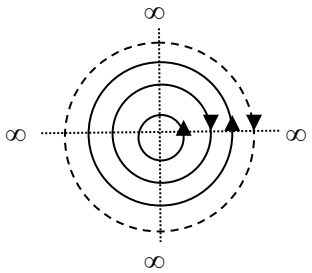
PUBDET-2018 **81250001**
Subject: Physics **(Booklet Number)**

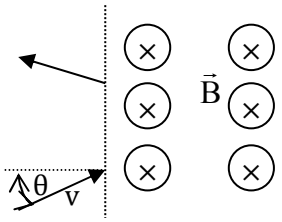
Duration: 90 minutes Full Marks: 100

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, ½ marks 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. 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 OMRs will be processed by electronic means. Hence it is liable to become invalid if there is any mistake in the question booklet number or roll number entered or if there is any mistake in filling corresponding bubbles. Also it may become invalid if there is any discrepancy in the name of the candidate, name of the examination centre or signature of the candidate vis-a-vis what is given in the candidate's admit card. 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, any communication device like mobile phones etc. inside the examination hall. Any candidate found with such items will be reported against & 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

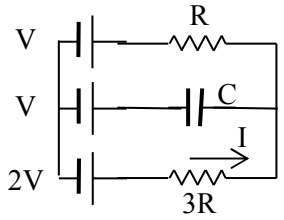
ROUGH WORK ONLY

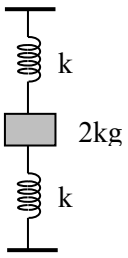
1.	A force acting on a particle of mass m first grows to a maximum F_0 and then decreases to zero. The force varies with time according to a linear law and the force acts for a total time T. The velocity of the particle after time T (assume initial velocity of the particle is zero) is m ভরের একটি কণার উপর পরিবর্তনশীল বল প্রয়োগ করা হল। প্রথমে বলটির মান বৃদ্ধি পেয়ে চরম মান F_0 তে পৌঁছায় এবং তারপর হ্রাস পেয়ে শূন্য হয়, বলটি সময়ের সাথে সরলরৈখিক ভাবে পরিবর্তিত হয় এবং মোট T সময় ধরে কণাটির উপর প্রযুক্ত হয়। T সময় পরে কণাটির বেগ হবে (ধরে নাও বস্তুটির প্রারম্ভিক বেগ শূন্য) (A) $\frac{F_0}{m}$ (B) $\frac{F_0T}{m}$ (C) $\frac{F_0T}{2m}$ (D) $\frac{F_0T^2}{2m}$
2.	Two identical particles moving at right angles to each other possess de Broglie wavelengths λ and 2λ. The de Broglie wavelength in their centre of mass frame is দুটি অনুরূপ কণা পরস্পরের সঙ্গে সমকোণে গতিশীল এবং তাদের দ্য-ব্রয় তরঙ্গদৈর্ঘ্য যথাক্রমে λ ও 2λ। সংস্থাটির ভরকেন্দ্রের সাপেক্ষে দ্য-ব্রয় তরঙ্গদৈর্ঘ্য হবে (A) $\frac{\lambda}{3}$ (B) λ (C) $\frac{4\lambda}{\sqrt{5}}$ (D) $\frac{\lambda}{2}$
3.	A point source is placed midway between two converging mirrors having equal focal length 10 cm. The mirrors are separated by a distance L. The value of L for which only one image is formed is সমান ফোকাস দৈর্ঘ্য 10 cm-এর দুটি উত্তল দর্পনের অক্ষের মধ্যবিন্দুতে একটি বিন্দু উৎস রাখা আছে। দুটি দর্পনের মধ্যেকার দূরত্ব L. উৎসটির একটিমাত্র প্রতিবিম্ব তৈরি হলে L-এর মান হবে (A) 10 cm (B) 20 cm (C) 40 cm (D) 5 cm
4.	 Infinite number of conducting rings, each carrying current I in alternative directions as shown in the figure are placed concentrically in the same plane. The radii of rings are R, 2R, 4R, 8R, …..∞. The magnetic field at the centre of the rings will be অসীম সংখ্যক পরিবাহী বৃত্তাকার রিং-এর আকারে সমকেন্দ্রীয় ভাবে একই সমতলে সজ্জিত আছে। প্রতিটি পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা I ও প্রবাহমাত্রার অভিমুখ চিত্রে প্রদর্শিত। বৃত্তাকার পরিবাহীর ব্যাসার্ধগুলি যথাক্রমে R, 2R, 4R, 8R, …..∞ কেন্দ্রে উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের মান হল, (A) zero (B) $\frac{\mu_0 I}{R}$ (C) $\frac{\mu_0 I}{3R}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{2R}$

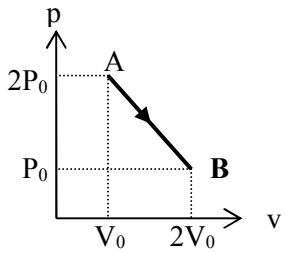
5.	A radioactive source emits both α and β particles with 1600 years and 400 years as respective half – lives. The time after which $\frac{1}{4}$ th of the material remain undecayed is (A) 320 years (B) 640 years (C) 1600 years (D) 200 years একটি তেজস্ক্রিয় উৎস থেকে α ও β কণা নিঃসৃত হয়। এই দুই পদ্ধতিতে অর্ধায়ু যথাক্রমে 1600 বছর ও 400 বছর। কত সময় পরে উৎসের $\frac{1}{4}$ অংশ অবশিষ্ট থাকবে? (A) 320 বছর (B) 640 বছর (C) 1600 বছর (D) 200 বছর
6.	 A particle of mass m and charge +q enters a region of uniform magnetic field of intensity B pointing inward into the page with uniform velocity v as shown in figure. For how much time the particle will stay inside the magnetic field? চিত্রে প্রদর্শিত m ভরের +q তড়িতাধান যুক্ত একটি কণা পাতার ভিতরের দিকে লম্বভাবে নির্দেশিত B প্রাবল্যের একটি সুষম চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে v সুষম গতিবেগে প্রবেশ করে। চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে কণাটি কতক্ষন সময় অতিবাহিত করবে? (A) $\frac{m(\pi-\theta)}{qB}$ (B) $\frac{m(\pi-2\theta)}{qB}$ (C) $\frac{2\pi m}{qB}$ (D) $\frac{2m}{qB}(\pi-\theta)$
7.	An atomic Nucleus of mass m emits a γ-ray photon of frequency υ. The net loss in the internal energy of the parent nucleus is একটি m ভরের পারমাণবিক নিউক্লিয়াস থেকে υ কম্পাঙ্কের একটি γ রশ্মি ফোটন নির্গত হয়। এর জন্য নিউক্লিয়াসের যে পরিমাণ আন্তঃশক্তি কমে তা হল (A) zero (B) $h\upsilon$ (C) $h\upsilon\left(1+\frac{h\upsilon}{2mc^2}\right)$ (D) $h\upsilon\left(1+\frac{h\upsilon}{mc^2}\right)$

8.	Consider a region where electric field $\vec{E}$ is in the z- direction and magnetic field $\vec{B}$ points in the x-direction. A particle of charge q is released from the origin with velocity $v = \frac{E}{B}\hat{j}$. The equation of the trajectory of the charged particle is একটি স্থানে z-অক্ষ বরাবর তড়িৎক্ষেত্র $\vec{E}$ এবং x-অক্ষ বরাবর চৌম্বকক্ষেত্র $\vec{B}$ ক্রিয়াশীল। q আধানযুক্ত একটি কণা মূলবিন্দু থেকে $v = \frac{E}{B}\hat{j}$ বেগে যাত্রা শুরু করল। আধানটির সঞ্চারপথের সমীকরণ হবে (A) $y(t) = \frac{E}{2B}t^2$ (B) $y(t) = \frac{E}{B}t$ (C) $y(t) = 0$ (D) $y(t) = \frac{E}{2B}t$
9.	The ratio of dimensions of Planck's constant h and moment of Inertia (I) has the dimension of (A) velocity (B) angular momentum (C) time (D) frequency প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক (h) এবং জড়তা ভ্রামকের (I) মাত্রার অনুপাতের মাত্রা নিচের কোন্ রাশির মাত্রার সমান ? (A) বেগ (B) কৌনিক ভরবেগ (C) সময় (D) কম্পাঙ্ক
10.	Two resistors A and B having resistances R_1 and R_2 respectively at 0^0C and temperature coefficients α_1 and α_2 are joined in series. If this combination gives the same resistance at all temperatures, then (A) A is a metal , B is a semiconductor (B) Both A and B are metals (C) Both A and B are semi conductors (D) Not enough information is given for conclusion 0^0C তাপমাত্রায় A এবং B দুই রোধকের রোধ R_1 ও R_2 এবং তাপমাত্রা গুণাঙ্ক α_1ও α_2 । A এবং B শ্রেনী সমবায়ে সংযুক্ত। যদি এই সংস্থা সকল তাপমাত্রায় একই রোধ প্রদর্শন করে, তবে (A) A একটি ধাতু, B একটি অর্ধপরিবাহী। (B) A এবং B উভয়ই ধাতু। (C) A এবং B উভয়ই অর্ধপরিবাহী। (D) সিদ্ধান্তের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য দেওয়া নেই।

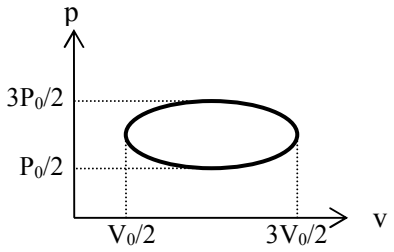
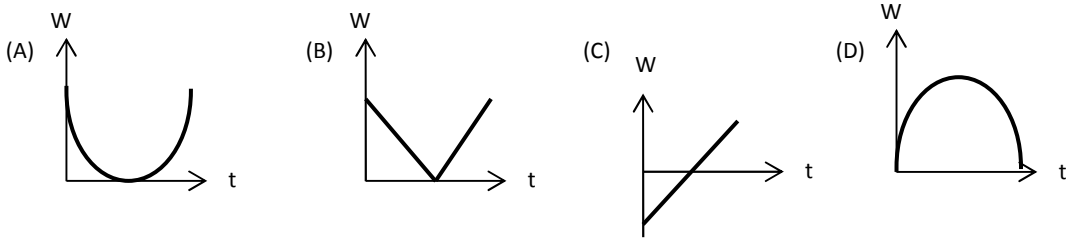
11.	A spherical ball of radius R and density ρ released in a liquid of density $\frac{\rho}{2}$, attains a terminal velocity v. Then another ball of radius 2R and density 1.5ρ, released in the same liquid will attain a terminal velocity একটি R ব্যাসার্ধের ও ρ ঘনত্বের গোলককে $\frac{\rho}{2}$ ঘনত্বের তরলে নিমজ্জিত করলে গোলকটি v প্রান্তীয় বেগ অর্জন করে। অন্য একটি 2R ব্যাসার্ধের ও 1.5ρ ঘনত্বের গোলককে ঐ একই তরলে নিমজ্জিত করলে তার প্রান্তীয় বেগ হবে (A) v (B) 2v (C) 3v (D) 8v
12.	One measures the specific resistance of a wire of circular cross-section by measuring length (ℓ), diameter (d) and resistance (R). The recorded data are: $R = 100 \pm 0.01\Omega$, $d = 0.50 \pm 0.01$ mm and $\ell = 100 \pm 0.01$ cm. The maximum percentage of error in the measurement of its specific resistance will be একটি বৃত্তাকার প্রস্থচ্ছেদের সুষম তারের রোধাঙ্ক নির্ণয় করার জন্য তারের দৈর্ঘ্য (ℓ), ব্যাস (d) ও রোধ (R) নির্ণয় করা হল। পরীক্ষালব্ধ মানগুলি হল: $R = 100 \pm 0.01\Omega$, $d = 0.50 \pm 0.01$ mm এবং $\ell = 100 \pm 0.01$ cm. এই পরীক্ষায় রোধাঙ্ক নির্ণয়ের সর্বোচ্চ শতকরা ত্রুটির মান (A) 4.02% (B) 2.02% (C) 1.01% (D) 0.06%
13.	Equation of a travelling wave is given by $y(x,t) = A\exp\left[-\frac{2abxt + b^2t^2 + a^2x^2}{c^2}\right]$, Where A, a, b, c are all positive constants of proper dimensions. The speed of the wave is একটি চলতরঙ্গের সমীকরণ হল $y(x,t) = A\exp\left[-\frac{2abxt + b^2t^2 + a^2x^2}{c^2}\right]$, যেখানে A, a, b, c রাশিগুলি সঠিক মাত্রাযুক্ত ধনাত্মক ধ্রুবক । উক্ত তরঙ্গের বেগ (A) $\frac{b}{a}$ (B) $\frac{2b}{a}$ (C) $\frac{cb}{a}$ (D) $\frac{b}{2a}$
14.	1 mole of O_2 and 1 mole of He are present in a mixture. The heat required to raise its temperature from 0^0C to 100^0 C at constant volume is (universal gas constant R = 8.31 Joules / mole k) একটি মিশ্রনে 1 মোল O_2 এবং 1 মোল He আছে। মিশ্রণটির তাপমাত্রা স্থির আয়তনে 0^0C থেকে 100^0C করতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণ (সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক R = 8.31 Joules /mole k) (A) 3.324×10^3 J (B) 2.50×10^3 J (C) 3.00×10^3 J (D) 6.648×10^3 J

15.	A charge q is placed at a distance $\frac{a}{2}$ above the centre of a horizontal, square plate of side 'a'. The flux of electric field through the square face will be একটি তড়িতাধান q কে অনুভূমিক তলে রাখা একটি a বাহু বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রের মধ্যবিন্দু থেকে $\frac{a}{2}$ উচ্চতায় রাখা হল। বর্গক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে তড়িৎ ফ্লাক্স হবে (A) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{q}{2\epsilon_0}$ (C) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ (D) 0
16.	A ball of mass m, moving with a velocity v collides elastically with a wall of mass M moving with velocity 2v towards the ball. Considering $M \to \infty$, the work done during this collision is v বেগে গতিশীল m ভরের একটি বল তার বিপরীতদিকে 2v গতিবেগে চলমান M ভরের একটি দেওয়ালের সাথে স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ ঘটায়। $M \to \infty$ হলে এই সংঘর্ষে কৃতকার্যের পরিমাণ (A) $12mv^2$ (B) $4mv^2$ (C) Infinite (D) mv^2
17.	 In the given circuit with steady state current (I), the potential drop across the capacitor must be চিত্রে প্রদত্ত বর্তনীয় মধ্য দিয়ে অপরিবর্তী প্রবাহ (I) হলে ধারকের পাতদ্বয়ের মধ্যে বিভব প্রভেদ হল (A) $\frac{v}{3}$ (B) v (C) $\frac{v}{2}$ (D) $\frac{v}{4}$

18.	 A mass of 2 kg is fixed between two springs, each of spring constant k = 200 N / m as shown in the diagram. Initially the springs are un-stretched. If the mass is released and the springs are allowed to expand or contract under the influence of the mass, what would be the acceleration of the mass at its lowest position? Take g = 10 m / s^2 উপরের চিত্রে দেখানো 2 kg ভরের বস্তুটি একই স্প্রিং ধ্রুবক k-র দুটি স্প্রিং-এর মাঝখানে রাখা আছে। স্প্রিং দুটি প্রাথমিকভাবে অপ্রসারিত অবস্থায় রাখা আছে। এই অবস্থায় বস্তুটিকে ছেড়ে দিলে বস্তুটির সর্বনিম্ন অবস্থায় ত্বরণ কি? k = 200 N / m , g = 10 m / s^2 (A) 5 m/sec^2 upwards (ঊর্দ্ধমূখী) (B) 10 m/sec^2 upwards (ঊর্দ্ধমূখী) (C) 5 m/sec^2 downwards (নিম্নমূখী) (D) 100 m/sec^2 upwards (ঊর্দ্ধমূখী)
19.	Each of 1000 small spherical water drops of radius 'r' carry a charge 'q'. If these are combined to form a large spherical drop, then the ratio of $\frac{\Phi_s}{\Phi_\ell}$, where Φ_s is the electrostatic potential of each small drop and Φ_ℓ is that of the large drop, is প্রতিটি 'r' ব্যাসার্ধের 1000 টি গোলাকার জলবিন্দু একত্রিত হয়ে একটি বৃহত্তর জলবিন্দু গঠিত হল। প্রতিটি ক্ষুদ্র জলবিন্দুর বৈদ্যুতিন আধান 'q' ও বিভব Φ_s. সম্মিলিত জলবিন্দুটির তড়িৎ বিভব Φ_ℓ হইলে $\frac{\Phi_s}{\Phi_\ell}$ অনুপাতটির মান (A) $\frac{1}{1000}$ (B) $\frac{1}{100}$ (C) 100 (D) 1000
20.	Two identical small mercury spheres, each of radius 'r', are fused to make a bigger sphere. The ratio of the total surface energy of the two smaller spheres to that of the bigger sphere will be প্রতিটি 'r' ব্যাসার্ধের দুইটি পারদের গোলক মিশে গিয়ে একটি বড় গোলক তৈরী করল। দুটি ক্ষুদ্র গোলকের সম্মিলিত পৃষ্ঠশক্তি ও বড় গোলকটির পৃষ্ঠশক্তির অনুপাত (A) $1:2^{1/3}$ (B) $2^{1/3}:1$ (C) 2:1 (D) 1:2
21.	Two coherent sources of intensities 9 watt/m^2 and 4 watt/m^2 produce interference fringes. The ratio of maximum to minimum intensity of the fringe system is 9 watt/m^2 ও 4 watt/m^2 তীব্রতার দুইটি দশাসম্বন্ধ আলোক উৎসের দ্বারা গঠিত ব্যতিচার পটির সর্ব্বোচ ও সর্ব্বনিম্ন তীব্রতার অনুপাত (A) 4 : 9 (B) 9 : 4 (C) 25 : 1 (D) 5 : 1

22.	A brass sphere of 10 cms radius is electrified to a potential of 80 units. It is then connected by a wire to another uncharged brass sphere when its potential drops to 20 units. What is the radius of the second sphere? 10 cm ব্যাসার্ধের একটি আহিত পিতলের গোলকের বৈদ্যুতিক বিভব 80 একক। একটি তারের সাহায্যে এই গোলকটিকে আর একটি অনাহিত পিতলের গোলকের সহিত যুক্ত করলে প্রথম গোলকটির বৈদ্যুতিক বিভব 20 একক হয়ে যায়। দ্বিতীয় গোলকটির ব্যাসার্ধ কত? (A) 30 cms (B) 35 cms (C) 40 cms (D) 45 cms
23.	A glass slab of refractive index 1.5 is immersed in a liquid of refractive index 1.35. What is the polarizing angle for a light ray entering the glass slab from the liquid? 1.5 প্রতিসরাঙ্কের একটি কাঁচের খন্ড 1.35 প্রতিসরাঙ্কের একটি তরলের মধ্যে নিমজ্জিত আছে। তরল হতে কাঁচের খন্ডে প্রবেশকারী কোন আলোকরশ্মির সমবর্তনের কোণ (ধ্রুবণ কোণ) কি হবে? (A) $\tan^{-1}0.99$ (B) $\tan^{-1}1.11$ (C) $\tan^{-1}1.32$ (D) $\tan^{-1}1.41$
24.	A monatomic ideal gas expands at constant pressure after addition of an amount of heat Q. The fraction of heat goes into work done by the gas is একটি একপরমানুক আদর্শ গ্যাসে Q পরিমাণ তাপ দেওয়ার পর গ্যাসটি স্থির চাপে প্রসারিত হল। প্রদত্ত তাপের যে অংশ গ্যাস কর্তৃক কৃতকার্যে রূপান্তরিত হল, তা হল (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{3}{5}$ (D) 1
25.	 n mole ideal gas undergoes a process $A \rightarrow B$ as shown in the P–V diagram. At what volume the temperature of the gas will be maximum? (A) V_0 (B) $\frac{3}{2}V_0$ (C) $2V_0$ (D) There is no maximum value of temperature. 'n' মোল পরিমাণ একটি আদর্শ গ্যাসকে P–V চিত্রানুসারে $A \rightarrow B$ একটি প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে নিয়ে যাওয়া হল। আয়তনের কোন্ মানে গ্যাসের তাপমাত্রা সর্বোচ্চ হবে? (A) V_0 (B) $\frac{3}{2}V_0$ (C) $2V_0$ (D) এখানে তাপমাত্রার কোন সর্বোচ্চ মান নেই।

26.	The magnetic flux linking a conducting ring varies with time as $\phi(t)=4t^3-12t^2\ Tm^2$. The resistance of the ring is 2Ω. Maximum current induced in the ring during time interval 0 to 2 sec is একটি পরিবাহী কুন্ডলীর সহিত জড়িত চৌম্বক প্রবাহ সময়ের সঙ্গে $\phi(t)=4t^3-12t^2\ Tm^2$ ভাবে পরিবর্তিত হয়। কুন্ডলীটির রোধ 2Ω হলে 0 থেকে 2 সেকেন্ড সময়ের ব্যবধানে কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহের সর্বোচ্চ মান হবে (A) 2 Amp (B) 1 Amp (C) 8 Amp (D) 6Amp
27.	An electron in a hydrogen atom makes a transition from ground state to first excited state. The magnetic dipole moment due to the circulating electron will (A) increase by two times (B) decrease by two times (C) decrease four times (D) remain same হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেক্ট্রন নিম্নতম স্তর (ground state) থেকে প্রথম উচ্চতর স্তর (first excited state) এ স্থানান্তরিত হলে ঘূর্ণায়মান ইলেক্ট্রনের চৌম্বক দ্বিমেরু ভ্রামক (A) 2গুণ বৃদ্ধি পাবে (B) 2 গুণ কমে যাবে (C) 4গুণ কমে যাবে (D) একই থাকবে
28.	A car is moving from rest with a constant acceleration f_1 for some time, then the car retards with a constant retardation f_2 for some time and finally comes to rest. What is the average acceleration of the car during its entire journey? একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা থেকে f_1 সমত্বরণে কিছুক্ষণ গেল, তারপর f_2 সমমন্দনে কিছুক্ষণ যাওয়ার পর স্থিরাবস্থায় এল। সম্পূর্ণ যাত্রাপথে গাড়িটির গড় ত্বরণ কত? (A) $\frac{f_1 f_2}{f_1+f_2}$ (B) $\frac{f_1+f_2}{2}$ (C) $\frac{f_1^2-f_2^2}{f_1 f_2}$ (D) $\frac{f_1^2+f_2^2}{f_1 f_2}$
29.	Two point sources of sound are separated by a distance 1.50 m and they emit sound waves in phase at wave length $\lambda=0.6m$. If a sound detector is moved along a circle centered at the midpoint between sources, the number of points on the circle where two waves arrive in phase is দুটি শব্দ উৎস 1.50 m তফাতে অবস্থিত এবং উৎসদ্বয় সমদশায় $\lambda=0.6m$ তরঙ্গদৈর্ঘ্য নিঃসরণ করে। একটি শব্দ গ্রাহক যন্ত্রকে দুটি শব্দ উৎসের মধ্যবিন্দুকে কেন্দ্র করে একটি বৃত্তাকার পথে ঘোরালে বৃত্তের উপর কতগুলি বিন্দুতে শব্দতরঙ্গদ্বয় সমদশায় মিলিত হবে? (A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 14

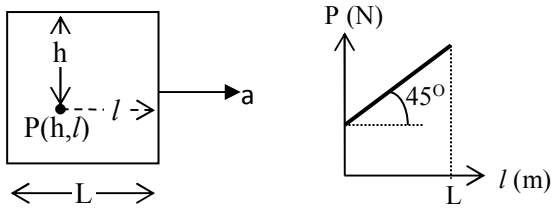
30.	The P-V diagram of an ideal gas undergoing a reversible cyclic process is an ellipse as shown in the figure. In this process  (A) The work done per cycle is $\pi P_0 V_0$ (B) The work done per cycle is $\frac{\pi P_0 V_0}{2}$ (C) The efficiency is $\eta = \frac{2\pi}{\pi + 5}$ (D) The efficiency is $\eta = \frac{2\pi}{\pi + 8}$ চিত্রে আদর্শ গ্যাসের জন্য একটি পূর্ণ প্রত্যাবর্তক উপবৃত্তাকার P-V প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। এই প্রক্রিয়ায় (A) প্রতি পূর্ণ আবর্তনে কৃতকার্য $\pi P_0 V_0$ (B) প্রতি পূর্ণ আবর্তনে কৃতকার্য $\frac{\pi P_0 V_0}{2}$ (C) কর্মদক্ষতা $\eta = \frac{2\pi}{\pi + 5}$ (D) কর্মদক্ষতা $\eta = \frac{2\pi}{\pi + 8}$
31.	A particle is projected at time t=0 from a point on the ground with certain velocity at an angle with the horizontal. The work done W by the gravitational force plotted against time t is best represented by the curve t=0 সময়ে একটি কণাকে ভূমি থেকে একটি নির্দিষ্ট কোণে একটি নির্দিষ্ট গতিবেগে ছোঁড়া হল। সময়ের সাপেক্ষে অভিকর্ষজ বল দ্বারা বস্তুটির উপর কৃতকার্য W এর পরিবর্তন নিচের কোন্‌টির অনুরূপ? 

32.	Two ideal monatomic gases at absolute temperatures T_1 and T_2 are mixed. No energy is lost during the process of mixing. If the masses of the molecules are m_1 and m_2 and the number of molecules in the gases are μ_1 and μ_2 respectively, then final temperature of the mixture will be T_1ও T_2পরম তাপমাত্রায় থাকা দুটি আদর্শ গ্যাসকে মেশানো হল। গ্যাসের এই মিশ্রণ প্রক্রিয়ার কোন শক্তি ক্ষয় হয়নি। যদি গ্যাস দুটির অণুর ভর যথাক্রমে m_1 ও m_2 এবং অণুর সংখ্যা যথাক্রমে μ_1ও μ_2 হয় তাহলে মিশ্রণের তাপমাত্রা হবে (A) $\frac{\mu_1 T_2 + \mu_2 T_1}{T_1 + T_2}$ (B) $\sqrt{T_1 T_2}$ (C) $\frac{T_1 + T_2}{2}$ (D) $\frac{\mu_1 T_1 + \mu_2 T_2}{\mu_1 + \mu_2}$
33.	A massless string can carry a maximum mass 6 kg. What maximum mass can this string raise up to a height 10 m in 2 seconds with a constant acceleration? $\left[g = 10 m/s^2 \right]$ একটি ভরহীন সুতো সর্বোচ্চ 6 kg ভরের বস্তু বহন করতে পারে। সুতোটি সমত্বরণে 2 সেকেন্ডে সর্বোচ্চ কত ভরের বস্তুকে 10m উচ্চতায় তুলতে পারবে? (A) 12 kg (B) 6 kg (C) 3 kg (D) 4 kg
34.	The mass density of a linear rod of length L varies as $\rho(x) = \rho_0 e^{-\frac{x}{L}}$, where 'x' is the distance from the left end of the rod and ρ_0 is a constant. Centre of mass of the rod lies at a distance (A) $\frac{L}{2}$ from left end (B) $\rho_0 L^2\left(1 - \frac{2}{e}\right)$ from left end (C) $\frac{L}{e-1}$ from right end (D) $L\left(1 - \frac{1}{e-1}\right)$ from right end L দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সরলরৈখিক দন্ডের ভরঘনত্ব $\rho(x) = \rho_0 e^{-\frac{x}{L}}$ হিসেবে পরিবর্তিত হয়। যেখানে 'x' হল দন্ডটির বামদিক থেকে দূরত্বের পরিমাপ ও ρ_0 হল একটি ধ্রুবক। দন্ডটির ভরকেন্দ্রের অবস্থান দন্ডের (A) বামদিক থেকে $\frac{L}{2}$ দূরত্বে (B) বামদিক থেকে $\rho_0 L^2\left(1 - \frac{2}{e}\right)$ দূরত্বে (C) ডানদিক থেকে $\frac{L}{e-1}$ দূরত্বে (D) ডানদিক থেকে $L\left(1 - \frac{1}{e-1}\right)$ দূরত্বে

35.	The density of sea water at the sea surface is ρ_0 and the bulk modulus of the water is B. What will be the density of water at a depth 'd' in the sea? g denotes the acceleration due to gravity. Assume $B \gg d\rho_0 g$ সমুদ্রতলে সমুদ্রজলের ঘনত্ব ρ_0 এবং এই জলের আয়তন বিকৃতি গুণাঙ্ক B. সমুদ্রের উপরিতল থেকে d গভীরতায় সমুদ্র জলের ঘনত্ব কত? g হল অভিকর্ষীয় ত্বরণ। ধরে নাও $B \gg d\rho_0 g$ (A) $\rho_0(1+B\rho_0 g\,d)$ (B) $\rho_0(1+B^{-1}\rho_0 g\,d)$ (C) $\rho_0(1-B^{-1}\rho_0 g\,d)$ (D) $\rho_0 g\,d$
36.	An electric field in x-y plane is given by $\vec{E} = y\hat{i} + x\hat{j}$ .The equipotential surface corresponding to the electric field is (A) Parabola (B) Straight line (C) Hyperbola (D) Ellipse x-y সমতলে একটি তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য $\vec{E} = y\hat{i} + x\hat{j}$. এই তড়িৎক্ষেত্রটির সমবিভব তল হল (A) অধিবৃত্ত (B) সরল রেখা (C) পরাবৃত্ত (D) উপবৃত্ত
37.	A convex mirror of focal length 'f' produces a real image $\frac{1}{n^{th}}$ of the size of the object. The distance of the object from the mirror is f ফোকাস দৈর্ঘ্যের একটি উত্তল দর্পণ একটি বস্তুর আকারের $\frac{1}{n^{th}}$ আকারের প্রতিবিম্ব গঠন করল। দর্পণ থেকে বস্তুর দূরত্ব হল (A) $\frac{f}{n}$ (B) (n-1) f (C) (n+1) f (D) nf
38.	Two sound waves of wavelengths λ_1 and λ_2 $(\lambda_2 > \lambda_1)$ produce n beats per second. The speed of sound is λ_1 ও λ_2 তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি শব্দ তরঙ্গ প্রতি সেকেন্ডে n সংখ্যক স্বরকম্প তৈরী করে। ধরে নাও $\lambda_2 > \lambda_1$। সেক্ষেত্রে শব্দের গতিবেগ হবে (A) $\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_1\lambda_2} n$ (B) $(\lambda_2 - \lambda_1)n$ (C) $\frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} n$ (D) $n(\lambda_1 + \lambda_2)$
39.	Two wires are of the same material. Their lengths are in the ratio 1:2 and their diameters are in the ratio 2:1. If they are pulled by the same force, their increase in length will be in the ratio একই পদার্থের তৈরী দুটি তারের দৈর্ঘ্য ও ব্যাসের অনুপাত যথাক্রমে 1:2 ও 2:1। দুটির উপর একই বল প্রয়োগ করলে, তাদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির অনুপাত হবে (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 1:4 (D) 1:8

40.	Suppose a body at an absolute temperature 3T is placed in surroundings of absolute temperature T. The time required for its temperature to decrease by T is proportional to (A) ln (l/3) (B) 2T (C) 1/T (D) ln (2) মনে কর 3T পরম উষ্ণতা বিশিষ্ট একটি বস্তুকে T পরম উষ্ণতা বিশিষ্ট পরিপার্শ্বিক মাধ্যমে রাখা হল । বস্তুটির তাপমাত্রা T পরিমাণ কমতে যে সময় লাগবে তা (A) ln (l/3) এর সমানুপাতিক (B) 2T-এর সমানুপাতিক (C) 1/T-এর সমানুপাতিক (D) ln (2) -এর সমানুপাতিক
41.	Suppose a straight wire is hanging from a ceiling. The wire is pulled in such a way that its length becomes l_1 and its tension becomes T_1. On further pulling , the length becomes l_2 and corresponding tension becomes T_2. The original length of the wire is মনে কর একটি ঋজু তার ছাদ থেকে ঝুলছে। তারটিকে এমনভাবে টানা হল যে তারটির দৈর্ঘ্য বেড়ে l_1 হয় এবং এই টান T_1 হয়। এবার তারটিকে আরো জোরে টানার ফলে তারটির দৈর্ঘ্য l_2 ও টান T_2 হল। তারটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য হল (A) $\sqrt{l_1 l_2}$ (B) $\frac{l_1 + l_2}{2}$ (C) $\frac{T_2 l_2 - T_1 l_1}{T_2 - T_1}$ (D) $\frac{T_2 l_1 - T_1 l_2}{T_2 - T_1}$
42.	The acceleration of an electron at an instant in a magnetic field $\vec{B} = \hat{i} + y\hat{j} + 13\hat{k}$ is $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$. The value of y is $\vec{B} = \hat{i} + y\hat{j} + 13\hat{k}$ চৌম্বকক্ষেত্রে কোন এক মুহূর্তে একটি ইলেক্ট্রনের ত্বরণ $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ হলে y এর মান হবে (A) $\sqrt{7}$ (B) 24 (C) $\frac{28}{3}$ (D) 8

43.	A particle of mass 'm' moves along the x-axis under a potential $v(x)=a+bx+cx^2$, where a, b, c are all positive constants. Its motion will be (A) simple harmonic with period $2\pi\sqrt{\frac{m}{2c}}$ (B) simple harmonic with period $2\pi\sqrt{\frac{ma}{2b^2}}$ (C) One of constant velocity (D) One of constant acceleration 'm' ভরের একটি কণা $v(x)=a+bx+cx^2$ বিভবের প্রভাবে x-অক্ষ বরাবর চলিতেছে। ইহার গতির প্রকৃতি (A) $2\pi\sqrt{\frac{m}{2c}}$ পর্যায়কাল বিশিষ্ট সরল দোলক গতি (B) $2\pi\sqrt{\frac{ma}{2b^2}}$ পর্যায়কাল বিশিষ্ট সরল দোলক গতি (C) সমবেগে গতি (D) সমত্বরণে গতি
44.	10^{20} photons of wavelength 660 nm are being emitted every second by an electric bulb. What is its power? কোন বৈদুতিক বাতি থেকে প্রতি সেকেন্ডে 660 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের 10^{20} ফোটন নির্গত হচ্ছে। বাতিটির ক্ষমতা কত ? (A) 30W (B) 60W (C) 100W (D) 500W

45.	A closed cubical tank is completely filled with liquid and is accelerated horizontally with an acceleration $a = 2\ m/s^2$ towards right. The pressure at any point inside liquid is a function of depth h and distance *l* from the front wall. Variation of pressure with *l* is shown in the figure.  The density of the liquid is (A) 1 kg/m^3 (B) 0.5 kg/m^3 (C) 0.1 kg/m^3 (D) sufficient information is not given একটি বদ্ধ ঘনকাকৃতি ট্যাঙ্ক (tank) সম্পূর্ণভাবে তরল দিয়ে ভর্তি এবং ইহাকে অনুভূমিকভাবে ডানদিকে $\vec{a} = 2m/s^2$ সমত্বরণে ত্বরান্বিত করা হল। তরলের মধ্যে যে কোন বিন্দুতে চাপ, গভীরতা h ও সামনের দেওয়াল থেকে দূরত্ব *l* এর অপেক্ষক। *l* এর সহিত চাপ P এর পরিবর্তন চিত্রে দেখানো হয়েছে। তরলটির ঘনত্ব হল (A) 1 kg/m^3 (B) 0.5 kg/m^3 (C) 0.1 kg/m^3 (D) উত্তরের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য দেওয়া নেই
46.	A ray of light passes from a medium of refractive index μ_1 to a medium of refractive index μ_2 ($\mu_2 > \mu_1$). If the angle of incidence is twice the angle of refraction, then the angle of incidence is মনে কর একটি আলোকরশ্মি μ_1 প্রতিসরাঙ্কের একটি মাধ্যম থেকে μ_2 প্রতিসরাঙ্কের অপর একটি মাধ্যমে গেল। যেখানে $\mu_2 > \mu_1$। যদি আপতন কোণ প্রতিসরণ কোণের দ্বিগুণ হয় তাহলে আপতন কোণের মান হবে (A) $2\cos^{-1}\left(\frac{\mu_2}{2\mu_1}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{\mu_2}{2\mu_1}\right)$ (C) $2\cos^{-1}\left(\frac{\mu_1}{2\mu_2}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{\mu_1}{2\mu_2}\right)$

47.	In which of the following systems will the wavelengths of the photon emitted in the transition of an electron from n=2 to n=1 state be a minimum? (A) hydrogen atom (B) deuterium atom (C) single ionized helium (D) doubly ionized lithium নিম্নলিখিত কোন ক্ষেত্রে n=2 থেকে n=1 অবস্থান্তরে নির্গত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ন্যূনতম হবে? (A) হাইড্রোজেন পরমাণু (B) ডিউটেরিয়াম পরমাণু (C) একবার আয়নিত হিলিয়াম পরমাণু (D) দুবার আয়নিত লিথিয়াম পরমাণু
48.	The velocity of sound in a gas of diatomic molecules is v and the rms velocity of gas molecules is c. Then $\frac{v}{c}$ is একটি দ্বিপরমাণু বিশিষ্ট গ্যাসের ভিতরে শব্দের গতিবেগ v. এই গ্যাসের অনুগুলির মূল গড় বর্গবেগ c. তাহলে $\frac{v}{c}$-র মান (A) $\sqrt{\frac{15}{7}}$ (B) $\sqrt{\frac{7}{15}}$ (C) $\sqrt{\frac{3}{7}}$ (D) $\sqrt{\frac{7}{3}}$
49.	A planet is at a distance d from the sun and its average temperature is T. Suppose the planet receives energy only from the sun and loses energy from its surface by the process of radiation. If we ignore all atmospheric effects then সূর্য থেকে একটি গ্রহের দূরত্ব d ও গ্রহের গড় তাপমাত্রা T। মনে কর গ্রহটি কেবলমাত্র সূর্য থেকে শক্তি গ্রহণ করছে এবং বিকিরণের মাধ্যমে তার পৃষ্ঠতল থেকে শক্তি বর্জন করছে। যদি সমস্ত বায়ুমন্ডলীয় প্রভাব অগ্রাহ্য করি তাহলে (A) $T \propto \frac{1}{d}$ (B) $T \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$ (C) $T \propto \sqrt{d}$ (D) $T \propto d$
50.	A driver in his car notices a change in frequency of his horn from 550 Hz to 770 Hz when moving towards a vertical wall. The frequency changes due to reflection from the wall. The speed of the car is (velocity of sound in air is 330 m/s) একটি উল্লম্ব দেওয়ালের অভিমুখে অগ্রসর হওয়ার সময় গাড়ির চালক লক্ষ্য করে দেওয়ালে শব্দের প্রতিফলনের জন্য গাড়ির হর্ণের কম্পাঙ্ক 550 Hz থেকে 770 Hz এ পরিবর্তিত হয়। গাড়ির গতিবেগ হল (বাতাসে শব্দের বেগ 330 m/s) (A) 65 m/s (B) 14.7 m/s (C) 55 m/s (D) 110 m/s

PUBDET-2018
Subject: Physics

সময়: ৯০ মিনিট | সর্বাধিক নম্বর: ১০০

নির্দেশাবলী

১. এই প্রশ্নপত্রের সব প্রশ্নই অবজেক্টিভ প্রশ্ন এবং প্রতিটি প্রশ্নের চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে যার একটি মাত্র সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

২. OMR পত্রে A,B,C,D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।

৩. OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র কালো বা নীল বল পয়েন্ট পেন ব্যাবহার করবে।

৪. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোথাও কোন দাগ দেবে না।

৫. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।

৬. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের সম্পূর্ণ সাক্ষর দিতে হবে।

৭. OMR উত্তরপত্রটি ইলেকট্রনিক যন্ত্রের সাহায্যে পড়া হবে। সুতরাং প্রশ্নপেত্রর নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে উত্তরপত্রটি অনিবার্য কারণে বাতিল হতে পারে। এছাড়া পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম বা সাক্ষরে কোন ভুল থাকলেও উত্তর পত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR উত্তরপত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসর্তকতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।

৮. মোবাইলফোন, ক্যালকুলেটর, স্লাইডরুল, লগটেবল, রেখাচিত্র, গ্রাফ বা কোন ধরণের তালিকা পরীক্ষা কক্ষে আনা যাবে না। আনলে সেটি বাজেয়াপ্ত হবে এবং পরীক্ষার্থীর ওই পরীক্ষা বাতিল করা হবে।

৯. প্রশ্নপত্রের শেষে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে। অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।

১০. পরীক্ষা কক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্য ই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে।

১১. এই প্রশ্নপত্রে ইংরাজী ও বাংলা উভয় ভাষাতেই প্রশ্ন দেওয়া আছে। বাংলা মাধ্যমে প্রশ্ন তৈরীর সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা ও সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে। তা সত্ত্বেও যদি কোন অসঙ্গতি লক্ষ করা যায়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী মাধ্যমে দেওয়া প্রশ্ন ঠিক ও চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।