

# RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

Belur Math, Howrah – 711 202

ADMISSION TEST – 2022

PHYSICS

SET - A

Date : 29-06-2022

Full Marks : 75

Time : 11 a.m. – 12.00 noon

## Instructions for the candidate

Answer all the questions given below. Each question carries 3 marks for correct answer and –1 mark for wrong answer. Tick (✓) the correct option on the **ANSWER SHEET**. Do not use any other symbol except Tick (✓) mark. Unanswered questions will not be awarded. Multiple answers will be considered as wrong answer.

1. A body falls vertically from the height 19.6 m with its initial velocity equal to zero. What time will it take to travel the last one meter?  
একটি বস্তু 19.6 m উচ্চতা থেকে প্রাথমিক শূন্য গতি নিয়ে লম্বভাবে পড়লো। বস্তুটি শেষ এক মিটার পড়তে কত সময় নেবে?

a) 0.5s                      b) 0.10s                      c) 0.05s                      d) 0.01s
2. A rod placed along X-axis is heated or cooled, the linear expansion occurs along the axis of -  
X- অক্ষ বরাবর রক্ষিত কোন দশকে গরম বা ঠান্ডা করা হলে রৈখিক প্রসারণ নিম্নলিখিত যে অক্ষ বরাবর হয়

a) X or -X (X অথবা -X)                      b) Y or -Y (Y অথবা -Y)  
c) Both (a) and (b) (উভয় (a) এবং (b))                      d) (a) or (b) ((a) অথবা (b))
3. What will be the maximum height a point mass can stay in a hollow sphere of radius  $a$  from its lowest point? Coefficient of friction in between sphere and point mass is  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .  
 $a$  ব্যাসার্ধের একটি ফাঁপা গোলকের ভিতরে নিম্নতম বিন্দুর সাপেক্ষে সর্বাধিক কত উচ্চতায় একটি কণা স্থির থাকতে পারে? গোলক ও কণার মধ্যে ঘর্ষণ গুণাঙ্ক  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

a) 1.34  $a$                       b) 0.134  $a$                       c) 1.43  $a$                       d) 0.143  $a$
4. The radiation emitted, when an electron jumps from  $n = 3$  to  $n = 2$  orbit in a hydrogen atom, falls on a metal to produce photoelectron. If the photoelectrons from the metal surface with maximum kinetic energy are made to move perpendicularly to a magnetic field of  $\frac{1}{320}$  T in a circular path of radius  $10^{-3}$  m, then the work function of metal will be  
একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেকট্রন যখন  $n = 3$  থেকে  $n = 2$  কক্ষে লাফ (jump) দেয় তখন যে বিকিরণ হয়, সেই বিকিরণ একটি ধাতুর উপর ফেলে ফোটো ইলেকট্রন তৈরি করা হল। ফোটো ইলেকট্রন গুলি ধাতব পাত্রের উপরিতল থেকে সর্বোচ্চ গতিশক্তি নিয়ে নির্গত হলে তাদের  $\frac{1}{320}$  T চৌম্বক ক্ষেত্রের সঙ্গে লম্বভাবে  $10^{-3}$  m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে পাঠালে ধাতুর কার্য অপেক্ষক হবে

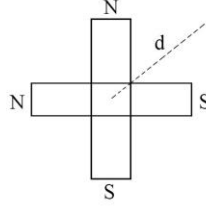
a) 1.03 eV                      b) 1.89 eV                      c) 0.86 eV                      d) 2.03 eV

5. A molecule having mass  $4.65 \times 10^{-26}$  kg moving at a velocity of 600 m/s strike the wall of a vessel at an angle of  $60^\circ$  to the normal and rebounds from it elastically at the same angle without losing its velocity. How much impulse will be received by the wall during the impact?  
 $4.65 \times 10^{-26}$  kg ভর বিশিষ্ট একটি অনু 600 m/s গতি নিয়ে একটি পাত্রের দেয়ালের লম্বের সাথে  $60^\circ$  কোণ করে আঘাত করে একই বেগে একই কোণ করে ফিরে এলো। ধাক্কা খাওয়ার মুহূর্তে দেওয়ালটি কত ঘাত (impulse) গ্রহণ করবে?

- a)  $5.58 \times 10^{-23}$  Ns      b)  $2.79 \times 10^{-23}$  Ns      c)  $2.41 \times 10^{-23}$  Ns      d)  $4.13 \times 10^{-23}$  Ns

6. Two short bar magnets of equal dipole moments  $M$  are fastened perpendicularly at their centres as shown in figure. The magnitude of the magnetic field at a distance  $d$  from the centre on the bisector of the right angle is

$M$  চৌম্বক ভ্রামক বিশিষ্ট দুটি ছোটো দণ্ডচুম্বক প্রদত্ত চিত্রের মতো কেন্দ্র বিন্দুতে লম্বভাবে আঁটা আছে। কেন্দ্র থেকে  $d$  দূরত্বে লম্বসমদ্বিখন্ডকের উপরে চৌম্বকক্ষেত্র প্রাবল্যের মান হবে



- a)  $\frac{\mu_0 \sqrt{2}M}{4\pi d^3}$       b)  $\frac{\mu_0 2M}{4\pi d^3}$       c)  $\frac{\mu_0 2\sqrt{2}M}{4\pi d^3}$       d) 0

7. A magnetic field  $B = (5t^2 - 2t)T$  is applied perpendicularly to the plane of a circular conductor of radius  $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$  m and resistance  $10\Omega$ . The value of induced current in the circuit at 0.3 s is

$\frac{1}{\sqrt{\pi}}$  m ব্যাসার্ধের এবং  $10\Omega$  রোধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার পরিবাহী তলের সঙ্গে লম্বভাবে একটি চৌম্বকক্ষেত্র  $B = (5t^2 - 2t)T$  প্রয়োগ করা হল। 0.3s সময়ে বর্তনীতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মান

- a) 0.2A      b) 0.1A      c) 1A      d) 0.7A

8. Two persons of equal weight are hanging by their hands from the two ends of a rope over frictionless pulley. They begin to climb, one person can climb twice the speed of the other (with respect to the rope). Who gets to the top first?

একটি ঘর্ষণহীন কপিকলের উপর দিয়ে জড়িত একটি দড়ির দু প্রান্ত থেকে একই ওজন বিশিষ্ট দুজন লোক দড়ি ধরে ঝুলছে। তারা দড়ি বেয়ে উঠতে শুরু করলো, একজন অপরজনের তুলনায় দড়ির সাপেক্ষে দ্বিগুণ গতিতে দড়ি বেয়ে উঠতে পারে। কে প্রথম শীর্ষে উঠতে পারবে?

- a) The faster climber (দ্রুত উঠতে পারা লোকটা)      b) The slower climber (ধীরে উঠতে পারা লোকটা)  
c) Both of them together (দুজনে একই সঙ্গে)      d) None of them (কেউই না)

9. Temperature is the average of the —— of the molecules of a substance.  
বস্তুর অনুগুলির —— এর গড় হল তাপমাত্রা।
- a) difference in kinetic energy and potential energy (গতিশক্তি এবং স্থিতিশক্তির পার্থক্য)  
b) sum of potential energy and kinetic energy (স্থিতিশক্তি এবং গতিশক্তির যোগফল)  
c) difference in total thermal energy and potential energy (মোট তাপশক্তি এবং স্থিতিশক্তির পার্থক্য)  
d) difference in kinetic energy and total thermal energy. (গতিশক্তি এবং মোট তাপশক্তির পার্থক্য)
10. A glass slab of thickness 8 cm contains the same number of waves as 10 cm of water when both are traversed by the same monochromatic light. If the refractive index of water is  $4/3$ , the refractive index of glass is  
একই একবর্ণী আলোর 8 cm কাচের মধ্যে এবং 10 cm জলের মধ্যে সমসংখ্যক তরঙ্গ থাকে। যদি জলের প্রতিসরাঙ্ক  $4/3$  হয়, তবে কাচের প্রতিসরাঙ্ক হল
- a)  $5/3$                       b)  $5/4$                       c)  $16/15$                       d)  $3/2$
11. Two end closed and uniform cross sectional tube has 5 cm long mercury column in middle when it is kept horizontally, two equal length of air column having same air pressure P exist. If the tube is kept  $60^\circ$  with vertical the length of air column for upper portion of mercury column and lower portion is 46 cm and 44.5 cm. Find the value of P.  
সুষম প্রস্থচ্ছেদের একটি নলের দুমুখ বন্ধ। নলটির অনুভূমিক অবস্থানে ঠিক মাঝখানে 5 cm দীর্ঘ একটি পারদসূত্র আছে এবং সমান দীর্ঘ দুই প্রান্ত বায়ুপূর্ণ আছে এবং এই বায়ুর চাপ P। এখন নলটি উল্লম্বের সঙ্গে  $60^\circ$  কোণে আনত রাখা হল। এই অবস্থানে পারদ সূত্রের ওপরে এবং নিচে বায়ুস্তম্ভের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 46 cm এবং 44.5 cm। P এর মান নির্ণয় কর।
- a) 79.4 cm                      b) 74.6 cm                      c) 75.4 cm                      d) 80.6 cm
12. The electric field in a region is given by  $\vec{E} = (2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$  unit. The flux of this field through a parallelogram surface of sides  $(2\hat{i} + \hat{j})$  unit and  $(2\hat{j} - \hat{k})$  unit is  
একটি তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য  $\vec{E} = (2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$  একক দ্বারা প্রকাশিত। ওই তড়িৎক্ষেত্র  $(2\hat{i} + \hat{j})$  একক এবং  $(2\hat{j} - \hat{k})$  একক বাহু বিশিষ্ট সামান্তরিকের ক্ষেত্রের ভিতর দিয়ে অতিক্রান্ত তড়িৎ ফ্লাক্সের পরিমাণ হল
- a)  $\sqrt{38}$  unit                      b) 0 unit                      c) 16 unit                      d) 1 unit
13. A body of mass  $m$  is being hanged at one end of  $l$  unit long mass less wire. If  $Y$  is the Young modulus and  $A$  is the cross sectional area of the wire, what will be vertical frequency of the body?  
 $m$  ভর বিশিষ্ট একটি বস্তুকে  $l$  দৈর্ঘ্যের একটি ভরহীন তারের একপ্রান্ত থেকে ঝুলিয়ে দেওয়া হল। তারের উপাদানের ইয়ং গুণাঙ্ক  $Y$  এবং প্রস্থচ্ছেদ  $A$  হলে উল্লম্ব অভিমুখে বস্তুটির দোলনের কম্পাঙ্ক কত?
- a)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Ym}{Al}}$                       b)  $2\pi \sqrt{\frac{Am}{Yl}}$                       c)  $2\pi \sqrt{\frac{YA}{ml}}$                       d)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{YA}{ml}}$

14. Masses  $m$  and  $3m$  are attached to the ends of a spring of spring constant  $k$ . What is the period of oscillation on a horizontal plane?

স্প্রিং ধ্রুবক  $k$  বিশিষ্ট একটি স্প্রিংয়ের দুই প্রান্ত  $m$  এবং  $3m$  ভর যুক্ত করা আছে। অনুভূমিক তলে দোলনের পর্যায়কাল কত হবে?

- a)  $\pi\sqrt{m/k}$                       b)  $2\pi\sqrt{m/k}$                       c)  $\pi\sqrt{3m/k}$                       d)  $\pi\sqrt{2m/k}$

15. Celsius scale is based on properties of  
সেলসিয়াস স্কেল যার ধর্মের উপর কাজ করে

- a) Mercury (পারদ)                      b) Aluminium (অ্যালুমিনিয়াম)  
c) Cesium (সিজিয়াম)                      d) Water (জল)

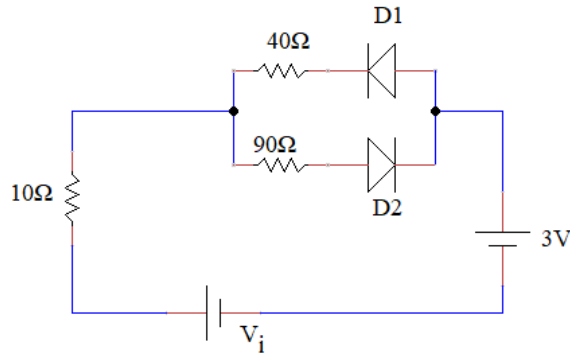
16. Given two point charges in vacuum  $q_1 = q$  at  $(0,0,1)$  and  $q_2 = 3q$  at  $(1,0,0)$ . The electric field at the point  $(0,1,0)$  is

বায়ু মাধ্যমে দুটি বিন্দু আধান  $q_1 = q$  এবং  $q_2 = 3q$  যথাক্রমে  $(0,0,1)$  এবং  $(1,0,0)$  বিন্দুতে অবস্থিত। তাহলে  $(0,1,0)$  বিন্দুতে তড়িৎ ক্ষেত্র হবে

- a)  $\frac{\sqrt{2}q}{16\pi\epsilon_0}(3\hat{i} - 4\hat{j} + \hat{k})$                       b)  $\frac{\sqrt{2}q}{16\pi\epsilon_0}(-3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k})$   
c)  $\frac{\sqrt{2}q}{16\pi\epsilon_0}(\hat{i} + 3\hat{j} + 3\hat{k})$                       d)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}(-3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k})$

17. In the circuit shown, assume the diodes to be ideal. When  $V_i$  increases from 2V to 6V. The change in current through the resistance  $10\Omega$  will be

চিত্রে প্রদর্শিত বর্তনীতে ডায়ডগুলি হল আদর্শ ডায়ড।  $V_i$  এর মান 2V থেকে 6V বাড়লে, বর্তনীর  $10\Omega$  রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন হবে



- a) 0.01 A                      b) 0.05 A                      c) 0 A                      d) 0.03 A

18. Suppose that the radius of the Earth were to shrink by 1% its mass remaining the same. By what percentage the accelerations due to gravity change?

পৃথিবীর ভর অপরিবর্তিত থেকে ব্যাসার্ধ যদি 1% সঙ্কুচিত হয় তাহলে অভিকর্ষজ ত্বরণের কত শতাংশ পরিবর্তন হবে?

- a) Increase by 1% (1% বৃদ্ধি পাবে)                      b) Decrease by 1% (1% কমে যাবে)  
c) Increase by 2% (2% বৃদ্ধি পাবে)                      d) Decrease by 2% (2% কমে যাবে)



