনিম্ন বিন্দু B অবস্থানে বস্তুটির বেগ কত হবে?

12) In the figure, find the steady output voltage V_0.

চিত্রে প্রদর্শিত স্থির আউটপুট ভোল্টেজ V_0 নির্ণয় করো।



13) A transverse wave propagating along x-direction reflects from a reflector kept at x = 0. The superimposed wave at (x, t) is given by
$y(x,t) = 18\cos(\omega t)\cos(kx) + 2\sin(\omega t)\sin(kx)$.
Write down the equations of incident and reflected waves.

x অক্ষগামী একটি তির্যক তরঙ্গ x = 0 তে রাখা একটি প্রতিফলককে প্রতিফলিত হল। (x, t)-তে সমাপতিত তরঙ্গ হলঃ $y(x,t) = 18\cos(\omega t)\cos(kx) + 2\sin(\omega t)\sin(kx)$ ।
আপাতিত ও প্রতিফলিত তরঙ্গের সমীকরণ লেখো।

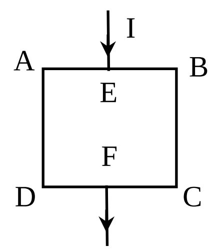
14) An electron travels at a velocity v through a uniform magnetic field B. What will be the work done on the electron if the angle between B and v is 30°?

একটি সুষম চৌম্বক ক্ষেত্র B-এর মধ্যে একটি ইলেকট্রন, v বেগে গতিশীল। B এবং v এর মধ্যে কোণ 30° হলে ইলেকট্রনের উপর কৃতকার্য্য কত হবে?

15) Find the relation between time and displacement for a constant powered engine which drives a car in a straight line.

সরণ ও সময়-এর মধ্যে সম্পর্ক বের কর যখন স্থির ক্ষমতাযুক্ত একটি ইঞ্জিন কোন গাড়িকে সমবেগে সরলরেখা বরাবর নিয়ে যায়।

16) A square of side L is made by uniform conducting wires AB, BC, CD and DA. A current I enters at E at the midpoint of AB and leaves from F at the mid point of DC. What will be the magnetic field at the centre of the square?



একই রকম ধাতব তার AB, BC, CD, DA দিয়ে L বাহু বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র তৈরী করা হল। প্রবাহমাত্রা I, AB বাহুর মধ্যবিন্দু E দিয়ে প্রবেশ করে এবং CD বাহুর মধ্যবিন্দু F দিয়ে নির্গত হয়। বর্গক্ষেত্রের মধ্যবিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র কত হবে?

17) A cylindrical tank having cross-sectional area S is filled with water to a height of 3m. A circular hole of cross-sectional area *a* is opened at a height of 1m from the bottom. If $\left(\frac{a}{S}\right)^2 = 0\cdot 3$, then what is the velocity with which water emerges from the hole?

S প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট একটি চোঙাকৃতি ট্যাঙ্কের 3m উচ্চতা পর্যন্ত জল রাখা আছে। ট্যাঙ্কটির তলদেশ থেকে 1m উচ্চতায় ট্যাঙ্কটির গায়ে *a* প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট একটি ছিদ্র করা হল। যদি $\left(\frac{a}{S}\right)^2 = 0\cdot 3$ হয়, তাহলে ছিদ্র থেকে জল কত বেগে নির্গত হবে ?

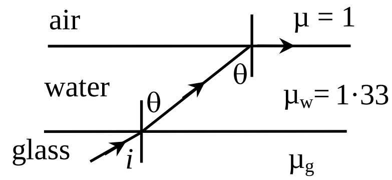
18) Consider a uniform circular plate of radius r and mass m. Now a concentric small circular hole of radius a (r > a) is created in the disc. What will be the moment of inertia of this system about an axis perpendicular to its plane and passing through a point located at a distance $\frac{a}{2}$ from the origin?

একটি সুষম বৃত্তাকার চাকতির ভর এবং ব্যাসার্ধ যথাক্রমে m এবং r । চাকতিটিতে a ব্যাসার্ধবিশিষ্ট (r > a) একটি ছোট সমকেন্দ্রিক বৃত্তাকার ছিদ্র করা হল। বৃত্তাকার চাকতির পৃষ্ঠতলের সঙ্গে লম্বভাবে থাকা এবং কেন্দ্র থেকে $\frac{a}{2}$ দূরত্বে অবস্থিত অক্ষের সাপেক্ষে সংস্থাটির জড়তা ভ্রামক কত হবে?

19) Two solid spheres A and B of same material have radii r_1 and r_2 respectively. A and B are heated to a temperature T_1 and T_2 respectively. If $r_1 = 2r_2$ and $T_2 = 2T_1$ then determine the ratio of the rate of loss of heat of A and B. [Surroundings of both the spheres are identical and have temperature T]

একই উপাদানের দুটি নিরেট গোলক A এবং B এর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে r_1 এবং r_2 । A এবং B গোলকদুটিকে যথাক্রমে T_1 এবং T_2 উষ্ণতায় উত্তপ্ত করা হল। যদি $r_1 = 2r_2$ এবং $T_2 = 2T_1$ হয় তাহলে A ও B গোলকের তাপ হ্রাসের হারের অনুপাত নির্ণয় করো। [গোলক দুটি T উষ্ণতাবিশিষ্ট একই পারিপার্শ্বিক অবস্থায় রাখা আছে]

20) A ray of light in glass medium is incident at the glass-water interface at an angle i. It emerges finally parallel to the surface of water (shown in figure). Find out the refractive index of glass in terms of i when the refractive index of water is 1·33.



একটি আলোকরশ্মি কাচ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে কাচ এবং জলের বিভেদতলে i আপতন কোণে আপতিত হল। প্রতিসরণের পর আলোকরশ্মিটি জলের পৃষ্ঠতলের সমান্তরালে নির্গত হল (চিত্রে প্রদর্শিত)। জলের প্রতিসরাঙ্ক 1·33 হলে কাচের প্রতিসরাঙ্ক আপতন কোণের দ্বারা নির্ণয় করো।

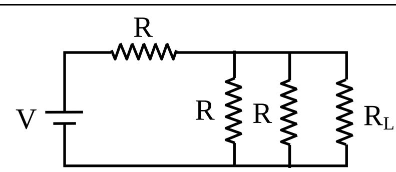
21) A plano-concave lens has focal length –20 cm. If its plane surface is silvered then what will be its focal length?

একটি সমতলাবতল লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য –20 cm । যদি লেন্সটির সমতল পৃষ্ঠে রূপার প্রলেপ দেওয়া হয় তাহলে উহার ফোকাস দৈর্ঘ্য কত হবে?

22) A bat is moving at speed of 5 ms^{-1} to chase a flying insect. If the bat emits a chrip of frequency 40 KHz and receives back an echo of frequency at 40·4 KHz then at what relative speed is the bat moving towards or away from the insect? (Speed of sound in air is v = 340 ms^{-1})

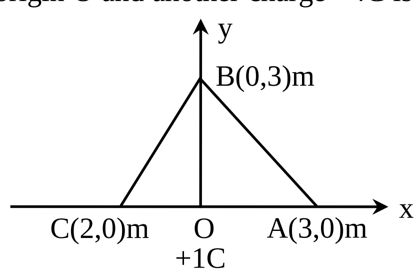
একটি বাদুর 5 ms^{-1} গতিবেগে একটি উড়ন্ত পতঙ্গকে ধাওয়া করছে। যদি বাদুরটি 40 KHz কম্পাঙ্কের শব্দ নির্গত করে এবং 40·4 KHz কম্পাঙ্কের প্রতিধ্বনি গ্রহণ করে তাহলে, বাদুরটি কত আপেক্ষিক গতিবেগে পতঙ্গটির নিকটবর্তী অথবা দূরবর্তী হচ্ছে? (বাতাসে শব্দের গতিবেগ v = 340 ms^{-1})

23) Consider the circuit shown in the figure. Find the value of the resistance R_L for which the thermal power generated in it is practically independent of small variation of its resistance.



চিত্রে প্রদর্শিত বর্তনীটি লক্ষ করো। R_L রোধের যে মানের জন্য এর মধ্যে উৎপন্ন তাপীয় ক্ষমতা বাস্তবে ওই রোধের স্বল্প পরিবর্তনের উপর নির্ভরশীল নয় তা নির্ণয় করো।

24) As shown in the figure, a charge +1C is situated at the origin O and another charge +4C is on the x-axis at the point A. The charge +4C from the point A is then brought to a point B on the y-axis and finally brought to a point C on the x-axis. Find the work done. [$\frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9\times10^9$ m/F]



প্রদর্শিত চিত্রে একটি +1C আধান মূলবিন্দু O-তে এবং একটি +4C আধান x-অক্ষের ওপর A-বিন্দুতে অবস্থিত। এরপর +4C আধানটিকে y-অক্ষের ওপর অবস্থিত B-বিন্দুতে এবং শেষে x-অক্ষের ওপর অবস্থিত C বিন্দুতে নিয়ে যাওয়া হল। কৃতকার্য্যের পরিমাণ নির্ণয় করো। [$\frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9\times10^9$ m/F]

25) The current through a coil of self inductance L = 2mH is given by $i = 10e^{-10^3 t}$ at time t. How long it will take to make the e.m.f of 0·2 volt?

L = 2mH আবেশাঙ্কের কোনো কুণ্ডলীতে t সময়ে প্রবাহমাত্রা $i = 10e^{-10^3 t}$ । কতক্ষণ বাদে তড়িৎচালক বল 0·2 volt হবে?