

PHYSICS

পদার্থবিদ্যা

(312-B)

Time : 3 Hours]
সময় : 3 ঘণ্টা]

[Maximum Marks : 80
[পূর্ণমান : 80

- Note :**
- This Question Paper consists of **two** Sections, viz., 'A' and 'B'.
 - All** questions from Section 'A' are to be attempted. However, in some questions, internal choice is given.
 - Section 'B' has two options. Candidates are required to attempt questions from one option only.
 - Draw a neat, clean and labelled diagrams, wherever necessary.
 - Use log tables. if needed.
- দ্রষ্টব্য :**
- এই প্রশ্নপত্রটি **দুটি** বিভাগে বিভক্ত, যথাক্রমে 'A' এবং 'B'।
 - বিভাগ 'A' থেকে সমস্ত প্রশ্নের উত্তর প্রদান করতে হবে। তবে, কিছু প্রশ্নের বিকল্প দেওয়া হয়েছে।
 - বিভাগ 'B' তে **দুটি** বিকল্প রয়েছে। এক্ষেত্রে পরীক্ষার্থীদের **একটি** বিকল্পের প্রশ্নগুলির উত্তর প্রদান করতে হবে।
 - প্রয়োজনে পরিচ্ছন্ন এবং নামাঙ্কিত চিত্র অঙ্কন করতে পারেন।
 - প্রয়োজন হলে log tables ব্যবহার করা যাবে।

SECTION - A / বিভাগ - A

1. A person throws a ball upwards. Does he apply upward force equal to the weight of the body or greater than the weight when the ball leaves his/her hand or immediately after it leaves his/her hand ? Explain. 1
একজন ব্যক্তি একটি বল উপর দিকে নিক্ষেপ করলেন। তিনি কি বলের সমভার সম্পন্ন বল উপরদিকে প্রয়োগ করলেন অথবা বলের ভারের থেকে বেশি বল, যখন বলটি সেই ব্যক্তির হাত থেকে নিক্ষেপিত হল। ব্যাখ্যা করুন।
2. Draw the symbol of a n-p-n transistor. 1
একটি n-p-n ট্রানজিস্টারের চিহ্ন অঙ্কন করুন।
3. Refractive index of a material for air to glass interface is $\sqrt{2}$. Calculate the critical angle for glass to air interface. 1
একটি মাধ্যমের বায়ু থেকে কাঁচের প্রতিসরাংক হল $\sqrt{2}$ । কাঁচ থেকে বায়ুর সঙ্কট কোণ উল্লেখ করুন।



4. Photo electrons are emitted from a metal when radiations of yellow colour are incident on it, will photo emission occur with red colour radiations. Explain. 1
আলোকইলেকট্রন (Photoelectrons) নির্গত হয় একটি ধাতু থেকে যখন হলুদ বর্ণের বিকিরণ আপতিত হয় তার উপরে, তাহলে কি লাল বর্ণের বিকিরণ হলে, কি আলোকইলেকট্রন নির্গত হবে ব্যাখ্যা করুন।
5. What is an ideal gas ? Write the relation between pressure and density of an ideal gas. 2
আদর্শ গ্যাস কাকে বলে ? একটি আদর্শ গ্যাসের চাপ ও ঘনত্বের মধ্যে সম্পর্ক উল্লেখ করুন।
6. Why does a rubber band gets heated when it is stretched and released a number of times ? Mention a practical application of this behaviour. 2
একটি রবারের পটি গরম হয়ে যায় যখন সেটি একাধিকবার দীর্ঘায়িত ও সঙ্কুচিত করা হয়, এর কারণ লেখ। এই ব্যবহারের একটি ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ করুন।
7. State the basic difference between isothermal and adiabatic processes. 2
সমোষ্ণ ও রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ার মূল পার্থক্য উল্লেখ করুন।
8. Sky generally appears blue. Explain why ? 2
আকাশ সাধারণত নীল দেখায় কেন, তা ব্যাখ্যা করুন।
9. An electron jumps from 4th orbit to second orbit. Calculate the change in angular momentum of the electron. 2
একটি ইলেকট্রন ঝাঁপ দিল চতুর্থ কক্ষ থেকে দ্বিতীয় কক্ষে। ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তন কত তা নির্ণয় করুন।
10. Draw the symbol and write boolian expression for OR gate. 2
OR গেটের চিহ্ন এবং বুলিয়ানের সংখ্যামালা অঙ্কন করুন।
11. What is meant by interference of light ? Describe Young's double slit experiment and write conditions of constructive and destructive interference in terms of wavelength. 4
আলোর ব্যতিচার বলতে কি বোঝেন ? ইয়ং-এর যুগ্ম রেখাচ্ছিন্ন পরীক্ষা বর্ণনা করুন এবং তৎসহ গঠনমূলক ব্যতিচার ও অন্ধকার ঝিল্লির শর্ত উল্লেখ করুন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে।
12. Discuss the formation of p-n junction and hence describe the formation of (i) Depletion region and (ii) Potential barrier. 4
p-n সংযোগ কীভাবে গঠন হয় আলোচনা করুন এবং তৎসহ বর্ণনা করুন কীভাবে গঠিত হয়, (i) নিঃশেষিত স্তর (ii) প্রতিবন্ধক বিভব ?



13. A particle is moving on a circular path with speed v . (i) Is its velocity constant ? (ii) Is its acceleration constant ? Give reason for your answer. If the radius of the circle is r , draw a diagram to show the direction of velocity and acceleration at a given instant. Also write the expressions for the magnitude of acceleration and velocity. 4

একটি বৃত্তাকার পথে একটি কণা v বেগ নিয়ে ঘুরছে : (i) তার বেগ কি ধ্রুবক থাকবে ? (ii) তার ত্বরণ কি ধ্রুবক থাকবে ? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দিন। যদি বৃত্তের ব্যাসার্ধ r হয় তাহলে অঙ্কন করে দেখান বেগ ও ত্বরণের অভিমুখ কোন একটি নির্দিষ্ট সময়ে, বেগ ও ত্বরণের সংখ্যামালার মান উল্লেখ করুন।

14. Name the device used for measuring atmospheric pressure. How will you construct one such simple device ? Express 1 atmosphere in Pa (pascals). 4

বায়ুমণ্ডলীয় চাপ মাপার যন্ত্রের নাম কি ? আপনি কীভাবে সেইরকম একটি সাধারণ যন্ত্র নির্মাণ করতে সক্ষম হবেন ? 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে পাস্কালে রূপান্তর করুন।

15. Discuss logically how a current loop behaves as a magnetic dipole. 4

যুক্তিসম্মতভাবে আলোচনা করুন কীভাবে একটি তড়িৎবাহী লুপ চুম্বক দ্বিমেরুর মতন ব্যবহার করে ?

16. Give any four points comparing the phenomenon of nuclear fission with nuclear fusion. 4

যে কোন চারটি নিউক্লীয় সংযোজন ও নিউক্লীয় বিভাজনের তুলনামূলক আলোচনা/পার্থক্য উল্লেখ করুন।

17. A blocks of mass m is resting on a rough inclined plane which makes an angle θ with the horizontal. Draw a diagram to show all the forces acting on the block. If θ_m is the maximum angle of inclination at which the block stays in equilibrium on the incline, find the coefficient of friction between the surface of the block and the inclined plane. 4

একটি ব্লক যার ভর m , একটি অমসৃণ নততল বরাবর স্থায়ী যেটি অনুভূমিকের সাথে θ কোণ করে আছে। চিত্র অঙ্কন করে দেখান বিভিন্ন বলকে যা তার উপরে কার্য্য করছে। যদি θ_m হল নতির সর্বোচ্চ মান যার জন্যে ব্লকটি সাম্যাবস্থায় থাকছে। নততলে, তাহলে তার ঘর্ষণ গুণাঙ্ক (নততল ও ব্লকের মধ্যে) নির্ণয় করুন।

OR/অথবা

A uniform circular disc of radius 50 cm and mass 2 kg is rotating about one of its diameter with a period of rotation of π seconds. Calculate the angular momentum of the disc about the axis of rotation.

একটি সুস্থম বৃত্তাকার চাকতি যার ব্যাসার্ধ 50 সেমি এবং ভর 2 কেজি যেটি ঘূর্ণায়মান যে কোন একটি ব্যাস বরাবর যার সময়কাল π সেকেন্ড। চাকতির কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করুন তার ঘূর্ণায়মান অক্ষ বরাবর।

18. Define solar constant. Solar constant on the surface of earth is 1.36 kWm^{-2} . If mars is at a distance of 1.52 Au from the Sun, determine the solar constant on mars. Also derive the formula used. 4

সৌর ধ্রুবক কাকে বলে, সংজ্ঞা দিন। পৃথিবীপৃষ্ঠে সৌর ধ্রুবক হল 1.36 kWm^{-2} । যদি মঙ্গল, সূর্য থেকে 1.52 Au দূরত্বে থাকে তাহলে মঙ্গলের সৌর ধ্রুবক নির্ণয় করুন। তৎসহ যে সংখ্যামালা ব্যবহার করলেন তা গঠন করুন।



19. Describe the formation of stationary waves mathematically. Specify the location of nodes and antinodes. 5

স্থানুতরঙ্গের উৎপত্তি বা গঠন কীভাবে হয় তা বর্ণনা করুন গাণিতিকভাবে। সুস্পন্দ ও নিস্পন্দ বিন্দুগুলির অবস্থান উল্লেখ যেন থাকে।

20. Give an example of workdone by a variable force. Explain how this workdone is calculated (i) Graphically (ii) Mathematically. 5

পরিবর্তনশীল বলের দ্বারা কার্যের একটি উদাহরণ দিন। ব্যাখ্যা করুন কীভাবে বলের দ্বারা কৃতকার্য নির্ণয় করা যায় (i) লেখচিত্রের সাহায্যে (ii) গাণিতিকভাবে ?

21. (a) The sequence of colour strips on a carbon resistor as seen from its one end is : red, blue, yellow and silvery. What is the resistance and tolerance of this resistor ? 5

(b) Draw graphs showing the variation in the resistivity of a (i) Conductor (ii) Semiconductor with temperature. Why are standard resistors made of nichrome wire ?

(a) একটি কার্বন রোধে একটি দিক থেকে দেখলে পর্যায়ক্রমিক বর্ণের পাঁচটি হল, লাল, নীল, হলুদ এবং রূপালী। রোধের রোধ ও সহ্য কত তা নির্ণয় করুন।

(b) লেখচিত্রসহ দেখান কীভাবে রোধক পরিবর্তিত হয় (i) একটি পরিবাহীতে (ii) একটি অপরিবাহীতে, তাপমাত্রার সাথে। কেন একটি আদর্শ রোধ নাইক্রোম তার দিয়ে তৈরি হয় ?

22. In a series LCR circuit a resistor $R=25 \Omega$, a capacitor $C=25 \mu F$ and an inductor $L=0.01 H$ are connected to an alternating emf $e=311 \sin \omega t$ 5

(i) For what value of ω will the emf and current in the circuit be in the same phase ?

(ii) Calculate the values of a inductive reactance and capacitive reactance.

একটি শ্রেণী সমবায়ের LCR বর্তনীতে রোধের মান $R=25 \Omega$, ধারক $C=25 \mu F$ এবং আবেশক $L=0.01 H$ এবং সংযুক্ত আছে, একটি পরিবর্তী তড়িচ্চালক বল $e=311 \sin \omega t$ -এর সঙ্গে

(i) 'ω' কোন মানের জন্যে তড়িচ্চালক বল ও প্রবাহ বর্তনীর মধ্যে সমদশায় থাকবে ?

(ii) আবেশী প্রতিঘাত ও ধারকীয় প্রতিঘাত নির্ণয় করুন।

OR / অথবা

Eight identical charges each of value $8 \mu C$ are placed at the eight corners of a cube of side a. Derive expression for the field and potential at the points of intersection of the diagonals (centre) of the cube.

আটটি সমমানের আধান প্রতিটির মান $8 \mu C$, একটি ঘনকের আটটি কোণে রাখা হয়েছে। ঘনকের দৈর্ঘ্য হল a। ঘনকের কর্ণদ্বয়ের ছেদবিন্দুতে (কেন্দ্রতে) তড়িৎক্ষেত্র ও বিভবের সংখ্যামালা গঠন করুন।



SECTION - B / বিভাগ - B

Option - I / বিকল্প - I

(Electronic & Communication Systems) / (ইলেকট্রনিক্স এবং যোগাযোগ পদ্ধতি)

23. What is the importance of cladding in optical fibers ? 1
আলোক তন্তুতে ক্ল্যাডিং কেন গুরুত্বপূর্ণ তা ব্যক্ত করুন।
24. How do you determine the optimum size of a radio antenna ? 2
একটি রেডিও অ্যান্টেনার সর্বোচ্চ আকার কীভাবে আপনি নির্ণয় করবেন ?
25. Mention four applications of a digital timer. What is the main component of a digital timer ? 4
What is its function in the device ?
ডিজিটাল সময় মাপনীর চারটি প্রয়োগ উল্লেখ করুন। ডিজিটাল সময় মাপনীর প্রধান উপাদানটি কি ? এই যন্ত্রে প্রধান উপাদানটির কাজ কি ?
26. What is a cathode ray tube ? With the help of a labelled diagram explain its construction and 5
working. Why has it been replaced by LCD and LED now ?
ক্যাথোড রশ্মি নল কাকে বলে ? চিত্রসহ ব্যাখ্যা করুন তার গঠন ও কার্য প্রণালী। কেন তা LCD ও LED দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়েছে ?

Option - II / বিকল্প - II

(Photography and Audio-Videography) / (ফোটোগ্রাফি এবং অডিও ভিডিওগ্রাফি)

23. Compare the role of loudspeaker with the role of vidicon tube. 1
লাউডস্পিকারের ভূমিকার সঙ্গে ভিডিকন টিউবের ভূমিকার তুলনামূলক পার্থক্য ব্যক্ত করুন।
24. The setting of a camera lens has changed from $f/4$ to $f/16$, what is the corresponding change 2
in aperture ? Give reason for your answer.
ক্যামেরা লেন্স এর বিন্যাসটি $f/4$ থেকে $f/16$ এ পরিবর্তিত হলে, উন্মেষের সংশ্লিষ্ট পরিবর্তন কি হবে ?
উত্তরের স্বপক্ষে যথাযথ যুক্তি দিন।
25. Write any four limitations of a traditional video recording media. 4
ঐতিহ্যবাহী ভিডিও রেকর্ডিং মাধ্যমের যে কোনো চারটি সীমাবদ্ধতা উল্লেখ করুন।
26. Drawing a labelled schematic diagram describe any six essential parts of a photographic 5
camera.
লেভেলযুক্ত পরিকল্পিত চিত্র অঙ্কন করে বর্ণনা করুন ফটোগ্রাফিক ক্যামেরার যে কোন ছয়টি অপরিহার্য অংশের।

- o O o -

