

INSTRUCTIONS

1. All questions are of objective type having four answer options for each. Only one option is correct. Correct answer will carry full marks 2. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, $\frac{1}{2}$ mark will be deducted.
2. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C or D.
3. Use only **Black/Blue ball point pen** to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
4. Mark the answers only in the space provided. Do not make any stray mark on the OMR.
5. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the **OMR**. Also fill appropriate bubbles.
6. Write your name (in block letter), name of the examination centre and put your full signature in appropriate boxes in the OMR.
7. The OMR is liable to become invalid if there is any mistake in filling the correct bubbles for question booklet number/roll number or if there is any discrepancy in the name/ signature of the candidate, name of the examination centre. The OMR may also become invalid due to folding or putting stray marks on it or any damage to it. The consequence of such invalidation due to incorrect marking or careless handling by the candidate will be sole responsibility of candidate.
8. Candidates are not allowed to carry any written or printed material, calculator, pen, docu-pen, log table, wristwatch, any communication device like mobile phones etc. inside the examination hall. Any candidate found with such items will be **reported against** and his/her candidature will be summarily cancelled.
9. Rough work must be done on the question paper itself. Additional blank pages are given in the question paper for rough work.
10. Hand over the OMR to the invigilator before leaving the Examination Hall.
11. This paper contains questions in both English and Bengali. Necessary care and precaution were taken while framing the Bengali version. However, if any discrepancy(ies) is /are found between the two versions, the information provided in the English version will stand and will be treated as final.



PHYSICS

1. The refractive index μ of a medium is related to the frequency η of the incident light by the relation $\mu = A + \frac{B\eta^2}{c^2}$, where c is the speed of light in empty space and A and B are constants. The SI units of A & B , respectively are

কোন মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক μ ও আপতিত আলোর কম্পাঙ্ক η -এর সম্পর্ক হল $\mu = A + \frac{B\eta^2}{c^2}$ । যেখানে A ও B ধ্রুবক এবং c হল শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ। A ও B এর এস.আই. একক যথাক্রমে

- (A) second, m (B) unitless, m^2 (C) m, unitless (D) m, second

2. The distance s (measured in m) travelled by a moving object in time t is expressed by the equation $s = 12t + 3t^2 - 2t^3$. What is its acceleration 0.5 sec after starting ?

একটি গতিশীল বস্তুর t সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব s (meter), $s = 12t + 3t^2 - 2t^3$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। সেক্ষেত্রে যাত্রা শুরু 0.5 sec পরে বস্তুটির ত্বরণ কত হবে?

- (A) 1 m/s^2 (B) 0 (C) 6 m/s^2 (D) 12 m/s^2

3. A block of mass M is tied to a rope of mass m and a force P is applied to other end of the rope to pull the block along a horizontal plane. What force is applied by the rope on the block ?

m ভরের একটি দড়িতে P বল প্রয়োগ করে অপর প্রান্তে বাধা M ভরের একটি বস্তুকে অনুভূমিক তলে টানা হচ্ছে। দড়িটি দ্বারা ঐ বস্তুর উপর প্রযুক্ত বলের মান কত ?

- (A) $\frac{mP}{M-m}$ (B) $\frac{MP}{M+m}$ (C) $\frac{mP}{M+m}$ (D) $\frac{MP}{M-m}$

4. The co-efficient of friction between an inclined plane and a body on it is $\frac{1}{\sqrt{3}}$. At what angle of inclination, the body will start slipping down ?

একটি নত তল ও তার উপর একটি বস্তুর মধ্যে ঘর্ষণ গুণাঙ্ক $\frac{1}{\sqrt{3}}$ । ওই তলটির নতি কত হলে বস্তুটি পিছলে পড়ার উপক্রম হবে?

- (A) 90° (B) 45° (C) 60° (D) 30°

5. A body is moving with a uniform speed along a horizontal circle in clockwise direction. The direction of its angular velocity vector is

(A) vertically downward (B) towards the centre of the circle
(C) along the tangent of the circle (D) vertically upward

একটি বস্তু অনুভূমিক বৃত্তাকার পথে ঘড়ির কাঁটার দিকে সমদ্রুতিতে গতিশীল। বস্তুটির কৌণিক বেগ ভেক্টরের অভিমুখ কোন দিকে?

(A) নীচের দিকে উল্লম্ব রেখা বরাবর (B) বৃত্তের কেন্দ্র অভিমুখে
(C) বৃত্তের স্পর্শক বরাবর (D) উপর দিকে উল্লম্ব রেখা বরাবর

6. The gravitational force of attraction (F) between two large bodies is given by $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ where G is the universal constant gravitation, m_1 and m_2 are masses of two bodies

and d is the distance between their centres. If there is 3% error in measurement of m_1 , 1% error in measurement of m_2 and 2% error in measurement of d, then what will be the overall error in the measurement of F?

দুটি বৃহৎ বস্তুর মধ্যে মহাকর্ষজ বলে F-এর সমীকরণ হল $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$, যেখানে G হল মহাকর্ষীয় ধ্রুবক, m_1 ও m_2 হল বস্তু দুটির ভর ও d হল তাদের কেন্দ্র দুটির মধ্যে দূরত্ব। যদি m_1 -এর পরিমাপে 3% ত্রুটি থাকে, m_2 -এর পরিমাপে 1% ত্রুটি থাকে ও d-এর পরিমাপে 2% ত্রুটি থাকে তবে F-এর পরিমাপে কত ত্রুটি থাকবে?

(A) 8% (B) 3% (C) 4% (D) 1%

7. Three objects of masses 1 gm, 2 gm and 3 gm are so kept in a co-ordinate system that their centre of mass is at (3, 3, 3). If a fourth object of mass 4 gm is added, the centre of mass shifts to (1, 1, 1). What is the co-ordinate of the location of the fourth object?

1 gm, 2 gm ও 3 gm ভরের তিনটি বস্তুকণাকে কোন নির্দেশতন্ত্রে এমন ভাবে রাখা হল যে তাদের ভরকেন্দ্র (3, 3, 3) স্থানাঙ্কে অবস্থান করে। 4 gm ভরের চতুর্থ একটি বস্তুকণাকে কোন স্থানাঙ্কে রাখলে ভরকেন্দ্র (1, 1, 1) বিন্দুতে স্থানান্তরিত হবে?

(A) (2, 2, 2) (B) (-2, -2, -2) (C) (1, 1, 1) (D) (3, 3, 3)

8. A solid uniform cone of height h, base radius r and density ρ is resting upright on a rough plane inclined at an angle θ . What can be the maximum value of h so that the cone does not topple?

h উচ্চতা, ভূমি ব্যাসার্ধ r ও ঘনত্বের একটি নিরেট সুষম শঙ্কু একটি অমসৃণ কোণে নত তলের উপর খাড়া ভাবে বসানো আছে। সেক্ষেত্রে h-এর সর্বোচ্চ মান কী হতে পারে যাতে শঙ্কুটি উল্টে না পড়ে?

(A) $\frac{r}{3} \tan\theta$ (B) $r \cot\theta$ (C) $\frac{2}{r} \tan\theta$ (D) $3r \cot\theta$

PUBDET-2019

9. Consider earth's orbital speed at its perihelion 3% more than its speed at aphelion. What is the approximate eccentricity of earth's orbit ?

ধরে নাও অনুসূর অবস্থানে পৃথিবীর কক্ষপথের দ্রুতি অপসূর অবস্থানে দ্রুতির চেয়ে 3% বেশী।
সেক্ষেত্রে পৃথিবীর কক্ষপথের উৎকেন্দ্রতা প্রায় কত?

- (A) 0.01 (B) 0.02 (C) 0.03 (D) 0.015

10. Which of the following is not an elastic constant ?

- (A) Poisson's Ratio (B) Young's Modulus
(C) Rigidity Modulus (D) Bulk Modulus

নীচের কোনটি স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক নয় ?

- (A) পোয়াসঁর অনুপাত (B) ইয়ং গুণাঙ্ক
(C) দৃঢ়তা গুণাঙ্ক (D) আয়তন বিকৃতি গুণাঙ্ক

11. A thin metal disc of negligible thickness is fixed to the base of a solid right circular cone of volume 400 cc and specific gravity 0.5. When placed in water, it floats upright with half of its height submerged. What is the mass of the disc ?

400 cc আয়তনের এবং 0.5 আপেক্ষিক গুরুত্ব সম্পন্ন একটি নিরেট শঙ্কুর ভূমিতে উপেক্ষনীয় বেধের একটি পাতলা ধাতব চাকতি জোড়া দেওয়া হল। জলে ফেললে দেখা গেল শঙ্কুটি ঋড়া হয়ে ভাসছে ও তার অর্ধেক উচ্চতা জলের উপরে। ধাতব চাকতিটির ভর কত ?

- (A) 150 gm (B) 50 gm (C) 200 gm (D) 250 gm

12. A solid metal sphere of mass M falls in glycerine with a terminal velocity v . What will be the terminal velocity of another solid sphere of same metal but of mass $27M$?

M ভরের একটি নিরেট ধাতব গোলক গ্লিসারিনের মধ্যে v সীমান্ত বেগে নীচে পড়ে। তাহলে ঐ একই ধাতুর $27M$ ভর বিশিষ্ট আর এটি নিরেট গোলক কত সীমান্ত বেগে পড়বে?

- (A) $6v$ (B) $2v$ (C) $3v$ (D) $9v$

13. When a few spherical droplets of water merge together to form a large drop,

- (A) energy is absorbed
(B) energy is liberated
(C) energy is neither absorbed nor liberated
(D) some amount of mass is converted into energy

কয়েকটি গোলাকার জল বিন্দু যদি একত্রিত হয়ে একটি বড় গোলাকার জলবিন্দু তৈরী হয় তবে সেই প্রক্রিয়ায়

- (A) শক্তি শোষিত হয় (B) শক্তি মুক্ত হয়
(C) শক্তি শোষিত বা মুক্ত কোনটাই হয় না (D) কিছু পরিমান ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয়

14. When two bodies in contact are in thermal equilibrium,
 (A) their thermal energies are same (B) their temperatures are same
 (C) their thermal conductivities are same (D) their specific heats are same

পারস্পরিক সংস্পর্শে রাখা দুটি বস্তু তাপীয় সাম্যে থাকার অর্থ

- (A) তাদের অভ্যন্তরীণ তাপশক্তির পরিমাণ সমান (B) তাদের তাপমাত্রা সমান
 (C) তাদের তাপ পরিবাহিতা সমান (D) তাদের আপেক্ষিক তাপ সমান

15. A pressure P is applied on all faces of a solid cube, by which its volume slightly decreases. If γ is the co-efficient of volume expansion and k is the bulk modulus of the material of the cube, then how much the temperature of the cube must be increased so that its volume becomes same as before ?

একটি নিরেট ঘনকের সকল পৃষ্ঠে সমান চাপ P প্রয়োগ করাতে তার আয়তন সামান্য হ্রাস পেল। ঐ ঘনকের পদার্থের আয়তন প্রসারণ গুণক γ ও আয়তন বিকার গুণক k হলে, ঘনকের তাপমাত্রা কতটা বৃদ্ধি করলে তার আয়তন পূর্বাবস্থায় ফিরে আসবে?

- (A) $\frac{k}{\gamma P}$ (B) $\frac{P}{\gamma k}$ (C) $\frac{\gamma k}{P}$ (D) $P\gamma k$

16. Two liquid columns are in equilibrium in two arms of a wide U tube. Heights of the liquid columns in two arms are respectively 50.8 cm and 41.6 cm. Temperature of the two arms are respectively 100 °C and 50 °C. What is the approximate co-efficient of real expansion of the liquid. Ignore expansion of the U tube.

একটি চওড়া U টিউবের দুই বাহুতে দুটি তরল স্তম্ভ সাম্যাবস্থায় আছে। প্রথম স্তম্ভের উচ্চতা 50.8 cm, উষ্ণতা 100°C এবং দ্বিতীয় স্তম্ভের উচ্চতা 41.6 cm, উষ্ণতা 50°C হলে তরলের প্রকৃত প্রসারণ গুণক প্রায় কত? U টিউবের প্রসারণ উপেক্ষা কর।

- (A) $3.07 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ (B) $2.16 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
 (C) $2.16 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ (D) $4.32 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$

17. When temperature of a ideal gas in a closed container is raised by 5 °C, its pressure increases by 5%. What was the initial temperature of the gas?

আবদ্ধ পাত্রে রাখা একটি আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা 5 °C বৃদ্ধি করলে তার চাপ 5% বৃদ্ধি পায়। গ্যাসটির প্রাথমিক তাপমাত্রা কত ছিল?

- (A) 100 K (B) 50 °C (C) 150 °C (D) 100 °C

18. Three different liquids of same masses are at initial temperatures 12°C , 19°C and 28°C . If the first and the second are mixed, the final temperature of the mixture becomes 16°C . If the second and the third are mixed, the final temperature of the mixture becomes 23°C . What will be the approximate final temperature of the mixture if the first and the third are mixed ?

সমান ভরের তিনটি বিভিন্ন তরল যথাক্রমে 12°C , 19°C ও 28°C প্রাথমিক তাপমাত্রায় আছে। প্রথম ও দ্বিতীয়টি মেশালে মিশ্রণের অন্তিম তাপমাত্রা হয় 16°C । দ্বিতীয় ও তৃতীয়টি মেশালে মিশ্রণের অন্তিম তাপমাত্রা হয় 23°C । প্রথম ও তৃতীয়টি মেশালে মিশ্রণের অন্তিম তাপমাত্রা কত হবে?

- (A) 15.32°C (B) 20.26°C (C) 13.32°C (D) 24.12°C

19. Two closed vessels X and Y are partially filled with water and kept at same temperature. Volume of X is double of that of Y and X contains half the amount of water then Y. What is the ratio of vapour pressures inside the vessels ?

দুটি আবদ্ধ পাত্র X ও Y আংশিক জলপূর্ণ এবং একই উষ্ণতায় রাখা আছে। X-এর আয়তন Y-এর দ্বিগুণ এবং X পাত্রে Y-পাত্রের তুলনায় অর্ধেক জল আছে। পাত্র দুটিতে জলীয় বাষ্পের চাপের অনুপাত কত?

- (A) 1:2 (B) 4:1 (C) 1:1 (D) 2:1

20. Two solid metal spheres are made of same material and their surfaces are also similar. Mass of the first one is three times that of the second one. Both are heated to same high temperature and then left in a cool insulated room. The second sphere cools down to a certain temperature t by $\sqrt[3]{81}$ min. By what time the first sphere will cool down to the same temperature t ?

দুটি নিরেট ধাতব গোলক একই পদার্থ দিয়ে তৈরী এবং তাদের পৃষ্ঠদেশের প্রকৃতিও একই রকম। প্রথম গোলকের ভর দ্বিতীয়টির তিনগুণ। দুটি গোলককে একই উষ্ণতায় গরম করে একটি ঠাণ্ডা তাপনিরোধক ঘরে রাখা হল। দ্বিতীয় গোলকটির উষ্ণতা যদি $\sqrt[3]{81}$ মিনিটে t তাপমাত্রায় নেমে আসে

তবে প্রথমটির উষ্ণতাও t তাপমাত্রায় নামতে কত সময় লাগবে?

- (A) $\sqrt{81}$ min (B) 27 min (C) $\sqrt[3]{9}$ min (D) 3 min

21. What is the ratio of bulk moduli of a gas in adiabatic process and in isothermal process ?

কোন গ্যাসের রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় আয়তন বিকার গুণাঙ্ক ও সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় আয়তন বিকার গুণাঙ্কের অনুপাত কত?

- (A) 1 (B) $\frac{1}{\gamma-1}$ (C) $\frac{\gamma-1}{1}$ (D) γ

22. A point mass is in simple harmonic motion of amplitude A. Potential energy and kinetic energy of the point mass will be same when its displacement is equal to

সরল দোল গতি সম্পন্ন একটি কণার বিস্তার A। কণাটির স্থিতি শক্তি ও গতিশক্তি সমান হবে যখন তার সরণ হবে

- (A) 0 (B) $\frac{A}{\sqrt{2}}$ (C) $\sqrt{2}A$ (D) A

23. Two sound waves of frequencies n_1 and n_2 superimpose and starts beating. What is the time difference between two successive maximum amplitudes of the resultant wave ?

n_1 ও n_2 কম্পাঙ্কের দুটি শব্দ তরঙ্গ উপরিপাতিত হয়ে স্বরকম্প সৃষ্টি করে। উৎপন্ন তরঙ্গটির দুটি সর্বোচ্চ বিস্তারের মধ্যে সময়ের ব্যবধান কত ?

- (A) $\frac{1}{n_1 - n_2}$ (B) $n_1 - n_2$ (C) $n_1 + n_2$ (D) $\frac{1}{n_1 + n_2}$

24. Two soap bubbles X & Y are charged with equal amount of positive and negative charges respectively. Then

- (A) X will expand, and Y will reduce in size
(B) X will reduce, and Y will expand in size
(C) Both will reduce in size
(D) Both will expand in size

দুটি সাবানের বুদ্বুদ X ও Y কে একই পরিমাণ ও যথাক্রমে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধানে আহিত করা হল। তাহলে

- (A) X সম্প্রসারিত ও Y সংকুচিত হবে (B) X সংকুচিত ও Y সম্প্রসারিত হবে
(C) দুটিই সংকুচিত হবে (D) দুটিই সম্প্রসারিত হবে

25. Two halves of a spherical shell of radius r are held together with a force P while the sphere is charged until its surface charge density is σ . Then P is proportional to

r ব্যাসার্ধের একটি ফাঁপা ধাতব গোলকের দুটি অর্ধাংশ P বল দিয়ে একসঙ্গে ধরা আছে এবং গোলকটিকে আহিত করা হল যাতে তার পৃষ্ঠ আধান ঘনত্ব হয় σ । তবে P নীচের কোন রাশিটির সমানুপাতিক হবে?

- (A) $\frac{\sigma^2 r^2}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{\sigma r}{\epsilon_0}$ (C) $\frac{\sigma^2}{\epsilon_0 r^2}$ (D) $\frac{\sigma^2 r}{\epsilon_0}$

26. Water leaks in the form of droplets of radii r from a tap at potential V and is collected in a hollow conducting spherical shell of radius R below. The shell is insulated and has initial potential zero. What will be the potential of the collecting shell when it is half filled ?

V বিভব সম্পন্ন একটি নল থেকে r ব্যাসার্ধের গোলাকার জলের ফোঁটা নীচে একটি অন্তরিত R ব্যাসার্ধের ফাঁপা ধাতব গোলকের মধ্যে সঞ্চিত হচ্ছে। ফাঁপা গোলকটির প্রাথমিক বিভব শূন্য হলে, যখন সেটি অর্ধেক ভর্তি হবে তখন তার বিভব কত হবে ?

- (A) $\frac{1}{2} \frac{r^2}{R^2} V$ (B) $\frac{1}{2} \frac{R^2}{r^2} V$ (C) $\frac{1}{3} \frac{r}{R} V$ (D) $3 \frac{R}{r} V$

27. Two identical capacitors of capacitance C are charged to potential V_1 and V_2 ($V_1 > V_2$). If their negative terminals are now joined together and also the positive terminals are joined together, their total electrostatic energy will reduce by,

C ধারকত্বের দুটি একই প্রকার ধারককে V_1 ও V_2 ($V_1 > V_2$) বিভবে আহিত করা হল। তারপর ঋণাত্মক প্রান্ত দুটি যুক্ত করা হল এবং ধনাত্মক প্রান্ত দুটিও পরস্পর যুক্ত করা হল। এক্ষেত্রে মোট স্থিরতড়িৎ শক্তি কতটা হ্রাস পাবে ?

- (A) $\frac{C}{4}(V_1^2 - V_2^2)$ (B) $\frac{C}{4}(V_1^2 + V_2^2)$ (C) $\frac{C}{4}(V_1 - V_2)^2$ (D) $\frac{C}{4}(V_1 + V_2)^2$

28. If the capacity of a mobile phone battery is 1500 mAh, then which of the following statement is NOT true about the battery ?

- (A) It can deliver 1 mA current for 1500 hrs.
 (B) It can deliver 1.5 A current for 1 hr.
 (C) It can deliver 0.15 A current for 10 hrs.
 (D) It can deliver 1 A current for 1500 hrs.

একটি মোবাইল ফোনের ব্যাটারীর সামর্থ্য 1500 mAh হলে ব্যাটারীটি সম্বন্ধে নীচের কোন উক্তিটি সঠিক নয় ?

- (A) 1500 ঘন্টা ধরে 1 mA তড়িৎপ্রবাহ দিতে পারে
 (B) 1 ঘন্টা ধরে 1.5 mA তড়িৎপ্রবাহ দিতে পারে
 (C) 10 ঘন্টা ধরে 0.15 mA তড়িৎপ্রবাহ দিতে পারে
 (D) 1500 ঘন্টা ধরে 1 A তড়িৎপ্রবাহ দিতে পারে

29. Each of two cells has emf E but internal resistances r_1 and r_2 respectively. When the cells and a resistance R are connected in series, potential drop between the two terminals of the first cell becomes zero. What is the value of R ?

প্রতিটি E তড়িচ্চালক বল বিশিষ্ট এবং যথাক্রমে r_1 ও r_2 অভ্যন্তরীণ রোধ বিশিষ্ট দুটি কোশ নেওয়া হল। কোশ দুটিকে এবং একটি রোধ R -কে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করে দেখা গেল যে প্রথম কোশের প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে বিভব প্রভেদ শূন্য। সেক্ষেত্রে R -এর মান কত হবে?

- (A) $r_1 + r_2$ (B) $r_1 - r_2$ (C) $\frac{r_1 + r_2}{R}$ (D) $r_1 r_2 R$

30. The thermo-emf produced in a thermo couple, when its hot junction is at temperature t °C and the cold junction is at temperature 0 °C is given by $e = \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3$, where $\beta^2 = 3\alpha\gamma$. What is the neutral temperature of the thermocouple ?

একটি তড়িৎযুগ্মের শীতল ও উষ্ণ সংযোগ দুটি যথাক্রমে 0 °C ও t °C-এ থাকলে উৎপন্ন তড়িৎচালক বলের মান হয় $e = \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3$ (যেখানে $\beta^2 = 3\alpha\gamma$)। তড়িৎযুগ্মটির উদাসীন উষ্ণতা কত ?

- (A) $\frac{\gamma}{3\alpha\beta}$ (B) $-\frac{\beta}{3\gamma}$ (C) $\frac{3\gamma}{\beta}$ (D) $\frac{3\alpha}{\beta\gamma}$

31. If a 60 W and a 100 W electric bulb is connected to the same electric mains first in series and then in parallel, then in which case which lamp will glow brighter ?

- (A) In series 60 W and in parallel 100 W
(B) In series 100 W and in parallel 60 W
(C) 100 W in both cases
(D) 60 W in both cases

একটি 60 W ও একটি 100W বাতিকে একই বৈদ্যুতিক মেইনের সঙ্গে প্রথমে শ্রেণী সমবায়ে ও পরে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করলে কোন ক্ষেত্রে কোনটি বেশী উজ্জ্বল ভাবে জ্বলবে?

- (A) শ্রেণীতে 60 W ও সমান্তরালে 100 W (B) শ্রেণীতে 100 W ও সমান্তরালে 60 W
(C) উভয় ক্ষেত্রে 100 W (D) উভয় ক্ষেত্রে 60 W

32. The magnetic moment of a straight magnetised wire is M . The wire is then bent as an arc of a circle so that it creates 60° angle at the centre. What is the resulting magnetic moment of the bent wire ?

একটি সোজা চুম্বকিত তারের চৌম্বক ভ্রামক M । তারটিকে বাঁকিয়ে একটি বৃত্তচাপ গঠন করা হল যা কেন্দ্রে 60° কোণ উৎপন্ন করে। বাঁকানো চুম্বকিত তারটির চৌম্বক ভ্রামক কত?

- (A) $\frac{6M}{\pi}$ (B) $\frac{3M}{2\pi}$ (C) $\frac{3M}{\pi}$ (D) $\frac{M}{3\pi}$

33. A thin wire bent in a circular loop of radius r is placed on horizontal plane. A dc current I flows through the loop in clock wise direction. What is the ratio of magnitude of magnetic field produced at the centre of the loop to that on the axis of the loop at a distance r from the centre ?

সরু তারের একটি r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার লুপকে অনুভূমিক তলে রাখা হল। লুপটিতে ঘড়ির কাঁটার দিকে I মানের ডি সি তড়িৎ প্রবাহ হচ্ছে। তাহলে ওই লুপের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র ও কেন্দ্র থেকে r দূরত্বে লুপটির অক্ষের উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুপাত কত?

- (A) $2\sqrt{2}:1$ (B) $2:1$ (C) $1:2\sqrt{2}$ (D) $4:1$

34. A 20 ohm resistance and a 0.1 H inductor are connected to a dc source in series. It is observed that when current through the circuit is 1A, it rises at the rate 20 A/sec. What is the emf. of the source ?

একটি 20 ohm রোধ ও একটি 0.1 H আবেশক একটি ডিসি উৎসের সঙ্গে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত আছে। দেখা গেল যে যখন বর্তনীতে প্রবাহমাত্রা 1A তখন প্রবাহমাত্রা 20 A/sec হারে বৃদ্ধি পায়। সেক্ষেত্রে ঐ ডিসি উৎসের তড়িচ্চালক বল কত?

- (A) 20 V (B) 22 V (C) 18 V (D) 2V

35. The instantaneous value of an A.C. current is given by $i(t) = I_1 \sin\omega t + I_2 \cos\omega t$. What is its r.m.s value ?

কোনো A.C. প্রবাহের তাৎক্ষণিক মানের সমীকরণ $i(t) = I_1 \sin\omega t + I_2 \cos\omega t$ হলে তার r.m.s মান কত?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}(I_1^2 + I_2^2)$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{I_1^2 + I_2^2}$ (C) $\frac{1}{2}(I_1^2 + I_2^2)$ (D) $\frac{1}{2}\sqrt{I_1^2 + I_2^2}$

36. If an electromagnetic wave enters from air to water, which of its parameter will remain unchanged ?

- (A) Velocity (B) Amplitude (C) Wavelength (D) Frequency

একটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ বায়ু মাধ্যম থেকে জলীয় মাধ্যমে প্রবেশ করলে তরঙ্গটির কোন রাশিটি অপরিবর্তিত থাকবে?

- (A) বেগ (B) বিস্তার (C) তরঙ্গদৈর্ঘ্য (D) কম্পাঙ্ক

37. If an object moves towards a convex mirror with a speed X so that the image moves with speed Y , then

এটি বস্তু একটি উত্তল দর্পণের দিকে X বেগে অগ্রসর হলে, প্রতিবিম্বটির বেগ যদি Y হয় তবে

- (A) $X = Y$ (B) $X < Y$ (C) $X > Y$ (D) $Y = 2X$

38. If an object is placed in front of a convex mirror of focal length f at a distance of $2f$ from its pole then what will be the magnification ?

f ফোকাস দৈর্ঘ্যের কোনো উত্তল দর্পণের মেরু থেকে $2f$ দূরত্বে কোনো বস্তু রাখলে রৈখিক বিবর্ধন কত হবে?

- (A) -1 (B) $-\frac{2}{3}$ (C) $-\frac{3}{2}$ (D) $-\frac{1}{3}$

39. Lower half of a vessel of depth t is filled with a liquid of refractive index μ_1 and the upper half is filled with another liquid of refractive index μ_2 . If the two liquids do not mix with each other then what is the apparent depth of the vessel ?

একটি পাত্রের গভীরতা t । তার নীচের অর্ধেক μ_1 প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট ও উপরের অর্ধেক μ_2 প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট দুটি তরল দ্বারা পূর্ণ। তরল দুটি এমন যে তারা পরস্পর মিশে যায় না। পাত্রে নিম্নতলের আপাত গভীরতা কত হবে?

(A) $\frac{\mu_1\mu_2}{2(\mu_1 + \mu_2)}$ (B) $\frac{2t\mu_1\mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$ (C) $\frac{\mu_1\mu_2}{2t(\mu_1 + \mu_2)}$ (D) $\frac{t(\mu_1 + \mu_2)}{2\mu_1\mu_2}$

40. If the refractive index of the material of a prism is $\cot \frac{A}{2}$, where A is its refracting angle, what is the minimum angle of deviation ?

যদি কোনো প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\cot \frac{A}{2}$ হয়, যেখানে তার প্রতিসারক কোণ হল A । তাহলে ন্যূনতম চ্যুতিকোণের মান কত ?

(A) $90^\circ - A$ (B) $180^\circ - 2A$ (C) 45° (D) $90^\circ + A$

41. If a ray of light passes through a prism of refracting angle 60° , then for a minimum angle of deviation of 30° , the refractive index μ must follow the relation,

কোনো আলোক রশ্মি 60° প্রতিসারক কোণ বিশিষ্ট কোনো প্রিজমের মধ্য দিয়ে গেলে অন্তত পক্ষে 30° চ্যুতি হওয়ার জন্য প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক μ -এর মানের শর্ত হবে,

(A) $\mu \leq \sqrt{3}$ (B) $\mu = \sqrt{3}$ (C) $\mu = \sqrt{2}$ (D) $\mu \geq \sqrt{2}$

42. A convex lens of focal length 5 cm is kept 10 cm away from a candle so that a clear image is formed on a screen. If the lens now moves towards the candle with a speed 1 cm/sec, then at what speed and in which direction the screen must be moved so that a clear real image of the candle continues to be formed on the screen ?

(A) $\frac{5}{4}$ cm/sec towards the candle (B) $\frac{5}{4}$ cm/sec away from the candle

(C) $\frac{4}{5}$ cm/sec away from the candle (D) $\frac{4}{5}$ cm/sec towards the candle

5 cm ফোকাস দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি উত্তল লেন্সকে একটি মোমবাতি থেকে 10 cm দূরে রাখা হল যাতে একটি পর্দার উপর একটি সদবিম্ব তৈরী হয়। এবার লেন্সটিকে মোমবাতির দিকে 1 cm/sec বেগে সরালে পর্দাটিকে কত বেগে কোন্ দিকে সরাতে হবে যাতে পর্দার উপর পরিষ্কার সদ প্রতিবিম্ব তৈরী হতে থাকে ?

(A) $\frac{5}{4}$ cm/sec বেগে মোমবাতির দিকে (B) $\frac{5}{4}$ cm/sec বেগে মোমবাতির উল্টোদিকে

(C) $\frac{4}{5}$ cm/sec বেগে মোমবাতির উল্টোদিকে (D) $\frac{4}{5}$ cm/sec বেগে মোমবাতির দিকে

43. When an object is placed 16 cm in front of a thin lens, it forms a real image but when placed 6 cm in front of the lens, it produces a virtual image. If size of the image remains same in both cases, what is the focal length of the lens ?
কোনো বস্তুকে একটি পাতলা লেন্স থেকে 16 cm দূরে রাখলে সদ্বিঘ গঠিত হয়। কিন্তু 6 cm দূরে রাখলে অসদ্বিঘ গঠিত হয়, আর উভয় ক্ষেত্রে প্রতিবিম্বের আকার একই থাকে। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত ?
- (A) 11 cm (B) 15 cm (C) 20 cm (D) 25 cm
44. The magnifying power of a telescope for normal vision will be high if
(A) both objective and eye piece have short focal lengths
(B) both objective and eye piece have long focal lengths
(C) the objective has a long focal length and the eye piece has short focal length
(D) the objective has a short focal length and the eye piece has long focal length
কোনো টেলিস্কোপের বিবর্ধন ক্ষমতা বেশী হবে যদি
- (A) অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্র উভয়েরই ফোকাস দূরত্ব ছোট হয়
(B) অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্র উভয়েরই ফোকাস দূরত্ব বড় হয়
(C) অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব বড় কিন্তু অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব ছোট হয়
(D) অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব ছোট কিন্তু অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব বড় হয়
45. In a Young's double slit experiment, width of the two slits are in the ratio 4: 9. What will be the ratio of maximum and minimum intensities in the interference pattern?
ইয়ং-এর একটি দ্বি-রেখাছিদ্র পরীক্ষায় দুটি ছিদ্রের বেধ-এর অনুপাত 4: 9 হলে ব্যতিচার পটিকে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন প্রাবল্যের অনুপাত কত হবে?
- (A) 25 : 1 (B) 1 : 5 (C) 9 : 4 (D) 2 : 3
46. The maximum speed of photo-electron is v_1 when light of wavelength λ falls on a metal. If the wavelength is increased to $\frac{3\lambda}{4}$, then the maximum speed v_2 will be
কোনো ধাতব পৃষ্ঠে λ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ফেলে ফোটো-ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগ হয় v_1 । আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\frac{3\lambda}{4}$ হলে ফোটো-ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগ v_2 হবে
- (A) $v_2 < \frac{2}{\sqrt{3}} v_1$ (B) $v_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} v_1$ (C) $v_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} v_1$ (D) $v_2 > \frac{2}{\sqrt{3}} v_1$

47. The wavelength of radiation due transition of an electron from $n = 3$ to $n = 2$ in a hydrogen atom is λ . Then the wavelength of radiation due to transition from $n = 4$ to $n = 3$ in a He^+ ion will be

হাইড্রোজেন পরমাণুতে $n = 3$ থেকে $n = 2$ তে ইলেকট্রনীয় সংক্রমণের ফলে নিঃসৃত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য হয় λ । তাহলে He^+ আয়নে $n=4$ থেকে $n=3$ তে ইলেকট্রনীয় সংক্রমণের জন্য নিঃসৃত বিকিরণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হবে,

- (A) λ (B) $\frac{5}{28}\lambda$ (C) $\frac{5}{7}\lambda$ (D) $\frac{7}{5}\lambda$

48. Half-life of a radioactive material is 20 min. What is the time interval between its $\frac{1}{3}$ part decay to $\frac{2}{3}$ part decay ?

একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 20 min। পদার্থটির $\frac{1}{3}$ অংশ বিঘটন থেকে $\frac{2}{3}$ অংশ বিঘটনের অন্তর্বর্তী সময় কত?

- (A) 10 min (B) 20 min (C) 15 min (D) 25 min

49. If the reverse bias in a p – n function diode is increased,

- (A) density of majority carrier increases
(B) density of minority carrier increases
(C) potential barrier decreases
(D) potential barrier increases

কোনো p – n সংযোগ ডায়োডে বিপরীত বায়াস বৃদ্ধি করলে

- (A) সংখ্যাগুরু বাহকের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। (B) সংখ্যালঘু বাহকের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়।
(C) বিভব প্রাচীর হ্রাস পায়। (D) বিভব প্রাচীর বৃদ্ধি পায়।

50. What is the binary value of $(101)_{10}$?

$(101)_{10}$ -এর বাইনারি মান কত?

- (A) 110101 (B) 11101 (C) 110011 (D) 1100101

