THE WEST BENGAL COUNCIL OF RABINDRA OPEN SCHOOLING

UCHCHA MADHYAMIK PARIKSHA, 2025

পশ্চিমবঙ্গ রবীন্দ্র মুক্তবিদ্যালয় সংসদ

উচ্চমাধ্যমিক পরীক্ষা, ২০২৫

পদার্থবিদ্যা

Physics

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা ১৫ মিনিট | **পূর্ণমান ঃ ৮০**

Time : 3 Hours 15 Minutes | **Full Marks : 80**

পরীক্ষার্থীদের প্রতি সাধারণ নির্দেশ
(General Instructions for the Examinees)

সকল পরীক্ষার্থীকে নিজের নাম, ক্রমিক নম্বর ও নিবন্ধন নম্বর উত্তরপত্রে লিখতে হবে।
Candidates should write their Name, Roll No. and Registration No. in their respective answer scripts.

পরীক্ষার সময়ের প্রথম ১৫ মিনিট প্রশ্ন পড়ার জন্য।
প্রশ্নের উত্তর যথাযথ হওয়া দরকার।
First 15 Minutes are allotted for reading the question paper.
Answers should be in brief and to the point.

প্রতিটি উত্তরের প্রশ্নসংখ্যা খাতায় সঠিকভাবে লিখতে হবে।
Write correct question no. against each answer.

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।
বানান ভুল, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কাটা যাবে।
প্রান্তিক সংখ্যাগুলি প্রতিটি প্রশ্নের পূর্ণমান নির্দেশ করছে।
Special credit will be given for answers which are brief and to the point.
Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and bad handwriting.
In the right side the marks of questions are given.

বিভাগ-'ক'

যে কোনো বারোটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 1×12=12

1. একটি বৃত্তাকার চাকতির ব্যাসার্ধ পরিমাপে 4% ত্রুটি হলে চাকতির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ে ত্রুটি হবে

(a) 4% (b) 2%

(c) 6% (d) 8%

2. t সময়ে একটি বস্তুর সরণ $x = a\sin\omega t$ হয়, কণাটির ত্বরণ হবে

(a) $\omega^2 x$ (b) $-\omega^2 x$

(c) ωx (d) ωx^2

3. একটি গাড়ি সোজা রাস্তা বরাবর কিছু সময়ব্যাপী v_1 সুষম বেগে চলে, পরে একই সময়ব্যাপী সুষম গতিবেগ v_2 নিয়ে চলে। গাড়ির গড় গতিবেগ

(a) $\sqrt{v_1 v_2}$ (b) $\dfrac{1}{v_1}+\dfrac{1}{v_2}$

(c) $\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{v_1}+\dfrac{1}{v_2}\right)$ (d) $\dfrac{v_1 + v_2}{2}$

4. জেট ইঞ্জিন যে নীতির ওপর ভিত্তি করে কাজ করে তা হল

(a) ভরের নিত্যতা (b) শক্তির নিত্যতা

(c) রৈখিক ভরবেগের নিত্যতা (d) কৌণিক ভরবেগের নিত্যতা

5. 4g হাইড্রোজেন গ্যাসের আদর্শ গ্যাস সমীকরণ হবে

(a) $PV = RT$ (b) $PV = 2RT$

(c) $PV = \dfrac{1}{2}RT$ (d) $PV = 4RT$

6. একটি নির্দিষ্ট ব্যাসের কৈশিক নলে জল h উচ্চতা পর্যন্ত ওঠে। অপর একটি কৈশিক নল নেওয়া হল যার ব্যাস পূর্ব নলের অর্ধেক। দ্বিতীয় নলে জল যে উচ্চতা পর্যন্ত উঠবে তা হল

(a) $3h$ (b) $2h$

(c) $4h$ (d) h

7. দুটি তরঙ্গ $y_1 = A\sin\omega t$ ও $y_2 = A\cos\omega t$ উপরিপাতিত হলে লব্ধি বিস্তার হয়

(a) $\sqrt{2}A$ (b) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}A$

(c) A (d) $2A$

8. কোনো সনোমিটার তারের মূলসুরের কম্পাঙ্ক n। তারের টান ও ব্যাস দ্বিগুণ এবং ঘনত্ব অর্ধেক করলে মূলসুরের কম্পাঙ্ক হয়

(a) $\dfrac{n}{4}$ (b) $\sqrt{2}n$

(c) n (d) $\dfrac{n}{\sqrt{2}}$

9. 1 ভোল্টের সমতুল্য statvolt হল

(a) $\dfrac{1}{100}$ (b) 10^9

(c) $\dfrac{1}{300}$ (d) 300

10. একটি কণা f কম্পাঙ্কে সরল দোলগতি সম্পন্ন করে। কণাটির গতিশক্তি যে কম্পাঙ্কে পরিবর্তিত হয় তা হল

(a) $\frac{f}{2}$ (b) f

(c) $2f$ (d) $4f$

11. q আধান ও C ধারকত্ব বিশিষ্ট 64টি জলকণা মিলিত হয়ে একটি বড়ো জলকণা তৈরি করে। বড়ো জলকণাটির আধান ও ধারকত্ব হবে

(a) $64q$, C (b) $16q$, $4C$

(c) $64q$, $4C$ (d) $16q$, C

12. কোনো বৈদ্যুতিক বাল্‌বে তড়িৎ প্রবাহমাত্রা 0·5% হ্রাস পেলে বাল্‌বের ক্ষমতা কত হ্রাস পাবে?

(a) 0·25% (b) 0·5%

(c) 1% (d) 2%

13. f ফোকাস দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট অবতল দর্পণের মেরুতে সূর্য থেকে আগত রশ্মি θ (রেডিয়ান) কোণ করে। সূর্যের ব্যাস D হলে দর্পণ কর্তৃক গঠিত সূর্যের প্রতিবিম্বের ব্যাস হবে

(a) $D\theta$ (b) $2D\theta$

(c) $f\theta$ (d) $2f\theta$

14. আলোর সমবর্তনে কোনটির পরিবর্তন হয় না?

(a) প্রাবল্য (b) দশা

(c) কম্পাঙ্ক (d) বিস্তার

15. তড়িৎ বিভবের মাত্রা হল

(a) $[ML^2T^{-2}I^{-1}]$ (b) $[ML^2T^{-3}I^{-1}]$

(c) $[MLT^{-2}I^{-1}]$ (d) $[ML^2T^3I^{-1}]$

16. L এবং R দ্বারা যথাক্রমে আবেশ ও রোধকে প্রকাশ করা হলে, L/R-এর মাত্রা হবে

(a) $[M^0L^0T^0]$ (b) $[M^0L^0T^1]$

(c) $[M^2L^0T^0]$ (d) $[M^1L^1T^2]$

17. বায়ুশূন্য স্থানে তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের বেগ হয়

(a) $\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$

(c) $\varepsilon_0\mu_0$ (d) $\frac{1}{\varepsilon_0\mu_0}$

18. 2 কুলম্ব তড়িদাধানে ইলেকট্রনের সংখ্যা হবে

(a) $12{\cdot}5 \times 10^{-18}$ (b) $12{\cdot}5 \times 10^{-19}$

(c) $12{\cdot}5 \times 10^{18}$ (d) $12{\cdot}5 \times 10^{19}$

বিভাগ-'খ'

যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 4×5=20

19. ত্রুটি কাকে বলে? মাত্রার প্রয়োজনীয়তা কী? 2+2

20. লেখচিত্রের সাহায্যে $v = u + at$ সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত।

21. রৈখিক ভরবেগ কাকে বলে? এর একক ও মাত্রা কী? 2+1+1

22. বলপ্রয়োগে কখন কার্য শূন্য হয়? এই বলকে কী বলে? উদাহরণ দাও। 2+1+1

23. যান্ত্রিক শক্তি কী কী? গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি কাকে বলে? 2+1+1

24. অনুদৈর্ঘ্য পীড়ন ও বিকৃতি বলতে কী বোঝো? 2+2

25. স্থাণুতরঙ্গ কাকে বলে? এর বৈশিষ্ট্য লেখো। 2+2

26. তড়িৎ সংক্রান্ত কারশফের সূত্র দুটি লেখো। 2+2

27. তাপ সঞ্চালনের তিনটি প্রক্রিয়া লেখো। কোন প্রক্রিয়ায় মাধ্যমের কণার অবস্থানের পরিবর্তন হয় না? 3+1

28. অবতল লেন্সের জন্য $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত।

বিভাগ-'গ'

যে কোনো আটটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 6×8=48

29. নিউটনের প্রথম গতিসূত্র লেখো। 2 kg ভরের একটি বস্তুকে অবাধে উপর থেকে ফেলা হল। 2 sec পর তার ভরবেগ কী হবে? 2+4

30. মুক্তিবেগ কাকে বলে? পৃথিবীতে এর মান কত? যদি $G = 6{\cdot}67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$ হয়, তবে পরস্পর থেকে 2 m দূরে অবস্থিত 2 kg ভরের দুটি গোলকের মধ্যে মহাকর্ষ বল কত? 2+1+3

31. পৃষ্ঠটান কাকে বলে? প্রমাণ করো, কৈশিক নলে আরোহণ, $h=\frac{2T\cos\theta}{r\rho g}$ যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত। 2+4

32. স্থির তড়িতের জন্য গাউসের উপপাদ্য বিবৃত করো। এই উপপাদ্য প্রয়োগ করে আহিত পরিবাহী গোলকের বহিস্থ ও ভিতরের কোনো বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য নির্ণয় করো। 2+4

33. কয়েকটি রোধের শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ের তুল্যরোধের রাশিমালা নির্ণয় করো। 3+3

34. তড়িৎচুম্বকত্ব সংক্রান্ত বায়োট-সাভার্ট সূত্র লেখো। এই সূত্র প্রয়োগ করে তড়িৎবাহী দীর্ঘ ঋজু একটি পরিবাহী থেকে r দূরত্বে চৌম্বকক্ষেত্র প্রাবল্য নির্ণয় করো। 2+4

35. তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের দুটি সূত্র লেখো। এই সূত্রগুলির সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা দাও। 2+4

36. পরিবর্তী প্রবাহমাত্রার rms মান বলতে কী বোঝো? এর রাশিমালা প্রতিষ্ঠা করো। 2+4

37. তড়িৎচুম্বকীয় বর্ণালি কাকে বলে? এই বর্ণালির বিভিন্ন ভাগগুলি উল্লেখ করো। 2+4

38. প্রতিসারক নভোবীক্ষণ যন্ত্র কাকে বলে? স্পষ্ট দৃষ্টির ক্ষেত্রে এই যন্ত্রে বিবর্ধনের রাশিমালাটি প্রতিষ্ঠা করো। 2+4

39. তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্র লেখো। এই অবক্ষয়ে, যে কোনো সময় t-তে তেজস্ক্রিয় পরমাণুর সংখ্যার রাশিমালা নির্ণয় করো। 2+4

40. NAND gate-এর truth table লেখো। এই gate ব্যবহার করে কীভাবে OR, AND এবং NOT gate -গুলি পাবে? 2+4

Group–A

Answer *any twelve* questions. 1×12=12

1. If the percentage error in measuring radius of a circular disc is 4%, the percentage error in measuring area of the disc will be

(a) 4% (b) 2%

(c) 6% (d) 8%

2. The displacement of a particle in time t is $x = a\sin\omega t$, its acceleration will be

(a) $\omega^2 x$ (b) $-\omega^2 x$

(c) ωx (d) ωx^2

3. A car moves along a straight road with uniform velocity v_1 for some time, then moves for the same time with uniform velocity v_2. Its average velocity is

(a) $\sqrt{v_1 v_2}$ (b) $\frac{1}{v_1}+\frac{1}{v_2}$

(c) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{v_1}+\frac{1}{v_2}\right)$ (d) $\frac{v_1 + v_2}{2}$

4. The principle based on which a jet engine works is

(a) conservation of mass. (b) conservation of energy.

(c) conservation of linear momentum. (d) conservation of angular momentum.

5. The ideal gas equation of 4g hydrogen gas will be

(a) $PV = RT$ (b) $PV = 2RT$

(c) $PV = \frac{1}{2}RT$ (d) $PV = 4RT$

6. Water rises to a height h in a capillary tube of certain diameter. Another capillary tube of half the diameter of former tube is taken. The height to which water will rise in the second tube is

(a) $3h$ (b) $2h$

(c) $4h$ (d) h

7. The resultant amplitude formed when two waves $y_1 = A\sin\omega t$ and $y_2 = A\cos\omega t$ superpose is

(a) $\sqrt{2}A$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}A$

(c) A (d) $2A$

8. The fundamental frequency of a sonometer wire is n. If the tension and diameter of the wire are doubled and density halved, the fundamental frequency will be

(a) $\frac{n}{4}$ (b) $\sqrt{2}n$

(c) n (d) $\frac{n}{\sqrt{2}}$

9. 1 volt equivalent in statvolt is

(a) $\frac{1}{100}$ (b) 10^9

(c) $\frac{1}{300}$ (d) 300

10. A particle executes SHM at a frequency f. The frequency at which the kinetic energy of the particle changes is

(a) $\frac{f}{2}$ (b) f

(c) $2f$ (d) $4f$

11. 64 water drops each of charge q and capacitance C unite to form a large drop. The charge and capacitance of the large drop will be

(a) $64q$, C (b) $16q$, $4C$

(c) $64q$, $4C$ (d) $16q$, C

12. If the electric current in a bulb decreases by 0·5%, what will be decrease in power of the bulb?

(a) 0·25% (b) 0·5%

(c) 1% (d) 2%

13. Rays from the sun makes an angle of θ(radian) at the pole of a concave mirror of focal length f. If the diameter of sun is D, the diameter of the image of the sun formed by mirror is

(a) $D\theta$ (b) $2D\theta$

(c) $f\theta$ (d) $2f\theta$

14. Which quantity is not changed in polarization of light?

(a) Intensity (b) Phase

(c) Frequency (d) Amplitude

15. The dimension of electric potential is

(a) $[ML^2T^{-2}I^{-1}]$ (b) $[ML^2T^{-3}I^{-1}]$

(c) $[MLT^{-2}I^{-1}]$ (d) $[ML^2T^3I^{-1}]$

16. If L and R are the inductance and resistance, the dimension of L/R will be

(a) $[M^0L^0T^0]$ (b) $[M^0L^0T^1]$

(c) $[M^2L^0T^0]$ (d) $[M^1L^1T^2]$

17. The speed of electromagnetic wave in vacuum is

(a) $\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$

(c) $\varepsilon_0\mu_0$ (d) $\frac{1}{\varepsilon_0\mu_0}$

18. Number of electrons in 2 Coulomb charge is

(a) $12{\cdot}5 \times 10^{-18}$ (b) $12{\cdot}5 \times 10^{-19}$

(c) $12{\cdot}5 \times 10^{18}$ (d) $12{\cdot}5 \times 10^{19}$

Group–B

Answer *any five* questions. 4×5=20

19. What is error? What is the necessity of dimension? 2+2

20. Establish the relation $v = u + at$ graphically, where the symbols have usual meaning.

21. What do you mean by linear momentum? What is its unit and dimension? 2+1+1

22. After application of a force, when is the work done zero? What is this force called? Give example. 2+1+1

23. What are the types of mechanical energy? What do you mean by kinetic energy and potential energy? 2+1+1

24. What do you mean by longitudinal stress and strain? 2+2

25. What do you mean by stationary waves? Mention its characteristics. 2+2

26. Write Kirchhoff's two laws related to electricity. 2+2

27. Write three methods of transmission of heat. In which method, there is no change in position of particles of medium? 3+1

28. Establish the relation $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ for a concave lens, where the symbols have usual meaning.

Group–C

Answer *any eight* questions. 6×8=48

29. Write Newton's first law of motion. A body of mass 2kg is dropped freely from rest. What will be its momentum after 2 sec? 2+4

30. What is escape velocity? What is its value on earth? If G = $6{\cdot}67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2, what is the force of gravitation acting on two spheres of mass 2kg each separated by 2 m? 2+1+3

31. What is surface tension? Prove that, capillary rise, $h=\frac{2T\cos\theta}{r\rho g}$, where symbols have usual meaning. 2+4

32. State Gauss' law for electrostatics. Applying this law, find the electric intensity at a point outside and inside a charged conducting sphere. 2+4

33. Find the equivalent resistance of a number of resistors in series and parallel combination. 3+3

34. Write Biot-Savart's law related to electromagnetism. Find the magnetic field intensity at a distance r from a current-carrying long straight wire, applying this law. 2+4

35. Write two laws of Faraday related to electromagnetism. Briefly illustrate them. 2+4

36. What do you mean by rms value of alternating current? Establish its expression. 2+4

37. What do you mean by electromagnetic spectrum? Mention its different types. 2+4

38. What is meant by refracting astronomical telescope? For distinct vision, establish the relation for magnification in this instrument. 2+4

39. Write the law for radioactive decay. In this decay, at any time t, establish the expression for number of radioactive atoms. 2+4

40. Write the truth table of NAND gate. How will you obtain OR, AND and NOT gate using NAND gate? 2+4

———