

EXAMINATION—STPGT

SUBJECT : PHYSICS

Do not open this Question Booklet until you are asked to do so.

এই প্রশ্নপত্র যতক্ষণ খুলতে না বলা হবে ততক্ষণ পর্যন্ত খুলবেন না।

Read carefully all the instructions given at the back page and on the front page of this Question Booklet.

এই প্রশ্নপত্রের শেষ পৃষ্ঠা ও প্রথম পৃষ্ঠায় দেওয়া সমস্ত নির্দেশাবলী মনোযোগসহকারে পড়ুন।

<i>Instructions for Candidates</i>	<i>পরীক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশাবলী</i>
<p>1. Use Black Ballpoint Pen only for writing particulars of this Question Booklet and marking responses on the OMR Answer Sheet.</p> <p>2. This test is of 2 hours and 30 minutes duration and consists of 150 MCQ-type questions. Each question carries 1 mark.</p> <p>3. There is no negative marking for any wrong answer.</p> <p>4. Rough work should be done only in the space provided in the Question Booklet.</p> <p>5. The answers are to be marked on the OMR Answer Sheet only. Mark your responses carefully since there is no chance of alteration/correction.</p> <p>6. Use of eraser or whitener is strictly prohibited.</p> <p>7. Candidates should note that each question is given in bilingual form (English and Bengali). In case of any discrepancy or confusion in the medium/version, the English Version will be treated as the authentic version.</p>	<p>1. এই প্রশ্নপত্রে লেখার জন্য এবং OMR উত্তরপত্রে উত্তর চিহ্নিত করতে শুধুমাত্র কালো কালির বলপয়েন্ট কলম ব্যবহার করুন।</p> <p>2. এই পরীক্ষার সময় 2 ঘণ্টা 30 মিনিট। পরীক্ষায় মোট 150টি MCQ ধরনের প্রশ্ন থাকবে। প্রতিটি প্রশ্নের মূল্যাক্ষ হবে 1 (এক)।</p> <p>3. ভুল উত্তরের জন্য কোনো ঋণাত্মক নম্বর থাকবে না।</p> <p>4. পরীক্ষার্থীকে রাফ ওয়ার্ক করতে হবে শুধুমাত্র কোশেচন বুকলেটে (প্রশ্নপত্রে) নির্দিষ্ট করা স্থানে।</p> <p>5. প্রশ্নের উত্তর শুধুমাত্র OMR উত্তরপত্রে চিহ্নিত করতে হবে। উত্তর চিহ্নিত করার বিষয়ে পরীক্ষার্থীকে সর্বোচ্চ সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। প্রশ্নের উত্তর একবার চিহ্নিত করা হয়ে গেলে কোনো অবস্থাতেই তাকে পরিবর্তন বা সংশোধন করা যাবে না।</p> <p>6. কালি-মোচনীয় ইরেজার বা সাদা তরল-জাতীয় বস্তুর ব্যবহার সম্পূর্ণরূপে নিষিদ্ধ।</p> <p>7. পরীক্ষার্থীদের মনে রাখতে হবে যে প্রশ্নপত্রের প্রশ্নগুলি দ্বি-ভাষিক (ইংরাজী ও বাংলা) হবে। এই ক্ষেত্রে ভাষা-মাধ্যম বা ভাষা-সংস্করণে কোনো ধরনের অসঙ্গতি অথবা বোঝার অসুবিধা উপলব্ধ হলে ইংরাজী সংস্করণকেই প্রকৃত শুদ্ধ বলে গণ্য করবেন।</p>

Name of the Candidate (in Capitals) : _____

পরীক্ষার্থীর নাম (বড় অক্ষরে)

Roll No. : _____

রোল নম্বর

OMR Answer Sheet No. : _____

OMR উত্তরপত্রের নম্বর

Full Signature of the Candidate with date

পরীক্ষার্থীর সম্পূর্ণ স্বাক্ষর তারিখসহ

Signature of the Invigilator with date

নিরীক্ষকের স্বাক্ষর তারিখসহ

Direction : সঠিক উত্তর নির্বাচন করে নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও।
by selecting the *correct option*.

1. In a one-dimensional collision between two identical particles A and B , B is stationary and A has momentum P before impact. During the impact, B gives impulse J to A . In this case, the coefficient of restitution is
(A) $\frac{2J}{P} - 1$
(B) $\frac{2J}{P} + 1$
(C) $\frac{J}{P} + 1$
(D) None of the above
2. A sphere A , moving with a speed u and rotating with an angular velocity ω , makes a head-on elastic collision with an identical stationary sphere B . There is no friction between the surfaces of A and B . Disregarding gravity
(A) A will come to rest and stop rotating
(B) B will move with a speed u and rotate with an angular velocity ω
(C) B will move with a speed u without rotating
(D) None of the above
3. A charged particle X moves directly towards another charged particle Y . For the (X, Y) system, the total momentum is P and the total energy is E . Then
(A) if Y is fixed, neither E nor P is conserved
(B) if Y is fixed, E is conserved but not P
(C) P and E are not conserved if both X and Y are free to move
(D) None of the above

নির্দেশিকা : সঠিক উত্তর নির্বাচন করে নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও।

1. কোন একমাত্রিক সংঘর্ষে লিপ্ত দুইটি সদৃশ কণা A ও B -এর মধ্যে B কণাটি স্থির ছিল। সংঘর্ষের পূর্বে A কণার ভরবেগ ছিল P । সংঘর্ষের সময়ে B কণা A কণাটিকে J পরিমাণ ঘাত প্রদান করিল। এক্ষেত্রে সংঘর্ষের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক হইল
(A) $\frac{2J}{P} - 1$
(B) $\frac{2J}{P} + 1$
(C) $\frac{J}{P} + 1$
(D) উপরের কোনটিই নয়
2. কৌণিক বেগে ঘূর্ণায়মান এবং u বেগে ধাবমান কোন গোলক A উহার সদৃশ অপর একটি স্থির গোলক B -এর সহিত মুখোমুখি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে লিপ্ত হইল। A এবং B -এর তল দুইটির মধ্যে কোনরূপ ঘর্ষণ বল অনুপস্থিত। অভিকর্ষজ ক্ষেত্র উপেক্ষণীয় হইলে
(A) A গোলকটি থামিয়া যাইবে এবং ঘূর্ণনও বন্ধ হইবে
(B) B গোলকটি u বেগে চলিতে থাকিবে এবং কৌণিক বেগে ঘুরিতে থাকিবে
(C) B গোলকটি না ঘুরিয়া u বেগে ধাবমান হইবে
(D) উপরের কোনটিই নয়
3. কোন আহিত কণা X অপর একটি আহিত কণা Y -এর অভিমুখে অগ্রসর হইতেছে। (X, Y) সিস্টেমটির মোট ভরবেগ P এবং মোট শক্তি E হইলে
(A) যদি Y স্থির থাকে, তবে E এবং P কোনটিই সংরক্ষী নয়
(B) যদি Y স্থির থাকে, তবে E সংরক্ষী কিন্তু P নয়
(C) P ও E কোনটিই সংরক্ষী নয় যদি X ও Y উভয়েই গতিশীল হয়
(D) উপরের কোনটিই নয়

4. A ball A, moving with kinetic energy E , makes a head-on elastic collision with a stationary ball with mass n times that of A. The maximum potential energy stored in the system during the collision is

(A) $\frac{nE}{n-1}$

(B) $\frac{nE}{n+1}$

(C) $\frac{E}{n}$

(D) None of the above

5. Two bodies of masses m and M ($M > m$) are attached to the two ends of a light string passing over a fixed ideal pulley. When the bodies are in motion, the tension in the string is approximately

(A) $(M+m)g$

(B) mg

(C) $2mg$

(D) None of the above

6. A frame of reference S_2 moves with velocity \vec{v} with respect to another frame S_1 . When an object is observed from both the frames, its velocity is found to be \vec{u}_1 in S_1 and \vec{u}_2 in S_2 . Then \vec{u}_2 is equal to

(A) $\vec{u}_1 + \vec{v}$

(B) $\vec{u}_1 - \vec{v}$

(C) $\vec{v} + \vec{u}_1$

(D) None of the above

4. E গতিশক্তিতে ধাবমান একটি বল A উহা অপেক্ষা n গুণ ভরসম্পন্ন অপর একটি স্থির বলের সহিত মুখোমুখি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে লিপ্ত হইল। সংঘর্ষের সময় সিস্টেমে সর্বাধিক যে পরিমাণ স্থিতিশক্তি সঞ্চিত থাকিল তাহা হইল

(A) $\frac{nE}{n-1}$

(B) $\frac{nE}{n+1}$

(C) $\frac{E}{n}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

5. একটি হালকা তারের দুই প্রান্তে m ও M ভরের ($M > m$) দুইটি বস্তু বাঁধা রয়েছে। তারটি একটি স্থির আদর্শ পুলির উপর দিয়া অতিক্রান্ত। বস্তু দুইটি যখন গতিতে থাকে, তখন তারের মধ্যে যে পরিমাণ টান তৈরী হইবে তাহা হইল প্রায়

(A) $(M+m)g$

(B) mg

(C) $2mg$

(D) উপরের কোনটিই নয়

6. S_1 ফ্রেমের সাপেক্ষে অপর একটি ফ্রেম S_2 \vec{v} বেগে গতিশীল আছে। উভয় ফ্রেম হইতে কোন একটি বস্তুকে প্রত্যক্ষ করিলে S_1 ফ্রেম হইতে বেগ হয় \vec{u}_1 এবং S_2 ফ্রেম হইতে বেগ হয় \vec{u}_2 । এক্ষেত্রে \vec{u}_2 হইবে

(A) $\vec{u}_1 + \vec{v}$

(B) $\vec{u}_1 - \vec{v}$

(C) $\vec{v} + \vec{u}_1$

(D) উপরের কোনটিই নয়

7. A man of mass m stands on a long flat car of mass M , moving with velocity v . If he now begins to run with velocity u , with respect to the car, in the same direction as v , the velocity of the car will be

- (A) $v \frac{mu}{M}$
 (B) $v \frac{mu}{m M}$
 (C) $v \frac{mu}{m M}$
 (D) None of the above

8. A uniform chain of mass m hangs from a light pulley, with unequal lengths hanging from the two sides of the pulley. The force exerted by the moving chain on the pulley is

- (A) mg
 (B) mg
 (C) mg
 (D) None of the above

9. A uniform rod of mass m and length l makes a constant angle with an axis of rotation which passes through one end of the rod. Its moment of inertia about this axis is

- (A) $\frac{ml^2}{3} \sin$
 (B) $\frac{ml^2}{3} \sin^2$
 (C) $\frac{ml^2}{3} \cos^2$
 (D) None of the above

10. If the total energy of a particle is negative but not minimum, then the path is

- (A) hyperbolic
 (B) circular
 (C) elliptical
 (D) None of the above

7. v বেগে গতিশীল M ভরের কোন দীর্ঘ গাড়িতে m ভরের কোন ব্যক্তি দণ্ডায়মান আছে। ব্যক্তিটি হঠাৎ করিয়া গাড়ির অভ্যন্তরে গাড়ির বেগ v -এর অভিমুখে গাড়ির সাপেক্ষে u বেগে ধাবিত হইলে গাড়িটির বেগ হইবে

- (A) $v \frac{mu}{M}$
 (B) $v \frac{mu}{m M}$
 (C) $v \frac{mu}{m M}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

8. m ভরের কোন সুষ্ম শিকল একটি ভরহীন পুলির উপর দিয়া উভয় দিকে অসম দৈর্ঘ্যে অবস্থান করিতেছে। এক্ষেত্রে গতিশীল শিকলটি পুলির উপরে যে পরিমাণ বল প্রয়োগ করিবে তাহা হইল

- (A) mg
 (B) mg
 (C) mg
 (D) উপরের কোনটিই নয়

9. m ভরের l দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট কোন সুষ্ম দণ্ড উহার এক প্রান্তগামী ঘূর্ণন অক্ষের সহিত স্থির কোণে আনত থাকিলে ঐ ঘূর্ণন অক্ষের সাপেক্ষে দণ্ডের জড়তা ভ্রামক হইবে

- (A) $\frac{ml^2}{3} \sin$
 (B) $\frac{ml^2}{3} \sin^2$
 (C) $\frac{ml^2}{3} \cos^2$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

10. যদি কোন কণার মোট শক্তি ঋণাত্মক কিন্তু ন্যূনতম না হয়, তবে উহার অনুসৃত পথটি হইবে

- (A) পরাবৃত্তাকার
 (B) বৃত্তাকার
 (C) উপবৃত্তাকার
 (D) উপরের কোনটিই নয়

11. The numbers of coordinates required to describe a collision in laboratory frame and centre of mass frame are respectively

- (A) 6 and 1
- (B) 6 and 3
- (C) 6 and 2
- (D) None of the above

12. The orbit of an artificial satellite is

- (A) hyperbolic
- (B) circular
- (C) elliptical
- (D) None of the above

13. Which of the following operator relations is true for rotating and non-rotating frames (where dashed operator is in rotating frame and undashed in non-rotating frame)?

- (A) $\frac{d}{dt} \frac{d}{dt} \rightarrow X$
- (B) $\frac{d}{dt} \frac{d}{dt} \rightarrow X$
- (C) $\frac{d}{dt} \frac{d}{dt}$
- (D) None of the above

14. The Hamiltonian H of a system has the dimension of

- (A) force
- (B) work
- (C) displacement
- (D) None of the above

15. The relation between linear acceleration a and angular acceleration of a rigid body is given by (symbols have their usual meanings)

- (A) $\vec{a} \rightarrow \vec{r} \rightarrow \vec{v}$
- (B) $\vec{a} \rightarrow \vec{r} \rightarrow \vec{v}$
- (C) $\vec{a} \rightarrow \vec{r}$
- (D) None of the above

11. ল্যাবোরেটরী ফ্রেম ও ভর-কেন্দ্রের ফ্রেমে কোন সংঘর্ষ ব্যাখ্যা করিতে গেলে যে কয়টি স্থানাঙ্কের প্রয়োজন হয় তাহা যথাক্রমে

- (A) 6 এবং 1
- (B) 6 এবং 3
- (C) 6 এবং 2
- (D) উপরের কোনটিই নয়

12. কোন কৃত্রিম উপগ্রহের কক্ষপথ হইবে

- (A) পরাবৃত্তাকার
- (B) বৃত্তাকার
- (C) উপবৃত্তাকার
- (D) উপরের কোনটিই নয়

13. নীচের কোন অপারেটর সম্পর্কটি ঘূর্ণায়মান ও ঘূর্ণনবিহীন ফ্রেমের ক্ষেত্রে সত্য (যেখানে ড্যাশড অপারেটর ঘূর্ণায়মান ফ্রেমের এবং ড্যাশডবিহীন অপারেটর ঘূর্ণনবিহীন ফ্রেমের)?

- (A) $\frac{d}{dt} \frac{d}{dt} \rightarrow X$
- (B) $\frac{d}{dt} \frac{d}{dt} \rightarrow X$
- (C) $\frac{d}{dt} \frac{d}{dt}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

14. কোন সিস্টেমের হ্যামিলটনিয়ান H এর মাত্রা হইল

- (A) বলের মাত্রা
- (B) কার্যের মাত্রা
- (C) সরণের মাত্রা
- (D) উপরের কোনটিই নয়

15. কোন দৃঢ় বস্তুর রৈখিক ত্বরণ a ও কৌণিক ত্বরণ -এর মধ্যে সম্পর্ক হইল (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে)

- (A) $\vec{a} \rightarrow \vec{r} \rightarrow \vec{v}$
- (B) $\vec{a} \rightarrow \vec{r} \rightarrow \vec{v}$
- (C) $\vec{a} \rightarrow \vec{r}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

16. The moment of inertia of a hollow cone of mass M about its own axis is (where R is radius of bottom surface of the cone)

- (A) MR^2
 (B) $\frac{MR^2}{3}$
 (C) $\frac{MR^2}{2}$
 (D) None of the above

17. The principal axes of a rigid body represent

- (A) three mutually perpendicular axes fixed in the body
 (B) option (A) along with the condition that the product of inertia about the axes is non-zero
 (C) option (A) along with the condition that the product of inertia about the axes is zero
 (D) None of the above

18. The general equation of a central orbit is (symbols have their usual meanings with P radial acceleration)

- (A) $\frac{d^2u}{d^2} u \frac{P}{h^2u^2}$
 (B) $\frac{d^2u}{d^2} u \frac{P}{h^2u^2}$
 (C) $\frac{d^2u}{d^2} u \frac{P}{h^2u^3}$
 (D) None of the above

19. A particle moves in the xy -plane so that its position vector is given by

$$\vec{r} = a \cos t \hat{i} + b \sin t \hat{j}$$

The force acting on it is

- (A) towards the origin and proportional to distance
 (B) away from the origin and proportional to distance
 (C) towards the origin and proportional to square of distance
 (D) None of the above

16. M ভরবিশিষ্ট কোন ফাঁপা শঙ্কুর নিজস্ব অক্ষের সাপেক্ষে জড়তা ভ্রামক হইল (যেখানে R হইল শঙ্কুর ভূমির ব্যাসার্ধ)

- (A) MR^2
 (B) $\frac{MR^2}{3}$
 (C) $\frac{MR^2}{2}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

17. কোন দৃঢ় বস্তুর মুখ্য অক্ষগুলি হইল

- (A) বস্তুর সহিত সংযুক্ত তিনটি পরস্পর লম্ব অক্ষ
 (B) উপরোক্ত বিবেচনা (A) এবং অক্ষ তিনটির সাপেক্ষে প্রোডাক্ট অফ ইনারসিয়া শূন্য নহে
 (C) বিবেচনা (A) এবং অক্ষ তিনটির সাপেক্ষে প্রোডাক্ট অফ ইনারসিয়া শূন্য
 (D) উপরের কোনটিই নয়

18. কেন্দ্রীয় কক্ষপথের সাধারণ সমীকরণটি হইল (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে এবং P অরীয় ত্বরণ)

- (A) $\frac{d^2u}{d^2} u \frac{P}{h^2u^2}$
 (B) $\frac{d^2u}{d^2} u \frac{P}{h^2u^2}$
 (C) $\frac{d^2u}{d^2} u \frac{P}{h^2u^3}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

19. কোন কণা xy -তলে এমনভাবে বিচরণশীল যে উহার অবস্থান ভেক্টর $\vec{r} = a \cos t \hat{i} + b \sin t \hat{j}$.

- উহার উপর ক্রিয়ারত বল
 (A) কেন্দ্র অভিমুখী এবং দূরত্বের সমানুপাতিক
 (B) কেন্দ্র বহিমুখী এবং দূরত্বের সমানুপাতিক
 (C) কেন্দ্র অভিমুখী এবং দূরত্বের বর্গের সমানুপাতিক
 (D) উপরের কোনটিই নয়

20. When a sphere rolls down an inclined plane, then identify the correct statement related to the work done by the friction force.

- (A) The friction force does positive translational work
- (B) The friction force does negative rotational work
- (C) The net work by friction is zero
- (D) None of the above

21. The velocity profile of a liquid flowing through a capillary tube is

- (A) straight line
- (B) parabolic
- (C) hyperbolic
- (D) None of the above

22. Two small balls of same metal, one having a radius twice the other, are dropped in a tall jar filled with a liquid. The terminal velocity of the larger ball as compared to that of the smaller ball will be

- (A) same
- (B) four times
- (C) twice
- (D) None of the above

23. The relation among Y , λ and ν is (symbols have their usual meanings)

- (A) $Y = 2 \lambda \nu$
- (B) $Y = \lambda \nu$
- (C) $Y = \lambda^2 \nu$
- (D) None of the above

20. কোন আনত তলের উপর দিয়া একটি গোলক গড়াইয়া নামিতে থাকিলে ঘর্ষণ বল কর্তৃক কৃতকার্যের মান হইবে

- (A) ধনাত্মক রৈখিক
- (B) ঋণাত্মক কৌণিক
- (C) শূন্য
- (D) উপরের কোনটিই নয়

21. কোন কৈশিক নল দিয়া প্রবাহিত তরলের ক্ষেত্রে গতিবেগের প্রোফাইল হইবে

- (A) সরলরৈখিক
- (B) অধিবৃত্তাকার
- (C) পরাবৃত্তাকার
- (D) উপরের কোনটিই নয়

22. তরলপূর্ণ কোন দীর্ঘ পাত্রের মধ্যে একই ধাতুর তৈরী দুটি ক্ষুদ্র বলকে ফেলা হইল। একটি বলের ব্যাসার্ধ অপরটির দ্বিগুণ। অপেক্ষাকৃত বড় বলটির প্রান্তীয় বেগ হইবে ছোট বলটির

- (A) সমান
- (B) চার গুণ
- (C) দ্বিগুণ
- (D) উপরের কোনটিই নয়

23. Y , λ এবং ν -এর মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্কটি হইল (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে)

- (A) $Y = 2 \lambda \nu$
- (B) $Y = \lambda \nu$
- (C) $Y = \lambda^2 \nu$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

24. A rectangular block of mass m and area of cross-section A floats in a liquid of density ρ . If it is given a small vertical displacement from equilibrium, it undergoes oscillation with a time period T , where

- (A) $T \propto \sqrt{m}$
 (B) $T \propto m$
 (C) $T \propto m^2$
 (D) None of the above

25. The time period of a simple pendulum of infinite length is

- (A) infinite
 (B) $2\sqrt{R/g}$
 (C) $\frac{1}{2}\sqrt{R/g}$
 (D) None of the above

[where R is radius of the earth]

26. A raindrop reaching the ground with terminal velocity has momentum P . Another drop of twice the radius, also reaching the ground with terminal velocity, will have momentum

- (A) $32P$
 (B) $16P$
 (C) $8P$
 (D) None of the above

27. Two small satellites move in circular orbits around the earth, at distances r and r' from the centre of the earth. Their time periods of rotation are T and T' . Then

- (A) $T \propto \frac{3}{2}T \frac{r}{r'}$
 (B) $T \propto \frac{3}{2}T \frac{r}{r'}$
 (C) $T \propto \frac{2}{3}T \frac{r}{r'}$
 (D) None of the above

24. m ভরবিশিষ্ট এবং A প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট কোন কোন আয়তঘনাকার ব্লক ঘনত্বের তরলে ভাসিতেছে। সাম্যাবস্থা হইতে ব্লকটিকে সামান্য পরিমাণে উল্লম্ব দিকে সরণ দিলে উহার দোলনের পর্যায়কাল T হইবে

- (A) $T \propto \sqrt{m}$
 (B) $T \propto m$
 (C) $T \propto m^2$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

25. অসীম দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট কোন সরল দোলকের দোলনকাল হইবে

- (A) অসীম
 (B) $2\sqrt{R/g}$
 (C) $\frac{1}{2}\sqrt{R/g}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

[যেখানে R হইল পৃথিবীর ব্যাসার্ধ]

26. ভূপৃষ্ঠের দিকে অগ্রগামী প্রান্তীয় বেগে ধাবমান কোন বারিবিन्दুর ভরবেগ P । উহার দ্বিগুণ ব্যাসার্ধবিশিষ্ট অপর একটি বারিবিन्दু প্রান্তীয় বেগে ভূপৃষ্ঠের দিকে অগ্রসর হইলে উহার ভরবেগ হইবে

- (A) $32P$
 (B) $16P$
 (C) $8P$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

27. দুইটি ক্ষুদ্র উপগ্রহ পৃথিবীর চতুর্দিকে পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে r ও r' দূরত্বের বৃত্তপথে ঘুরিতেছে। উহাদের ঘূর্ণনের পর্যায়কাল T ও T' হইলে

- (A) $T \propto \frac{3}{2}T \frac{r}{r'}$
 (B) $T \propto \frac{3}{2}T \frac{r}{r'}$
 (C) $T \propto \frac{2}{3}T \frac{r}{r'}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

28. When an air bubble rises from the bottom of a deep lake to a point just below the water surface, the pressure of air inside the bubble
- (A) is greater than the pressure outside it
 (B) is less than the pressure outside it
 (C) increases as the bubble moves up
 (D) None of the above
29. The escape velocity for a planet is v_e . A particle is projected from its surface with a speed v . For this particle to move as a satellite around the planet
- (A) $\frac{v_e}{2} < v < v_e$
 (B) $\frac{v_e}{\sqrt{2}} < v < v_e$
 (C) $v_e < v < \sqrt{2}v_e$
 (D) None of the above
30. The escape velocity for a planet is v_e . A particle starts from rest at a large distance from the planet, reaches the planet only under gravitational attraction and passes through a smooth tunnel through its centre. Its speed at the centre of the planet will be
- (A) v_e
 (B) $1.5v_e$
 (C) $\sqrt{1.5}v_e$
 (D) None of the above
31. A uniform rod of mass m is hinged at its upper end. It is released from a horizontal position. When it reaches the vertical position, what force does it exert on the hinge?
- (A) $2.5mg$
 (B) $1.5mg$
 (C) $2mg$
 (D) None of the above

28. যখন একটি বায়ু বুদবুদ কোন গভীর জলাশয়ের তলদেশ থেকে উপরের তরলপৃষ্ঠের ঠিক নীচে পৌঁছায় তখন বুদবুদের অভ্যন্তরস্থ বায়ু-চাপ
- (A) বাহিরের চাপ অপেক্ষা বেশী
 (B) বাহিরের চাপ অপেক্ষা কম
 (C) বুদবুদ উপরে উঠার সাথে সাথে বৃদ্ধি পাবে
 (D) উপরের কোনটিই নয়
29. কোন গ্রহের ক্ষেত্রে মুক্তি বেগ v_e . কোন কণাকে v বেগে ঐ গ্রহের পৃষ্ঠদেশ হইতে প্রক্ষিপ্ত করা হইল। ঐ কণাটি গ্রহের চতুর্দিকে উপগ্রহের ন্যায় পরিভ্রমণ করিবে, যদি
- (A) $\frac{v_e}{2} < v < v_e$
 (B) $\frac{v_e}{\sqrt{2}} < v < v_e$
 (C) $v_e < v < \sqrt{2}v_e$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
30. কোন গ্রহের ক্ষেত্রে মুক্তি বেগ v_e . স্থির অবস্থায় হইতে বহু দূরবর্তী কোন বিন্দু হইতে শুধুমাত্র অভিকর্ষজ আকর্ষণের প্রভাবে একটি কণিকা গ্রহের কেন্দ্রগামী সুড়ঙ্গ পথে অগ্রসর হইল। সুড়ঙ্গের কেন্দ্রে কণিকাটির বেগ হইবে
- (A) v_e
 (B) $1.5v_e$
 (C) $\sqrt{1.5}v_e$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
31. m ভরের একটি সুষম দণ্ডের উপরের প্রান্ত আলম্বের সহিত আটকানো আছে। অনুভূমিক অবস্থান হইতে ছেড়ে দেওয়া হইলে দণ্ডটি যখন উল্লম্ব অবস্থায় আসিল তখন উহা আলম্বে যে পরিমাণ বল প্রয়োগ করিবে তাহা হইল
- (A) $2.5mg$
 (B) $1.5mg$
 (C) $2mg$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

32. A solid sphere of radius r rolls without slipping on the floor, with linear momentum P . Its angular momentum with respect to a point on the floor is

- (A) $\frac{2Pr}{5}$
 (B) $\frac{7Pr}{5}$
 (C) $\frac{3Pr}{5}$

(D) None of the above

33. A vertical cylinder is filled with a liquid. A small hole is made in the wall of the cylinder at a depth H below the free surface of the liquid. The force exerted on the cylinder by the liquid flowing out the hole initially will be proportional to

- (A) H
 (B) \sqrt{H}
 (C) $H^{3/2}$

(D) None of the above

34. A ring of mass m rolls down an inclined plane with acceleration a without slipping. The plane makes an angle with the horizontal. The force of friction acting on the ring is equal to

- (A) ma
 (B) $mgsin$
 (C) $m(gsin - a)$

(D) None of the above

35. A simple pendulum swings with angular amplitude θ . The tension in the string when it is vertical is twice the tension in its extreme position. Then $\cos \theta$ is equal to

- (A) $\frac{3}{4}$
 (B) $\frac{1}{3}$
 (C) $\frac{1}{2}$

(D) None of the above

32. P মানের রৈখিক ভরবেগসম্পন্ন r ব্যাসার্ধের কোন দৃঢ় গোলক অনুভূমিক তলে না হড়কিয়ে গড়িয়ে চলিতেছে। অনুভূমিক তলের কোন বিন্দুর সাপেক্ষে গোলকটির কৌণিক ভরবেগ হইবে

- (A) $\frac{2Pr}{5}$
 (B) $\frac{7Pr}{5}$
 (C) $\frac{3Pr}{5}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

33. একটি উল্লম্ব চোঙ তরলে পূর্ণ করা আছে। তরলের মুক্ত তল হইতে H গভীরতায় চোঙের গায়ে একটি ছোট ছিদ্র করা আছে। ছিদ্র দিয়ে তরল নির্গমনের সময় প্রথমে চোঙে যে পরিমাণ বল প্রযুক্ত হয় তাহা নিম্নের কোন রাশির সমানুপাতিক?

- (A) H
 (B) \sqrt{H}
 (C) $H^{3/2}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

34. m ভরের কোন বৃত্তাকার রিং একটি আনত তল বরাবর a ত্বরণ নিয়ে না হড়কিয়ে গড়িয়ে নামিতেছে। আনত তল অনুভূমিকের সাথে কোণ তৈরী করিল। রিং-এ ক্রিয়ারত ঘর্ষণ বলের মান হইবে

- (A) ma
 (B) $mgsin$
 (C) $m(gsin - a)$

(D) উপরের কোনটিই নয়

35. একটি সরল দোলক কৌণিক বিস্তারে দুলিতেছে। দোলকের সুতাটিতে উল্লম্ব অবস্থানের টান উহার সর্বাধিক বিস্তার অবস্থানের টানের দ্বিগুণ। তাহলে $\cos \theta$ -এর মান হইবে

- (A) $\frac{3}{4}$
 (B) $\frac{1}{3}$
 (C) $\frac{1}{2}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

36. Two containers of equal volume contain the same gas at pressures P_1 and P_2 and absolute temperatures T_1 and T_2 respectively. On joining the containers, the gas reaches a common pressure P and a common temperature T . The ratio $\frac{P}{T}$ is equal to

(A) $\frac{P_1}{T_1} \frac{P_2}{T_2}$

(B) $\frac{1}{2} \frac{P_1}{T_1} \frac{P_2}{T_2}$

(C) $\frac{P_1 T_2}{T_1} \frac{P_2 T_1}{T_2}$

(D) None of the above

37. The internal energy of a system remains constant, when it undergoes

(A) an isothermal process

(B) an adiabatic process

(C) an isobaric process

(D) None of the above

38. A gas undergoes a process in which its pressure P and volume V are related as VP^n constant. The bulk modulus for the gas in this process is

(A) $\frac{P}{n}$

(B) P^n

(C) $P^{1/n}$

(D) None of the above

39. A body cools from 50°C to 40°C in 5 minutes. The surrounding temperature is 20°C . In what further time (in minutes) will it cool to 30°C ?

(A) $\frac{15}{2}$

(B) $\frac{25}{3}$

(C) 5

(D) None of the above

36. সমআয়তনের দুইটি গ্যাস পাত্রে চাপ P_1 ও P_2 এবং পরম তাপমাত্রা যথাক্রমে T_1 ও T_2 . পাত্র দুইটিকে একসাথে সংযুক্ত করিলে সাধারণ চাপ P ও সাধারণ তাপমাত্রা T হইল। এক্ষেত্রে $\frac{P}{T}$ -এর মান হইবে

(A) $\frac{P_1}{T_1} \frac{P_2}{T_2}$

(B) $\frac{1}{2} \frac{P_1}{T_1} \frac{P_2}{T_2}$

(C) $\frac{P_1 T_2}{T_1} \frac{P_2 T_1}{T_2}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

37. কোন সিস্টেমের আভ্যন্তরীণ শক্তি ধ্রুবক থাকিবে, যদি উহার পরিবর্তনটি হয়

(A) সমোষ্ণ

(B) রুদ্ধতাপ

(C) সমভারিক (আইসোবারিক)

(D) উপরের কোনটিই নয়

38. একটি গ্যাসের উপরে এরূপ একটি প্রক্রিয়া সম্পাদন করা হইল যাহাতে উহার চাপ P ও আয়তন V এরূপে পরিবর্তিত হয় যে VP^n ধ্রুবক। এই প্রক্রিয়ায় গ্যাসের আয়তন গুণাঙ্ক হইবে

(A) $\frac{P}{n}$

(B) P^n

(C) $P^{1/n}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

39. একটি বস্তু 5 মিনিটে 50°C হইতে 40°C তাপমাত্রাতে ঠাণ্ডা হইল। পারিপার্শ্বিকের তাপমাত্রা 20°C . পরবর্তী কত মিনিট সময়ে উহার তাপমাত্রা 30°C -এ পৌঁছাইবে?

(A) $\frac{15}{2}$

(B) $\frac{25}{3}$

(C) 5

(D) উপরের কোনটিই নয়

40. The temperature of an isolated blackbody falls from T_1 to T_2 in time t . Let c be a constant. Then which of the following relations is true?

(A) $t \propto c \frac{1}{T_2} \frac{1}{T_1}$

(B) $t \propto c \frac{1}{T_2^3} \frac{1}{T_1^3}$

(C) $t \propto c \frac{1}{T_2^4} \frac{1}{T_1^4}$

(D) None of the above

41. The Fourier equation related to three-dimensional heat flow (without radiation) may be expressed as

(A) $h^2 \propto \frac{1}{t}$

(B) $h^2 \propto h \frac{1}{t}$

(C) $h^2 \propto \frac{1}{t^2}$

(D) None of the above

[where h = diffusivity]

42. Which one is correct in P - V diagram?

(A) Adiabatics are more steeper than isotherms

(B) Isotherms are more steeper than adiabatics

(C) Adiabatics and isotherms bear equal slope

(D) None of the above

43. The entropy for an ideal gas may be written as (symbols have their usual meanings)

(A) $S = C_v \ln T + R \ln V + \text{const.}$

(B) $S = C_v \ln T + R \ln V + \text{const.}$

(C) $S = C_v \ln V + R \ln T + \text{const.}$

(D) None of the above

40. t সময়ে কোন একটি বিচ্ছিন্ন কৃষ্ণবস্তুর তাপমাত্রা T_1 হইতে T_2 তে পৌঁছাইল। c একটি ধ্রুবরাশি হইলে নিম্নের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

(A) $t \propto c \frac{1}{T_2} \frac{1}{T_1}$

(B) $t \propto c \frac{1}{T_2^3} \frac{1}{T_1^3}$

(C) $t \propto c \frac{1}{T_2^4} \frac{1}{T_1^4}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

41. ত্রিমাত্রিক তাপপ্রবাহ সংক্রান্ত ফোরিয়ার সমীকরণটি হইল (বিকিরণ ব্যতিরেকে)

(A) $h^2 \propto \frac{1}{t}$

(B) $h^2 \propto h \frac{1}{t}$

(C) $h^2 \propto \frac{1}{t^2}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

[যেখানে h = পরিব্যাপ্ততা]

42. নিম্নের কোনটি P - V লেখচিত্রের ক্ষেত্রে সঠিক?

(A) রুদ্ধতাপ লেখ সমোষ্ণ লেখ অপেক্ষা অধিকতর খাড়া

(B) সমোষ্ণ লেখ রুদ্ধতাপ লেখ অপেক্ষা অধিকতর খাড়া

(C) সমোষ্ণ ও রুদ্ধতাপ লেখ-এর নতি সমান

(D) উপরের কোনটিই নয়

43. আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে এনট্রপি হইবে (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে)

(A) $S = C_v \ln T + R \ln V + \text{ধ্রুবক}$

(B) $S = C_v \ln T + R \ln V + \text{ধ্রুবক}$

(C) $S = C_v \ln V + R \ln T + \text{ধ্রুবক}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

44. For a van der Waals' gas, which one of the following is correct? (Symbols have their usual meanings)

(A) $C_p - C_v = R - 1 \frac{a}{RTV}$

(B) $C_p - C_v = R - 1 \frac{2a}{RTV}$

(C) $C_p - C_v = R - 1 \frac{a}{RTV}$

(D) None of the above

45. Which one of the following is the correct thermodynamical relation? (Symbols have their usual meanings)

(A) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial C_v}{\partial T} \right)_V = T \frac{P}{T^2}$

(B) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial C_v}{\partial T} \right)_V = T \frac{2P}{T^2}$

(C) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial C_v}{\partial T} \right)_V = \frac{2P}{T^2}$

(D) None of the above

46. For an ideal gas, the Joule-Thomson coefficient is

(A) zero

(B) +ve

(C) -ve

(D) None of the above

47. Which one of the following is correct for cooling of a van der Waals' gas? (a , b are van der Waals' gas constants)

(A) $a > 0$

(B) $b > 0$

(C) Both $a > 0$ and $b > 0$

(D) None of the above

44. ভ্যান ডার ওয়াল্‌স গ্যাসের ক্ষেত্রে নিম্নের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে)

(A) $C_p - C_v = R - 1 \frac{a}{RTV}$

(B) $C_p - C_v = R - 1 \frac{2a}{RTV}$

(C) $C_p - C_v = R - 1 \frac{a}{RTV}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

45. তাপগতিবিদ্যা সংক্রান্ত নিম্নের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে)

(A) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial C_v}{\partial T} \right)_V = T \frac{P}{T^2}$

(B) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial C_v}{\partial T} \right)_V = T \frac{2P}{T^2}$

(C) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial C_v}{\partial T} \right)_V = \frac{2P}{T^2}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

46. একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে জুল-থমসন গুণক হইবে

(A) শূন্য

(B) ধনাত্মক

(C) ঋণাত্মক

(D) উপরের কোনটিই নয়

47. ভ্যান ডার ওয়াল্‌স গ্যাসের শীতলীকরণ সংক্রান্ত নিম্নের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (a , b হইল ভ্যান ডার ওয়াল্‌স গ্যাস ধ্রুবক)

(A) $a > 0$

(B) $b > 0$

(C) $a > 0$ এবং $b > 0$ উভয়ই

(D) উপরের কোনটিই নয়

48. A gas has volume V and pressure P . The total translational kinetic energy of all the molecules of the gas is
- (A) $\frac{3}{2}PV$ only if the gas is mono-atomic
- (B) $\frac{3}{2}PV$ only if the gas is diatomic
- (C) $\frac{3}{2}PV$ in all cases
- (D) None of the above
49. Each molecule of a gas has f degrees of freedom. The ratio $\frac{C_p}{C_v}$ for the gas is
- (A) $1 + \frac{f}{2}$
- (B) $1 + \frac{2}{f}$
- (C) $1 + \frac{1}{f}$
- (D) None of the above
50. When an ideal diatomic gas is heated at constant pressure, the fraction of heat energy supplied, which increases the internal energy of the gas, is
- (A) $\frac{2}{5}$
- (B) $\frac{3}{5}$
- (C) $\frac{5}{7}$
- (D) None of the above
51. A closed organ pipe and an open pipe of same length produce 4 beats when they are set into vibration simultaneously. If the length of each of them were twice their initial length, the number of beats produced will be
- (A) 2
- (B) 4
- (C) 1
- (D) None of the above

48. একটি গ্যাসের আয়তন V ও চাপ P . ঐ গ্যাসের অণুসমূহের মোট রৈখিক গতিশক্তি হইবে
- (A) $\frac{3}{2}PV$ কেবল যদি গ্যাসটি একপরমাণুক হয়
- (B) $\frac{3}{2}PV$ কেবল যদি গ্যাসটি দ্বিপরমাণুক হয়
- (C) সকলক্ষেত্রেই $\frac{3}{2}PV$
- (D) উপরের কোনটিই নয়
49. কোন একটি গ্যাসের প্রতিটি অণুর স্বাধীনতার মাত্রা f হইলে ঐ গ্যাসের ক্ষেত্রে $\frac{C_p}{C_v}$ এর মান হইবে
- (A) $1 + \frac{f}{2}$
- (B) $1 + \frac{2}{f}$
- (C) $1 + \frac{1}{f}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়
50. যখন একটি আদর্শ দ্বিপরমাণুক গ্যাসকে উত্তপ্ত করা হয় (স্থির চাপে) তখন গ্যাসের আভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি করিতে যে ভগ্নাংশের তাপশক্তি ব্যয়িত হয় তাহা হইল
- (A) $\frac{2}{5}$
- (B) $\frac{3}{5}$
- (C) $\frac{5}{7}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়
51. একটি বদ্ধ অর্গ্যান পাইপ ও একটি উন্মুক্ত সমদৈর্ঘ্যবিশিষ্ট পাইপ একসাথে কম্পিত হইলে 4টি স্বরকম্প সৃষ্টি হয়। যদি উভয় নলের দৈর্ঘ্য উহাদের প্রাথমিক দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ করা হয়, তবে এখন উৎপন্ন স্বরকম্পের সংখ্যা হইবে
- (A) 2
- (B) 4
- (C) 1
- (D) উপরের কোনটিই নয়

52. Four sources of sound, each of sound level 10 dB, are sounded together in phase. The resultant intensity level will be ($\log_{10} 2 = 0.3$)
- (A) 40 dB
(B) 26 dB
(C) 22 dB
(D) None of the above

53. Sound waves of frequency 600 Hz fall normally on a perfectly reflecting wall. The distance from the wall at which the air particles have the maximum amplitude of vibration is (speed of sound in air is 330 m/sec)
- (A) 13.75 cm
(B) 40.25 cm
(C) 70.50 cm
(D) None of the above

54. A fixed source of sound is emitting a certain frequency which appears as f_a when the observer is approaching the source with speed v_0 and f_r when the observer recedes from the source with the same speed. The frequency of the source is
- (A) $\frac{f_r + f_a}{2}$
(B) $\frac{f_r - f_a}{2}$
(C) $\sqrt{f_a f_r}$
(D) None of the above

55. A transverse wave described by an equation $y = 0.02 \sin(x - 30t)$, where x and t are in metre and in second, is travelling along a wire of area of cross-section 1 mm^2 and density 8000 kg m^{-3} . What is the tension in the string?
- (A) 7.2 N
(B) 20 N
(C) 14.4 N
(D) None of the above

52. 10 dB শব্দের লেভেলবিশিষ্ট চারটি শব্দ-উৎস সমদশাতে একত্রে শব্দ নিঃসরণ করিলে লব্ধ শব্দের লেভেল হইবে ($\log_{10} 2 = 0.3$)
- (A) 40 dB
(B) 26 dB
(C) 22 dB
(D) উপরের কোনটিই নয়

53. 600 Hz কম্পাঙ্কের শব্দতরঙ্গ একটি আদর্শ প্রতিফলকের উপরে লম্বভাবে পড়িতেছে। প্রতিফলক হইতে যত দূরের বায়ু কণিকা সর্বাধিক বিস্তারে কাঁপিতে থাকিবে তাহা হইল (বায়ুতে শব্দের বেগ 330 m/sec)
- (A) 13.75 cm
(B) 40.25 cm
(C) 70.50 cm
(D) উপরের কোনটিই নয়

54. কোন শ্রোতা v_0 বেগে কোন স্থির শব্দ-উৎসের দিকে অগ্রসর হইলে আপাত কম্পাঙ্ক হয় f_a এবং শ্রোতা উৎস থেকে ঐ বেগে দূরে সরিয়া গেলে আপাত কম্পাঙ্ক হয় f_r . উৎসের প্রকৃত কম্পাঙ্ক হইল
- (A) $\frac{f_r + f_a}{2}$
(B) $\frac{f_r - f_a}{2}$
(C) $\sqrt{f_a f_r}$
(D) উপরের কোনটিই নয়

55. 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদ এবং 8000 kg m^{-3} ঘনত্ববিশিষ্ট কোন তারে উৎপাদিত তির্যক তরঙ্গের সমীকরণ হইল
- $$y = 0.02 \sin(x - 30t)$$
- যেখানে x এবং t যথাক্রমে মিটার ও সেকেন্ড এককে প্রকাশিত। তারের টান হইবে
- (A) 7.2 N
(B) 20 N
(C) 14.4 N
(D) উপরের কোনটিই নয়

56. A string vibrates in 5 segments to a frequency of 480 Hz. The frequency that will cause it to vibrate in 2 segments will be

- (A) 96 Hz
 (B) 192 Hz
 (C) 1200 Hz
 (D) None of the above

57. Two waves $y_1 = A \sin(t - kx)$ and $y_2 = A \sin(t + kx)$ superimpose to produce a stationary wave. Then

- (A) $x = 0$ is a node
 (B) $x = \frac{\pi}{k}$ is a node
 (C) $x = \frac{2\pi}{k}$ is an antinode
 (D) None of the above

58. If f_1 , f_2 and f_3 are the fundamental frequencies of three segments into which a string is divided, then the original fundamental frequency f_0 of the whole string is

- (A) $f_0 = f_1 + f_2 + f_3$
 (B) $\frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3}$
 (C) $\frac{1}{\sqrt{f_0}} = \frac{1}{\sqrt{f_1}} + \frac{1}{\sqrt{f_2}} + \frac{1}{\sqrt{f_3}}$
 (D) None of the above

59. A wave travelling in a material medium is described by the equation $y = A \sin(kx - \omega t)$. The maximum particle velocity is

- (A) A
 (B) ω/k
 (C) $d\omega/dk$
 (D) None of the above

56. একটি তার যখন 5টি অঞ্চলে বিভক্ত হইয়া কাঁপিতে থাকে তখন নিঃসৃত শব্দের কম্পাঙ্ক হয় 480 Hz. তারটি 2টি অঞ্চলে বিভক্ত হইয়া কাঁপিতে থাকিলে নিঃসৃত শব্দের কম্পাঙ্ক হইবে

- (A) 96 Hz
 (B) 192 Hz
 (C) 1200 Hz
 (D) উপরের কোনটিই নয়

57. $y_1 = A \sin(t - kx)$
 $y_2 = A \sin(t + kx)$

দুটি তরঙ্গ উপরিপাতিত হইয়া একটি স্থায়ী তরঙ্গ সৃষ্টি করিল। এক্ষেত্রে

- (A) $x = 0$ হইবে নিম্পন্দ বিন্দু
 (B) $x = \frac{\pi}{k}$ হইবে নিম্পন্দ বিন্দু
 (C) $x = \frac{2\pi}{k}$ হইবে সুম্পন্দ বিন্দু
 (D) উপরের কোনটিই নয়

58. একটি তারকে তিনটি টুকরোয় বিভক্ত করিলে টুকরো তিনটির মূল সুরের কম্পাঙ্ক যথাক্রমে f_1 , f_2 এবং f_3 হইলে সমগ্র তারটির মূল সুরের কম্পাঙ্ক ছিল f_0 . তবে

- (A) $f_0 = f_1 + f_2 + f_3$
 (B) $\frac{1}{f_0} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3}$
 (C) $\frac{1}{\sqrt{f_0}} = \frac{1}{\sqrt{f_1}} + \frac{1}{\sqrt{f_2}} + \frac{1}{\sqrt{f_3}}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

59. কোন একটি মাধ্যমের মধ্য দিয়া অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = A \sin(kx - \omega t)$. মাধ্যমের কণার সর্বাধিক বেগের মান

- (A) A
 (B) ω/k
 (C) $d\omega/dk$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

60. A string of length L is stretched along the x -axis and is rigidly clamped at its two ends. It undergoes transverse vibration. If n is an integer, which of the following relations may represent the shape of the string at any time t ?

(A) $y = A \sin \frac{n x}{L} \cos t$

(B) $y = A \cos \frac{n x}{L} \cos t$

(C) $y = A \cos \frac{n x}{L} \sin t$

(D) None of the above

61. In a stationary wave system, all the particles

(A) of the medium vibrate in the same phase

(B) in the region between two anti-nodes vibrate in the same phase

(C) in the region between two nodes vibrate in the same phase

(D) None of the above

62. In a mixture of gases, the average number of degrees of freedom per molecule is 6. The r.m.s. speed of the molecules of the gas is c . The velocity of sound in the gas is

(A) $\frac{2c}{3}$

(B) $\frac{3c}{4}$

(C) $\frac{c}{\sqrt{2}}$

(D) None of the above

60. x -অক্ষ বরাবর বিস্তৃত L দৈর্ঘ্যের একটি তারের দুইপ্রান্ত দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ রয়েছে। ইহা তির্যকভাবে কম্পমান। যদি n একটি পূর্ণ সংখ্যা হয়, তাহা হইলে যে-কোন সময় t তে নিম্নের কোন সম্পর্কটি তারের আকৃতিকে প্রকাশ করিবে?

(A) $y = A \sin \frac{n x}{L} \cos t$

(B) $y = A \cos \frac{n x}{L} \cos t$

(C) $y = A \cos \frac{n x}{L} \sin t$

(D) উপরের কোনটিই নয়

61. স্থায়ী তরঙ্গের ক্ষেত্রে

(A) মাধ্যমের কণাগুলি একই দশায় কম্পিত হয়

(B) দুইটি সুস্পন্দ বিন্দুর মাঝে কণাগুলি একই দশায় কম্পিত হয়

(C) দুইটি নিস্পন্দ বিন্দুর মাঝে কণাগুলি একই দশায় কম্পিত হয়

(D) উপরের কোনটিই নয়

62. একটি গ্যাস মিশ্রণের প্রতিটি অণুর গড় স্বাধীনতার মাত্রা 6. অণুগুলির r.m.s. বেগের মান c . ঐ গ্যাসে শব্দের বেগ হইবে

(A) $\frac{2c}{3}$

(B) $\frac{3c}{4}$

(C) $\frac{c}{\sqrt{2}}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

63. Two coherent monochromatic light beams of intensities I and $4I$ are superimposed. The maximum and minimum possible intensities in the resulting beam are

- (A) $5I$ and I
 (B) $5I$ and $3I$
 (C) $9I$ and I
 (D) None of the above

64. In a Young's double-slit experiment using identical slits, the intensity at a bright fringe is I_0 . If one of the slits is now covered, the intensity at any point on the screen will be

- (A) I_0
 (B) $I_0/4$
 (C) $I_0/2$
 (D) None of the above

65. If ϵ_0 and μ_0 are the electric permittivity and magnetic permeability of free space respectively, and ϵ and μ are the corresponding quantities in a medium, the index of refraction of the medium in terms of the above parameters is

- (A) $\frac{\epsilon \mu}{\epsilon_0 \mu_0}$
 (B) $\frac{\epsilon \mu}{\epsilon_0 \mu_0}^{1/2}$
 (C) $\frac{\epsilon_0 \mu_0}{\epsilon \mu}^{1/2}$

- (D) None of the above

63. দুইটি সুসংহত একবর্ণী আলোক উৎস হইতে যথাক্রমে I ও $4I$ প্রাবল্যের আলোক উপরিপাতিত হইল। এক্ষেত্রে লব্ধ আলোকীয় পটিতে সর্বাধিক ও সর্বনিম্ন সম্ভাব্য প্রাবল্য হইবে যথাক্রমে

- (A) $5I$ ও I
 (B) $5I$ ও $3I$
 (C) $9I$ ও I
 (D) উপরের কোনটিই নয়

64. সদৃশ রেখাচ্ছিদ্রবিশিষ্ট ইয়ং-এর যুগ্ম রেখাচ্ছিদ্র পরীক্ষাতে কোন উজ্জ্বল পটিতে প্রাবল্য I_0 . যদি একটি রেখাচ্ছিদ্রকে ঢেকে দেওয়া হয়, তবে পর্দার যে-কোন বিন্দুতে সৃষ্ট প্রাবল্য হইবে

- (A) I_0
 (B) $I_0/4$
 (C) $I_0/2$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

65. শূন্য মাধ্যমে চৌম্বক ভেদ্যতা μ_0 এবং তাড়িতিক ভেদনযোগ্যতা ϵ_0 . অপর একটি মাধ্যমে এই রাশি দুইটির মান যথাক্রমে ϵ এবং μ হইলে ঐ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক হইবে

- (A) $\frac{\epsilon \mu}{\epsilon_0 \mu_0}$
 (B) $\frac{\epsilon \mu}{\epsilon_0 \mu_0}^{1/2}$
 (C) $\frac{\epsilon_0 \mu_0}{\epsilon \mu}^{1/2}$

- (D) উপরের কোনটিই নয়

66. A transparent sphere of radius R and refractive index is kept in air. At what distance from the surface of the sphere should a point object be placed so as to form a real image at the same distance from the sphere?

(A) $\frac{R}{2}$

(B) $\frac{R}{3}$

(C) $\frac{R}{4}$

(D) None of the above

67. A thin lens of refractive index 1.5 has a focal length of 15 cm in air. When the lens is placed in a medium of refractive index $\frac{4}{3}$, its focal length will become

(A) 30 cm

(B) 45 cm

(C) 60 cm

(D) None of the above

68. If two convex lenses of focal lengths f_1 and f_2 ($f_1 > f_2$) are separated by a distance a , then the condition for minimum spherical aberration is

(A) $f_1 > f_2 > a$

(B) $f_1 > f_2 > 2a$

(C) $f_1 > f_2 > 3a$

(D) None of the above

69. The angle of incidence at which reflected light is totally polarized for reflection from air to glass (refractive index μ) is

(A) $\sin^{-1} \mu$

(B) $\tan^{-1} \mu$

(C) $\tan^{-1} \frac{1}{\mu}$

(D) None of the above

66. R ব্যাসার্ধের কোন স্বচ্ছ গোলক প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট। গোলকটিকে বায়ু মাধ্যমে রাখিয়া উহার পৃষ্ঠ হইতে কত দূরে কোন বিন্দু বস্তু রাখিলে গোলক হইতে সমদূরত্বে তাহার বাস্তব প্রতিবিম্ব গঠিত হইবে?

(A) $\frac{R}{2}$

(B) $\frac{R}{3}$

(C) $\frac{R}{4}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

67. 1.5 প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট কোন পাতলা লেন্সের বায়ু মাধ্যমে ফোকাস দৈর্ঘ্য 15 cm. লেন্সটিকে $\frac{4}{3}$ প্রতিসরাঙ্কের অপর একটি মাধ্যমে রাখিলে উহার ফোকাস দৈর্ঘ্য হইবে

(A) 30 cm

(B) 45 cm

(C) 60 cm

(D) উপরের কোনটিই নয়

68. f_1 ও f_2 ($f_1 > f_2$) ফোকাস দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট দুইটি উত্তল লেন্স পরস্পর হইতে a দূরত্বে অবস্থিত। এক্ষেত্রে ন্যূনতম গোলকাকপেরণের শর্ত হইল

(A) $f_1 > f_2 > a$

(B) $f_1 > f_2 > 2a$

(C) $f_1 > f_2 > 3a$

(D) উপরের কোনটিই নয়

69. যে আপতন কোণের জন্য বায়ু হইতে কাঁচ মাধ্যমে যাবার সময় প্রতিফলিত আলো সম্পূর্ণরূপে সমবর্তিত হইবে তাহা হইল (যেখানে μ হইল প্রতিসরাঙ্ক)

(A) $\sin^{-1} \mu$

(B) $\tan^{-1} \mu$

(C) $\tan^{-1} \frac{1}{\mu}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

70. An unpolarized beam of intensity I_0 is incident on a pair of nicols making an angle of 60° with each other. The intensity of light emerging from the pair is

- (A) I_0
- (B) $I_0/8$
- (C) $I_0/4$
- (D) None of the above

71. A double-slit experiment is performed with light of wavelength 500 nm. A thin film of thickness 2 m and refractive index 1.5 is introduced in the path of the upper beam. The location of the central maximum will

- (A) shift downward by nearly two fringes
- (B) shift upward by nearly two fringes
- (C) shift downward by nearly ten fringes
- (D) None of the above

72. Which of the following cannot produce two coherent sources?

- (A) Lloyd's mirror
- (B) Prism
- (C) Young's double slits
- (D) None of the above

73. Which of the following phenomena cannot be explained by Huygens' construction of wavefront?

- (A) Reflection
- (B) Refraction
- (C) Origin of spectra
- (D) None of the above

70. পরস্পর 60° কোণে আনত দুইটি নিকল প্রিজমের উপরে I_0 প্রাবল্যের অসমবর্তিত আলো আপতিত হইল। নিকল প্রিজম যুগ্ম হইতে নির্গত আলোকের প্রাবল্য হইবে

- (A) I_0
- (B) $I_0/8$
- (C) $I_0/4$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

71. 500 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকের সাহায্যে একটি যুগ্ম রেখাছিদ্রের পরীক্ষা চালানো হইল। উপরের দিকের রেখাছিদ্রের আলোক রশ্মি পথে 1.5 প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট 2 m বেধের একটি পাতলা পাতকে রাখা হইল। এখন কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল পটির অবস্থান কি হইবে?

- (A) কেন্দ্রীয় পটি নিচের দিকে প্রায় দুইটি পটির সমান বেধে সরিয়া যাইবে
- (B) কেন্দ্রীয় পটি উপরের দিকে প্রায় দুইটি পটির সমান বেধে সরিয়া যাইবে
- (C) কেন্দ্রীয় পটি নিচের দিকে প্রায় দশটি পটির সমান বেধে সরিয়া যাইবে
- (D) উপরের কোনটিই নয়

72. নিম্নের কোন্ ক্ষেত্রে দুইটি সুসংহত আলোক উৎস উৎপাদন সম্ভবপর নয়?

- (A) লয়েড দর্পণ
- (B) প্রিজম
- (C) ইয়ং-এর যুগ্ম রেখাছিদ্র
- (D) উপরের কোনটিই নয়

73. নিম্নের কোন্ ঘটনাটিকে হাইগেন্সের তরঙ্গমুখ নীতি দিয়ে ব্যাখ্যা করা যাইবে না?

- (A) প্রতিফলন
- (B) প্রতিসরণ
- (C) বর্ণালীর উৎপাদন
- (D) উপরের কোনটিই নয়

74. Light travels through a glass plate of thickness t and having a refractive index n . If c is the velocity of light in vacuum, the time taken by the light to travel this thickness of glass is

- (A) t / c
- (B) $tc/$
- (C) c/t
- (D) None of the above

75. The resolving power of a reflecting microscope increases with

- (A) decrease in wavelength of incident light
- (B) increase in wavelength of incident light
- (C) increase in diameter of objective lens
- (D) None of the above

76. For an aperture of size a illuminated by a parallel beam of light having wavelength λ , the Fresnel distance is

- (A) $a/$
- (B) $a^2/$
- (C) a/ λ^2
- (D) None of the above

77. The resolving power of telescope can be increased by increasing

- (A) the wavelength
- (B) the diameter of objective lens
- (C) the diameter of eyepiece
- (D) None of the above

74. প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট t বেধের কোন কাঁচ পাতের মধ্য দিয়া আলো অগ্রসর হইল। যদি শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ c হয়, তবে ঐ পাতের বেধকে অতিক্রম করিতে আলোর যে সময় লাগিবে তাহা হইল

- (A) t / c
- (B) $tc/$
- (C) c/t
- (D) উপরের কোনটিই নয়

75. কোন প্রতিফলনীয় অণুবীক্ষণ যন্ত্রের রিসোলভিং ক্ষমতা বৃদ্ধি পাইবে, যদি

- (A) আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য হ্রাস পায়
- (B) আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়
- (C) অবজেক্টিভ লেন্সের ব্যাস বৃদ্ধি করা হয়
- (D) উপরের কোনটিই নয়

76. তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমান্তরাল আলোক রশ্মিগুচ্ছ দ্বারা a সাইজের কোন রন্ধকে আলোকিত করা হইলে এক্ষেত্রে ফ্রেনেল দূরত্বের মান হইবে

- (A) $a/$
- (B) $a^2/$
- (C) a/ λ^2
- (D) উপরের কোনটিই নয়

77. কোন দূরবীক্ষণ যন্ত্রের রিসোলভিং ক্ষমতা বৃদ্ধি পাইবে, যদি

- (A) আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করা হয়
- (B) অবজেক্টিভ লেন্সের ব্যাস বৃদ্ধি করা হয়
- (C) আইপিসের ব্যাস বৃদ্ধি করা হয়
- (D) উপরের কোনটিই নয়

78. Colours appear on a thin soap film and soap bubbles due to the phenomenon of
- (A) interference
(B) scattering
(C) diffraction
(D) dispersion
79. In case of linearly polarized light, the magnitude of the electric field vector
- (A) is parallel to the direction of propagation
(B) does not change with time
(C) varies periodically with time
(D) None of the above
80. In an elliptically polarized light, the amplitude of vibrations
- (A) changes in magnitude only
(B) changes in direction only
(C) remains constant
(D) None of the above
81. A solid sphere of radius R is charged uniformly. At what distance from its surface is the electrostatic potential half of the potential at the centre?
- (A) R
(B) $R/3$
(C) $R/2$
(D) None of the above
82. An electric dipole is placed at the origin O and is directed along the x -axis. At a point P , far away from the dipole, the electric field is parallel to the y -axis. OP makes an angle with the x -axis. In this case
- (A) $\tan \sqrt{3}$
(B) $\tan \sqrt{2}$
(C) $\tan \frac{1}{\sqrt{2}}$
(D) None of the above

78. একটি পাতলা সাবানের সর ও সাবানের বুদবুদকে রঙীন দেখায় নিম্নের কোন্ ঘটনার দরফন?
- (A) ব্যতিচার
(B) বিক্ষেপণ
(C) অপবর্তন
(D) বিচ্ছুরণ
79. রৈখিক সমাবর্তিত আলোর ক্ষেত্রে তাড়িতিক ভেক্টরটি
- (A) আলোক অগ্রসরের সমান্তরাল
(B) সময়ের সাথে অপরিবর্তনশীল
(C) সময়ের সাথে পর্যায়বৃত্ত গতিতে পরিবর্তনশীল
(D) উপরের কোনটিই নয়
80. উপবৃত্তাকার সমাবর্তিত আলোর ক্ষেত্রে কম্পনের বিস্তার
- (A) শুধুমাত্র মানে পরিবর্তিত হয়
(B) শুধুমাত্র অভিমুখে পরিবর্তিত হয়
(C) ধ্রুবক থাকে
(D) উপরের কোনটিই নয়
81. R ব্যাসার্ধের একটি দৃঢ় গোলককে সুষমভাবে আহিত করা হইল। পৃষ্ঠ হইতে কত দূরত্বে স্থির তাড়িতিক বিভবের মান কেন্দ্রের মানের অর্ধেক হইবে?
- (A) R
(B) $R/3$
(C) $R/2$
(D) উপরের কোনটিই নয়
82. x -অক্ষ বরাবর মূল বিন্দু O -তে একটি তড়িৎ দ্বিমেরুকে বসানো হইল। তড়িৎ দ্বিমেরু হইতে বহু দূরে P বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের অভিমুখ y -অক্ষের সমান্তরাল হইল। OP রেখাটি x -অক্ষের সাথে কোণ তৈরী করিল। এক্ষেত্রে
- (A) $\tan \sqrt{3}$
(B) $\tan \sqrt{2}$
(C) $\tan \frac{1}{\sqrt{2}}$
(D) উপরের কোনটিই নয়

83. A large flat metal surface has a uniform charge density σ_0 . An electron of mass m and charge e leaves the surface at point A with speed u and returns to it at point B . Disregarding gravity, the maximum value of AB is

(A) $\frac{u^2 m_0}{e}$

(B) $\frac{u^2 e_0}{m}$

(C) $\frac{u^2 e}{0 m}$

(D) None of the above

84. When two uncharged metal balls of radius r each collide, one electron is transferred between them. The potential difference between them would be

(A) $\frac{e}{4_0 r}$

(B) $\frac{2e}{4_0 r}$

(C) $\frac{e}{2(4_0 r)}$

(D) None of the above

85. A capacitor is connected to a cell of e.m.f. \mathcal{E} and some internal resistance. The potential difference across the

(A) cell is

(B) cell is

(C) capacitor is

(D) None of the above

83. একটি দীর্ঘ সমতল ধাতব পাতের আধানের তলমাত্রিক সুষম ঘনত্ব σ_0 । ঐ পাতের A বিন্দু হইতে m ভরের একটি e মানের ইলেক্ট্রন u বেগে নির্গত হইয়া পাতের উপর অন্য একটি বিন্দু B তে ফিরিয়া আসিল। অভিকর্ষজ ক্ষেত্র উপেক্ষণীয় হইলে AB -এর সর্বোচ্চ মান হইবে

(A) $\frac{u^2 m_0}{e}$

(B) $\frac{u^2 e_0}{m}$

(C) $\frac{u^2 e}{0 m}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

84. অনাহিত r ব্যাসার্ধের দুটি ধাতব বল পরস্পরের সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হইলে উহাদের মধ্যে একটি ইলেক্ট্রনের আদান-প্রদান ঘটিল। এখন বল দুইটির মধ্যে বিভব পার্থক্য হইবে

(A) $\frac{e}{4_0 r}$

(B) $\frac{2e}{4_0 r}$

(C) $\frac{e}{2(4_0 r)}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

85. একটি ধারককে একটি ব্যাটারীর সাথে সংযুক্ত করা হইল। ব্যাটারীর তড়িচ্চালক বল \mathcal{E} এবং ব্যাটারীতে কিছু আভ্যন্তরীণ রোধ বর্তমান। এক্ষেত্রে

(A) ব্যাটারীর দুইপ্রান্তে বিভব পার্থক্য

(B) ব্যাটারীর দুইপ্রান্তে বিভব পার্থক্য

(C) ধারকের দুইপ্রান্তে বিভব পার্থক্য

(D) উপরের কোনটিই নয়

86. In a parallel-plate capacitor of capacitance C , a metal sheet is inserted between the plates, parallel to them. The thickness of the sheet is half of the separation between the plates. The capacitance now becomes

(A) $4C$
 (B) $2C$
 (C) $C/2$
 (D) None of the above

87. Two points are at distances a and b ($a > b$) from a long string of charge per unit length λ . The potential difference between the points is proportional to

(A) $\ln \frac{b}{a}$

(B) $\sqrt{\frac{b}{a}}$

(C) $\frac{b}{a}$

(D) None of the above

88. A charged particle moves with a speed v in a circular path of radius r around a long uniformly charged conductor. Here

(A) $v \propto r$

(B) $v \propto \frac{1}{r}$

(C) v is independent of r

(D) None of the above

89. The separation between the plates of a parallel-plate capacitor is made double while it remains connected to a cell. In this case, the electric field in the region between the plates becomes

(A) half

(B) double

(C) same

(D) None of the above

86. C ধারকত্ববিশিষ্ট কোন সমান্তরাল-পাত ধারকের অভ্যন্তরে একটি ধাতব পাতকে সমান্তরালভাবে প্রবেশ করানো হইল। ধাতব পাতের বেধ পাত দুইটির দূরত্বের অর্ধেক। এখন নতুন ধারকত্ব হইবে

(A) $4C$
 (B) $2C$
 (C) $C/2$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

87. একটি সুদীর্ঘ আহিত তার হইতে a ও b দূরত্বে ($a > b$) দুইটি বিন্দু বিবেচনা করা হইল। তারটির একক দৈর্ঘ্য আধানের পরিমাণ λ হইলে বিন্দু দুইটির মধ্যে বিভব পার্থক্য নিম্নের কোন রাশির সমানুপাতিক হইবে?

(A) $\ln \frac{b}{a}$

(B) $\sqrt{\frac{b}{a}}$

(C) $\frac{b}{a}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

88. সুষমভাবে আহিত একটি সুদীর্ঘ তারের চতুর্দিকে একটি আহিত কণা v বেগে r ব্যাসার্ধের বৃত্তপথে ঘুরিতেছে। এক্ষেত্রে

(A) $v \propto r$

(B) $v \propto \frac{1}{r}$

(C) v এর মান r নিরপেক্ষ

(D) উপরের কোনটিই নয়

89. ব্যাটারীর সাথে সংযুক্ত অবস্থায় কোন একটি সমান্তরাল-পাত ধারকের পাত দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্বকে দ্বিগুণ করা হইল। এক্ষেত্রে পাত দুইটির অভ্যন্তরে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য পূর্বাপেক্ষা

(A) অর্ধেক হইবে

(B) দ্বিগুণ হইবে

(C) অপরিবর্তিত থাকিবে

(D) উপরের কোনটিই নয়

90. A and B are two hollow, concentric, conducting spheres, with A inside B. A and B are given charges Q_1 and Q_2 respectively. If they are now joined by a thin wire, what charge will flow from A to B?

- (A) $Q_1 - Q_2$
 (B) $(Q_1 - Q_2)/2$
 (C) $(Q_1 + Q_2)/2$
 (D) None of the above

91. n identical cells, each of e.m.f. and internal resistance r , are joined in series to form a closed circuit. The potential difference across any one cell is

- (A) zero
 (B) $\frac{n-1}{n}$
 (C) $\frac{n-1}{n}$
 (D) None of the above

92. A capacitor is charged and then made to discharge through a resistance. The time constant is τ . In what time will the potential difference across the capacitor decrease by 10%?

- (A) $\ln(10/9)\tau$
 (B) $\ln(11/10)\tau$
 (C) $\ln(9)\tau$
 (D) None of the above

93. A capacitor of capacitance C has charge Q . It is connected to an identical capacitor through a resistance. The heat produced in the resistance is

- (A) $\frac{Q^2}{2C}$
 (B) $\frac{Q^2}{4C}$
 (C) dependent on the value of the resistance
 (D) None of the above

90. A ও B দুইটি ফাঁপা, সমকেন্দ্রিক পরিবাহী গোলক। B গোলকের অভ্যন্তরে A গোলকটি অবস্থান করিতেছে। A ও B গোলক দুইটিতে যথাক্রমে Q_1 ও Q_2 আধান দেওয়া হইল। এখন গোলক দুইটিকে একটি পরিবাহী সরু তার দ্বারা সংযুক্ত করিলে A থেকে B-এর দিকে যে পরিমাণ আধান পরিবাহিত হইবে তাহা হইল

- (A) $Q_1 - Q_2$
 (B) $(Q_1 - Q_2)/2$
 (C) $(Q_1 + Q_2)/2$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

91. তড়িচ্চালক বল এবং r অভ্যন্তরীণ রোধবিশিষ্ট n সংখ্যক সদৃশ ব্যাটারীকে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করা হইল। যে-কোন ব্যাটারীর দুই প্রান্তে যে বিভব প্রভেদ সৃষ্টি হইবে তাহা হইল

- (A) শূন্য
 (B) $\frac{n-1}{n}$
 (C) $\frac{n-1}{n}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

92. একটি ধারককে আহিত করা হইল এবং একটি রোধকের মধ্য দিয়া অনাহিত করা হইল। সময়াক্ষ হইলে যে সময়ে ধারকের প্রান্তীয় বিভব 10% কমিয়া যাইবে তাহা হইল

- (A) $\ln(10/9)\tau$
 (B) $\ln(11/10)\tau$
 (C) $\ln(9)\tau$
 (D) উপরের কোনটিই নয়

93. C ধারকত্ববিশিষ্ট কোন ধারকে আধানের পরিমাণ Q. ইহাকে অনুরূপ আরেকটি ধারকের সাথে রোধকের মাধ্যমে যুক্ত করা হইল। রোধকে উৎপাদিত তাপের পরিমাণ হইল

- (A) $\frac{Q^2}{2C}$
 (B) $\frac{Q^2}{4C}$
 (C) রোধকের মানের উপর নির্ভরশীল
 (D) উপরের কোনটিই নয়

94. The charge flowing through a resistance R varies with time t as Q at bt^2 . The total heat produced in R is
- (A) $\frac{a^3R}{6b}$
- (B) $\frac{a^3R}{3b}$
- (C) $\frac{a^3R}{2b}$
- (D) None of the above

95. Induced charge developed (Q_p) in a dielectric slab having dielectric constant k in between the plates of a parallel-plate capacitor is given by (Q is charge in capacitor plate)
- (A) $Q_p = Q \left(1 - \frac{1}{k}\right)$
- (B) $Q_p = Q$
- (C) $Q_p = Q \left(1 + \frac{2}{k}\right)$
- (D) None of the above

96. A resistor of resistance R is connected to an ideal battery. If the value of R is decreased, the power dissipated in the resistor will
- (A) increase
- (B) decrease
- (C) remain unchanged
- (D) None of the above

97. A steady current flows in a metallic conductor of non-uniform cross-section. The quantity/quantities constant along the length of the conductor is/are
- (A) current, electric field and drift speed
- (B) drift speed only
- (C) current only
- (D) None of the above

94. R রোধকের মধ্য দিয়া প্রবাহিত আধান সময় t -এর সহিত Q at bt^2 সম্পর্ক দ্বারা যুক্ত। R রোধকে মোট উৎপন্ন তাপের পরিমাণ হইল
- (A) $\frac{a^3R}{6b}$
- (B) $\frac{a^3R}{3b}$
- (C) $\frac{a^3R}{2b}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

95. কোন সমান্তরাল পাত ধারকের অভ্যন্তরস্থ পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যমে Q_p পরিমাণ আবিষ্ট আধান তৈরী হইলে উহা যে সম্পর্ক দ্বারা পাত ধারকের আধান Q -এর সহিত সম্পর্কযুক্ত তাহা হইল ($k =$ মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক)
- (A) $Q_p = Q \left(1 - \frac{1}{k}\right)$
- (B) $Q_p = Q$
- (C) $Q_p = Q \left(1 + \frac{2}{k}\right)$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

96. R মানের রোধবিশিষ্ট কোন রোধকে একটা আদর্শ ব্যাটারীর সহিত যুক্ত করা হইল। R -এর মান কমান হইতে থাকিলে এই রোধকে ব্যয়িত ক্ষমতা
- (A) বৃদ্ধি পাইবে
- (B) হ্রাস পাইবে
- (C) অপরিবর্তিত থাকিবে
- (D) উপরের কোনটিই নয়

97. অসম প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট কোন ধাতব পরিবাহীর মধ্য দিয়ে স্থির প্রবাহমাত্রার তড়িৎ প্রবাহিত হইতেছে। যে/যেসমস্ত রাশি পরিবাহীর দৈর্ঘ্য বরাবর অপরিবর্তিত থাকিবে তাহা হইল
- (A) প্রবাহমাত্রা, তড়িৎ প্রাবল্য এবং ড্রিফট বেগ
- (B) শুধুমাত্র ড্রিফট বেগ
- (C) শুধুমাত্র প্রবাহমাত্রা
- (D) উপরের কোনটিই নয়

98. In any network of linear impedances, if an e.m.f. applied in one mesh produces a certain current in the 2nd mesh, then the same e.m.f. acting in the 2nd mesh will give an identical current in the 1st mesh. This is called

- (A) reciprocity theorem
- (B) Norton's theorem
- (C) Thevenin's theorem
- (D) None of the above

99. As the temperature of a conductor increases, its resistivity and conductivity change. The ratio of resistivity to conductivity

- (A) increases
- (B) decreases
- (C) may increase or decrease depending on the actual temperature
- (D) None of the above

100. Electric field E and current density J have relation

- (A) $E \propto J^1$
- (B) $E \propto J$
- (C) $E \propto \frac{1}{J^2}$
- (D) None of the above

101. The differential equation for conservation of charge is (symbols have their usual meanings)

- (A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$
- (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \frac{\partial \rho}{\partial t}$
- (C) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \frac{\partial \rho}{\partial t}$
- (D) None of the above

98. কোন রৈখিক ইম্পিডেন্স নেটওয়ার্ক বর্তনীতে যদি কোন একটি মেসে প্রযুক্ত তড়িচ্চালক বল দ্বিতীয় মেসটিতে প্রবাহমাত্রা সৃষ্টি করে, তবে সমমানের তড়িচ্চালক বল দ্বিতীয় মেসটিতে প্রয়োগ করিলে একই মানের প্রবাহমাত্রা প্রথম মেসটিতে সৃষ্টি হইবে। ইহাকে বলা হয়

- (A) রেসিপ্রোসিটি উপপাদ্য
- (B) নর্টনের উপপাদ্য
- (C) থেভেনিনের উপপাদ্য
- (D) উপরের কোনটিই নয়

99. কোন পরিবাহীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি করিলে ইহার রোধক ও পরিবাহিতাক্ষ পরিবর্তিত হয়। রোধক ও পরিবাহিতাক্ষের অনুপাত

- (A) বৃদ্ধি পায়
- (B) হ্রাস পায়
- (C) বৃদ্ধি বা হ্রাস নির্ভর করে প্রকৃত তাপমাত্রার উপরে
- (D) উপরের কোনটিই নয়

100. তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য E এবং প্রবাহ ঘনত্ব J -এর মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্কটি হইল

- (A) $E \propto J^1$
- (B) $E \propto J$
- (C) $E \propto \frac{1}{J^2}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

101. আধানের সংরক্ষণ সংক্রান্ত ডিফারেন্সিয়াল সমীকরণটি হইল (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে)

- (A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$
- (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \frac{\partial \rho}{\partial t}$
- (C) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \frac{\partial \rho}{\partial t}$
- (D) উপরের কোনটিই নয়

- 102.** The electric field produced by a uniformly moving charge is
 (A) conservative
 (B) non-conservative
 (C) anything depending upon velocity
 (D) None of the above
- 103.** The relation which suggests that magnetic monopole cannot exist is
 (A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$, \vec{A} is a vector potential
 (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$, \vec{B} is magnetic field intensity
 (C) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$, \vec{J} is current density
 (D) None of the above
- 104.** The force experienced by a charged particle moving in a magnetic field is independent of
 (A) velocity of the particle
 (B) strength of field
 (C) mass of the particle
 (D) None of the above
- 105.** The magnetic field at the centre of current loop is proportional to
 (A) R
 (B) R^{-1}
 (C) R^{-2}
 (D) None of the above
- 106.** The unit of Bohr magneton is
 (A) J T
 (B) $J^{-1} T$
 (C) $J T^{-1}$
 (D) None of the above
- 107.** The relative permeability of a material is 0.99. It will essentially be a
 (A) paramagnetic substance
 (B) diamagnetic substance
 (C) ferromagnetic substance
 (D) None of the above

- 102.** সুযমভাবে গতিশীল কোন আধান যে তড়িৎ ক্ষেত্র সৃষ্টি করে তাহা
 (A) সংরক্ষী
 (B) অসংরক্ষী
 (C) সংরক্ষী বা অসংরক্ষী যা নির্ভর করে আধানের বেগের উপরে
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 103.** নিম্নের যে সম্পর্ক থেকে বোঝা যায় যে বিচ্ছিন্ন একক চৌম্বক মেরুর অস্তিত্ব নেই তাহা হইল
 (A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$, \vec{A} হল ভেক্টর পোটেন্সিয়াল
 (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$, \vec{B} হল চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য
 (C) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$, \vec{J} হল প্রবাহ ঘনত্ব
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 104.** চৌম্বক ক্ষেত্রে বিচরণশীল কোন আধান কণিকার কর্তৃক অনুভূত বল নিম্নের যে রাশির উপরে নির্ভরশীল নয়, তাহা হইল
 (A) কণিকার বেগ
 (B) ক্ষেত্রটির শক্তির মান
 (C) কণিকার ভর
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 105.** তড়িৎবাহী কোন বদ্ধ লুপের কেন্দ্রে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য যে রাশির সমানুপাতিক তাহা হইল
 (A) R
 (B) R^{-1}
 (C) R^{-2}
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 106.** বোর ম্যাগনেটনের একক হইল
 (A) J T
 (B) $J^{-1} T$
 (C) $J T^{-1}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 107.** কোন পদার্থের উপাদানের আপেক্ষিক ভেদ্যতা 0.99 হইলে, উহা অবশ্যই
 (A) পরাচৌম্বক পদার্থ
 (B) তিরশ্চৌম্বক পদার্থ
 (C) অয়শ্চৌম্বক পদার্থ
 (D) উপরের কোনটিই নয়

108. The unit of magnetic susceptibility is
 (A) A/m
 (B) A/m²
 (C) A m²
 (D) None of the above
109. Ferrites are
 (A) ferrimagnetic having large electrical conductivity
 (B) ferrimagnetic having negligible electrical conductivity
 (C) diamagnetic having large electrical conductivity
 (D) None of the above
110. Which of the following statements is true for magnetic susceptibility m ?
 (A) m is positive
 (B) m is negative
 (C) m may be positive or negative
 (D) None of the above
111. The susceptibility of a diamagnetic material is
 (A) very large
 (B) small but positive
 (C) small but negative
 (D) None of the above
112. Diamagnetism can be explained in terms of
 (A) spin motion of electron
 (B) orbital motion of electron
 (C) both orbital and spin motions
 (D) None of the above
113. The dipole moment of a current loop does not depend on
 (A) shape of the loop
 (B) area of the loop
 (C) current in the loop
 (D) None of the above

108. চৌম্বক গ্রাহিতার একক হল
 (A) A/m
 (B) A/m²
 (C) A m²
 (D) উপরের কোনটিই নয়
109. ফেরাইট হল
 (A) উচ্চ তড়িৎ পরিবাহিতাক্ষের ফেরিচৌম্বক পদার্থ
 (B) নগণ্য মানের তড়িৎ পরিবাহিতাক্ষের ফেরিচৌম্বক পদার্থ
 (C) উচ্চ তড়িৎ পরিবাহিতাক্ষের তিরশ্চৌম্বক পদার্থ
 (D) উপরের কোনটিই নয়
110. চৌম্বক গ্রাহিতা m সম্পর্কিত নিম্নের কোন বক্তব্যটি সঠিক?
 (A) m ধনাত্মক
 (B) m ঋণাত্মক
 (C) m ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হইতে পারে
 (D) উপরের কোনটিই নয়
111. কোন তিরশ্চৌম্বক পদার্থের চৌম্বক গ্রাহিতা
 (A) খুব উচ্চ মানের
 (B) ক্ষুদ্র কিন্তু ধনাত্মক
 (C) ক্ষুদ্র কিন্তু ঋণাত্মক
 (D) উপরের কোনটিই নয়
112. তিরশ্চৌম্বক ধর্মকে ব্যাখ্যা করা যাইবে
 (A) ইলেক্ট্রনের স্পিন গতি দিয়ে
 (B) ইলেক্ট্রনের কক্ষীয় গতি দিয়ে
 (C) ইলেক্ট্রনের স্পিন ও কক্ষীয় গতির সাহায্যে
 (D) উপরের কোনটিই নয়
113. কোন তড়িৎবাহী বদ্ধ বর্তনীর দ্বিমেরু ভ্রামক কোন রাশির উপরে নির্ভরশীল নয়?
 (A) বর্তনীর আকৃতির উপরে
 (B) বর্তনীর ক্ষেত্রফলের উপরে
 (C) বর্তনীর প্রবাহমাত্রার উপরে
 (D) উপরের কোনটিই নয়

- 114.** A cylindrical bar magnet is kept along the axis of a circular coil. On rotating the magnet about its axis, the coil will have induced in it
- (A) alternating current
 (B) direct current
 (C) no current
 (D) None of the above
- 115.** Which of the following does not have dimensions of time?
- (A) CR
 (B) L/R
 (C) LC
 (D) None of the above
- 116.** The displacement current through a circuit is given by
- (A) $0 \frac{\vec{E}}{t}$
 (B) $0 \ 0 \frac{\vec{E}}{t}$
 (C) $0 \frac{\vec{E}}{t}$
 (D) None of the above
- 117.** In a circuit containing inductance and resistance
- (A) e.m.f. leads the current
 (B) current leads the e.m.f.
 (C) current and e.m.f. are in phase
 (D) None of the above
- 118.** Current in a circuit is wattless when the phase difference between current and voltage is
- (A) zero
 (B) $/2$
 (C)
 (D) None of the above

- 114.** কোন বৃত্তাকার কুণ্ডলীর অক্ষ বরাবর একটি চৌম্বকৃতির দণ্ড চুম্বক রাখা হইল। চুম্বকটিকে উহার অক্ষের সাপেক্ষে ঘুরাইলে কুণ্ডলীতে আবেশের দরুন সৃষ্টি হইবে
- (A) পরিবর্তী তড়িৎপ্রবাহ
 (B) সম তড়িৎপ্রবাহ
 (C) কোন প্রবাহ সৃষ্টি হবে না
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 115.** নিম্নের কোন্ রাশিমালার মাত্রা সময়ের মাত্রা নয় ?
- (A) CR
 (B) L/R
 (C) LC
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 116.** কোন বর্তনীর সরণ প্রবাহের রাশিটি হইল
- (A) $0 \frac{\vec{E}}{t}$
 (B) $0 \ 0 \frac{\vec{E}}{t}$
 (C) $0 \frac{\vec{E}}{t}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 117.** আবেশক ও রোধকযুক্ত কোন বর্তনীর ক্ষেত্রে
- (A) তড়িচ্চালক বল প্রবাহমাত্রা অপেক্ষা অগ্রগামী
 (B) প্রবাহমাত্রা তড়িচ্চালক বল অপেক্ষা অগ্রগামী
 (C) প্রবাহমাত্রা ও তড়িচ্চালক বল সমদশা সম্পন্ন
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 118.** কোন বর্তনীর প্রবাহমাত্রা ওয়াটবিহীন হইতে হইলে প্রবাহমাত্রা ও বিভবের মধ্যে দশা পার্থক্য হইবে
- (A) শূন্য
 (B) $/2$
 (C)
 (D) উপরের কোনটিই নয়

119. The Q -factor of a series L - C - R circuit is given by

(A) $\frac{L}{R}$

(B) $\frac{L}{R}$

(C) $\frac{R}{L}$

(D) None of the above

120. Charging of a capacitor in an L - C - R series circuit will be critically damped if

(A) $\frac{R^2}{4L^2} = \frac{1}{LC}$

(B) $\frac{R^2}{4L^2} = \frac{1}{LC}$

(C) $\frac{R^2}{4L^2} = \frac{1}{LC}$

(D) None of the above

121. Decay of π -meson supports

(A) length contraction

(B) time dilation

(C) relativity of mass

(D) None of the above

122. The postulates of special theory of relativity are applicable to

(A) stationary frame

(B) accelerated frame

(C) inertial frame

(D) None of the above

119. L - C - R শ্রেণী বর্তনীর Q গুণাঙ্কের মান হইল

(A) $\frac{L}{R}$

(B) $\frac{L}{R}$

(C) $\frac{R}{L}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

120. L - C - R শ্রেণী বর্তনীতে ধারকের আহিতকরণ জটিল ডাম্পড প্রকৃতির হইবে, যদি

(A) $\frac{R^2}{4L^2} = \frac{1}{LC}$

(B) $\frac{R^2}{4L^2} = \frac{1}{LC}$

(C) $\frac{R^2}{4L^2} = \frac{1}{LC}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

121. π -মেসনের অবক্ষয় যে ঘটনাকে সমর্থন করে তাহা হইল

(A) দৈর্ঘ্য সংকোচন

(B) সময়ের বর্ধন

(C) ভরের আপেক্ষিকতাবাদ

(D) উপরের কোনটিই নয়

122. বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্যগুলি যে ক্ষেত্রে প্রযোজ্য তাহা হইল

(A) স্থির ফ্রেম

(B) ত্বরণযুক্ত ফ্রেম

(C) জড়ত্বীয় ফ্রেম

(D) উপরের কোনটিই নয়

- 123.** Frame S moves along the positive x -direction of S frame. A rod placed along y -axis if observed from S frame appears
- (A) contracted
 (B) elongated
 (C) unchanged
 (D) None of the above
- 124.** The difference between a photon and a neutrino is
- (A) spin of photon is 1 and that of neutrino is $\frac{1}{2}$
 (B) spin of photon is $\frac{1}{2}$ and that of neutrino is 1
 (C) both have equal spin but photon is electromagnetic in nature
 (D) None of the above
- 125.** The binding energy of a nucleus is a measure of its
- (A) momentum
 (B) charge
 (C) stability
 (D) None of the above
- 126.** According to Yukawa theory, the nuclear forces between the nucleons act through the exchange of
- (A) positron
 (B) π -meson
 (C) ρ -meson
 (D) None of the above
- 127.** The most penetrating radiation of the following is
- (A) gamma rays
 (B) alpha particles
 (C) beta rays
 (D) None of the above

- 123.** S ফ্রেমের x -অক্ষ অভিমুখে S ফ্রেমটি গতিশীল আছে। y -অক্ষ বরাবর রক্ষিত একটি দণ্ডকে S ফ্রেম হইতে প্রত্যক্ষ করা হইলে মনে হইবে দণ্ডটি
- (A) সংকুচিত হইয়াছে
 (B) দীর্ঘায়িত হইয়াছে
 (C) অপরিবর্তিত আছে
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 124.** একটি ফোটন ও একটি নিউট্রিনোর মধ্যে পার্থক্য হইল
- (A) ফোটনের স্পিন 1 কিন্তু নিউট্রিনোর স্পিন $\frac{1}{2}$
 (B) ফোটনের স্পিন $\frac{1}{2}$ কিন্তু নিউট্রিনোর স্পিন 1
 (C) উভয়ের স্পিন সম মানের কিন্তু ফোটন তড়িৎচুম্বকীয় প্রকৃতির
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 125.** নিউক্লিয়াসের বন্ধন শক্তি যে রাশির পরিমাপ তাহা হইল
- (A) ভরবেগ
 (B) আধান
 (C) সুস্থিরতা
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 126.** ইয়োকাবা তত্ত্ব অনুসারে নিউক্লীয় বল মূলত নিউক্লিয়নগুলির মধ্যে যে ধরনের কণিকার আদান-প্রদানের ফলে সৃষ্ট তাহা হইল
- (A) পজিট্রন
 (B) π -মেসন
 (C) ρ -মেসন
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 127.** নিম্নের কোন্ বিকিরণটি অধিকতর ভেদন ক্ষমতাসম্পন্ন ?
- (A) গামা রশ্মি
 (B) আলফা কণিকা
 (C) বিটা রশ্মি
 (D) উপরের কোনটিই নয়

128. A particle with a rest mass m_0 is moving with the speed of light c . The de Broglie wavelength associated is given by ($h =$ Planck constant)
- (A) $\frac{h}{m_0 c}$
 (B) 0
 (C)
 (D) None of the above
129. The de Broglie wavelength associated with electrons accelerated through a potential difference V volts is
- (A) $\sqrt{\frac{150}{V}} \text{ \AA}$
 (B) $\sqrt{\frac{150}{V}} \text{ m}$
 (C) $\frac{150}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
 (D) None of the above
130. A hydrogen atom is in P state. For this state, the values of J are
- (A) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}$
 (B) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
 (D) None of the above
131. The shape of the electron orbit is determined by the quantum number
- (A) n
 (B) l
 (C) j
 (D) None of the above
132. X-rays will not show the phenomenon of
- (A) diffraction
 (B) polarization
 (C) interference
 (D) None of the above

128. স্থির ভরের কোন কণিকা আলোর বেগ c নিয়ে ধাবমান। ইহার সহিত সংযুক্ত ডি ব্রগ্লীর তরঙ্গদৈর্ঘ্য হইল ($h =$ প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক)
- (A) $\frac{h}{m_0 c}$
 (B) 0
 (C)
 (D) উপরের কোনটিই নয়
129. V বিভব প্রভেদের মধ্য দিয়া ত্বরিত কোন ইলেক্ট্রনের সঙ্গে সংযুক্ত ডি ব্রগ্লী তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান হইল
- (A) $\sqrt{\frac{150}{V}} \text{ \AA}$
 (B) $\sqrt{\frac{150}{V}} \text{ m}$
 (C) $\frac{150}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
130. একটি হাইড্রোজেন পরমাণু P শক্তিস্তরে আছে। ঐ স্তরে J -এর মানগুলি হইল
- (A) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}$
 (B) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
131. ইলেক্ট্রনের কক্ষপথের আকৃতি যে কোয়ান্টাম নম্বর দ্বারা নির্ধারিত হয় তাহা হইল
- (A) n
 (B) l
 (C) j
 (D) উপরের কোনটিই নয়
132. X-রশ্মি নিম্নের কোন ঘটনাকে প্রদর্শন করিতে পারে না?
- (A) অপবর্তন
 (B) সমবর্তন
 (C) ব্যতিচার
 (D) উপরের কোনটিই নয়

- 133.** The dimension of the Rydberg constant is
- (A) $M^0L^{-1}T$
 (B) $M^0L^{-1}T^0$
 (C) $M^0L^{-1}T^{-1}$
 (D) None of the above
- 134.** The radius of the 1st Bohr orbit is a_0 . The electron in n th orbit has a radius
- (A) na_0
 (B) n^2a_0
 (C) a_0/n^2
 (D) None of the above
- 135.** The energy of an electron in hydrogen atom is 3.4 eV. Its angular momentum would be
- (A) $\frac{h}{2}$
 (B) $\frac{h}{4}$
 (C) $\frac{3h}{2}$
 (D) None of the above
 [where h = Planck constant]
- 136.** Pauli's exclusion principle is applicable in
- (A) M-B statistics
 (B) F-D statistics
 (C) B-E statistics
 (D) None of the above

- 133.** রিডবার্গ ধ্রুবকের মাত্রা হইল
- (A) $M^0L^{-1}T$
 (B) $M^0L^{-1}T^0$
 (C) $M^0L^{-1}T^{-1}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 134.** প্রথম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ a_0 হইলে n তম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ হইবে
- (A) na_0
 (B) n^2a_0
 (C) a_0/n^2
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 135.** হাইড্রোজেন পরমাণুতে কোন ইলেক্ট্রনের শক্তি 3.4 eV. ইলেক্ট্রনটির কৌণিক ভরবেগের মান হইবে
- (A) $\frac{h}{2}$
 (B) $\frac{h}{4}$
 (C) $\frac{3h}{2}$
 (D) উপরের কোনটিই নয়
 [যেখানে h = প্লান্কের ধ্রুবক]
- 136.** প্যাউলির অপবর্জন নীতি নিম্নের কোন ক্ষেত্রে প্রযোজ্য ?
- (A) M-B পরিসংখ্যান
 (B) F-D পরিসংখ্যান
 (C) B-E পরিসংখ্যান
 (D) উপরের কোনটিই নয়

137. If f is the F-D distribution function, then $\frac{f}{E} dE$
- (A) 1
(B) $\frac{1}{2}$
(C) 0
(D) None of the above

138. In free electron theory, the electric field due to ion cores
- (A) is neglected
(B) is assumed to be periodic
(C) is assumed to be constant
(D) None of the above

139. If F is Fermi energy at absolute zero, then the mean energy of electron at absolute zero is
- (A) $-\frac{3}{2} F$
(B) $-\frac{2}{3} F$
(C) $-\frac{3}{5} F$
(D) None of the above

140. Fermi level is the
- (A) lowest level filled with electrons
(B) highest level containing electrons
(C) highest vacant level
(D) None of the above

141. The correct relation between transistor parameters β_{ac} and β_{dc} is
- (A) $\beta_{ac} = \beta_{dc}$
(B) $\beta_{ac} = \beta_{dc} + 1$
(C) $\beta_{ac} = \beta_{dc} - 1$
(D) None of the above

137. F-D পরিসংখ্যানের ডিস্ট্রিবিউশন অপেক্ষক f হইলে $\frac{f}{E} dE$
- (A) 1
(B) $\frac{1}{2}$
(C) 0
(D) উপরের কোনটিই নয়

138. মুক্ত ইলেক্ট্রন তত্ত্বে আয়ন গহ্বরগুলির দরুন তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য হইবে
- (A) উপেক্ষণীয়
(B) পর্যায়বৃত্ত প্রকৃতির
(C) ধ্রুবক
(D) উপরের কোনটিই নয়

139. পরম শূন্য তাপমাত্রায় ফার্মি শক্তির মান F হইলে ঐ তাপমাত্রায় ইলেক্ট্রনের গড় শক্তি হইবে
- (A) $-\frac{3}{2} F$
(B) $-\frac{2}{3} F$
(C) $-\frac{3}{5} F$
(D) উপরের কোনটিই নয়

140. ফার্মি স্তর হইল
- (A) ইলেক্ট্রন দ্বারা পূর্ণ সর্বনিম্ন স্তর
(B) ইলেক্ট্রন দ্বারা পূর্ণ সর্বোচ্চ স্তর
(C) সর্বোচ্চ খালি স্তর
(D) উপরের কোনটিই নয়

141. ট্রানজিস্টার চল ও -এর মধ্যে সঠিক সম্পর্কটি হইল
- (A) $\beta_{ac} = \beta_{dc}$
(B) $\beta_{ac} = \beta_{dc} + 1$
(C) $\beta_{ac} = \beta_{dc} - 1$
(D) উপরের কোনটিই নয়

- 142.** A general purpose diode is more likely to suffer Avalanche breakdown rather than Zener breakdown because
- (A) its leakage current is small
 (B) it has strong covalent bond
 (C) it is lightly doped
 (D) None of the above
- 143.** Consider the energy level diagram of an intrinsic semiconductor. The Fermi level lies in the
- (A) valence band
 (B) forbidden gap
 (C) conduction band
 (D) None of the above
- 144.** The temperature coefficient of an extrinsic semiconductor is
- (A) positive
 (B) negative
 (C) zero
 (D) None of the above
- 145.** The main reason why electrons can tunnel through a $P-N$ junction is that
- (A) they have high energy
 (B) barrier potential is very low
 (C) depletion layer is extremely thin
 (D) None of the above
- 146.** During daytime, the D-layer in the ionosphere
- (A) disappears
 (B) exists
 (C) splits into two layers
 (D) None of the above

- 142.** একটি সাধারণ ডায়োডের ক্ষেত্রে জেনার ব্রেকডাউন অপেক্ষা অ্যাভেলান্স ব্রেকডাউন অধিক পরিমাণে হয় কারণ
- (A) এর লিকেজ প্রবাহ কম
 (B) ইহার শক্তিশালী সমযোজী বন্ধন বর্তমান
 (C) ইহা হালকা ভাবে ডোপড
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 143.** একটি বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর ক্ষেত্রে ফার্মি স্তরটি থাকে
- (A) যোজ্যতা ব্যান্ডে
 (B) নিষিদ্ধ ফাঁক অঞ্চলে
 (C) পরিবাহী ব্যান্ডে
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 144.** একটি অবিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর তাপমাত্রা গুণক হইবে
- (A) ধনাত্মক
 (B) ঋণাত্মক
 (C) শূন্য
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 145.** $P-N$ সংযোগের মধ্যে দিয়ে যে কারণে ইলেক্ট্রনের সুড়ঙ্গ ক্রিয়া সম্ভবপর হয় তাহা হইল
- (A) এদের শক্তি উচ্চ মানের
 (B) বিভব প্রাচীর খুব নিম্ন মানের
 (C) ডিপ্লেশন লেয়ারটি খুব পাতলা
 (D) উপরের কোনটিই নয়
- 146.** দিনের বেলাতে আয়নমণ্ডলের D-লেয়ারটি
- (A) অপসারিত হয়
 (B) বর্তমান থাকে
 (C) দুটি লেয়ারে বিভক্ত হয়
 (D) উপরের কোনটিই নয়

- 147.** The critical frequency for ionospheric propagation is proportional to
- (A) the maximum electron density
- (B) square of the maximum electron density
- (C) square root of the maximum electron density
- (D) None of the above
- 148.** A NOR gate is ON only when all the inputs are
- (A) ON
- (B) positive
- (C) zero
- (D) None of the above
- 149.** Boolean algebra is essentially based on
- (A) symbols
- (B) logic
- (C) truth
- (D) None of the above
- 150.** A master-slave flip-flop is made up of
- (A) two flip-flops connected in series
- (B) two flip-flops connected in parallel
- (C) a *D*-latch
- (D) None of the above

- 147.** আয়নমণ্ডলে তরঙ্গ অগ্রসরসংক্রান্ত সঙ্কট কম্পাঙ্ক নিম্নের কোন্ রাশির সাথে সমানুপাতিক ?
- (A) সর্বাধিক ইলেক্ট্রন ঘনত্ব
- (B) সর্বাধিক ইলেক্ট্রন ঘনত্বের বর্গ
- (C) সর্বাধিক ইলেক্ট্রন ঘনত্বের বর্গমূল
- (D) উপরের কোনটিই নয়
- 148.** একটি NOR গেট ON অবস্থায় থাকিবে, যদি ইহার সকল ইনপুট হয়
- (A) ON
- (B) ধনাত্মক
- (C) শূন্য
- (D) উপরের কোনটিই নয়
- 149.** বুলিয়ান বীজগণিত মূলত নিম্নের কোনটির উপরে ভিত্তি করে ?
- (A) সিম্বল
- (B) লজিক
- (C) সত্যতা
- (D) উপরের কোনটিই নয়
- 150.** একটি মাস্টার-স্লেভ ফ্লিপ-ফ্লপ বর্তনীতে থাকিবে
- (A) দুটি ফ্লিপ-ফ্লপের শ্রেণী সমবায়
- (B) দুটি ফ্লিপ-ফ্লপের সমান্তরাল সমবায়
- (C) একটি *D*-ল্যাচ
- (D) উপরের কোনটিই নয়

★ ★ ★

READ THE FOLLOWING INSTRUCTIONS CAREFULLY :

নিম্নলিখিত নির্দেশাবলী ভালো করে পড়ুন :

1. Out of the four alternatives for each question, only one circle for the correct answer is to be darkened completely with Black Ballpoint Pen on the OMR Answer Sheet. The answer once marked is not liable to be changed.
প্রতিটি প্রশ্নের উত্তর হিসাবে যে চারটি বিকল্প দেওয়া আছে তা থেকে শুধুমাত্র শুদ্ধ উত্তরটির প্রেক্ষিতে OMR উত্তরপত্রে দেওয়া বৃত্তটি কালো বলপয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণরূপে কালো করে চিহ্নিত করতে হবে। একবার উত্তর চিহ্নিত করা হয়ে গেলে তাকে আর পরিবর্তন করা যাবে না।
2. The candidates should ensure that the Answer Sheet is not folded. Do not make any stray marks on the Answer Sheet. Do not write your Roll No. anywhere else except at the specified space on the OMR Answer Sheet.
পরীক্ষার্থীরা কোনোভাবেই OMR উত্তরপত্রটি ভাঁজ করবেন না। OMR উত্তরপত্রে কোনোরকম দাগ কাটা বা মন্তব্য লেখা যাবে না। পরীক্ষার্থীরা তাঁদের রোল নম্বার উত্তরপত্রে নির্দিষ্ট করা জায়গা ছাড়া অন্য কোনো জায়গায় লিখবেন না।
3. Handle the Question Booklet and Answer Sheet with utmost care, as under no circumstances (except technical defect), another set of Question Booklet and OMR Answer Sheet will be provided.
OMR উত্তরপত্র এবং প্রশ্নপত্রের ব্যবহারে সার্বিক সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। কোনো অবস্থাতেই (মুদ্রণ ত্রুটি ও পদ্ধতিগত ত্রুটি ছাড়া) OMR উত্তরপত্র ও প্রশ্নপত্র পাল্টে দেওয়া যাবে না।
4. The candidates will write the correct Question Booklet Number and OMR Answer Sheet Number in the Attendance Sheet.
পরীক্ষার্থীকে অ্যাটেন্ডেন্স শীট-এ তাঁর OMR উত্তরপত্রের নম্বার এবং প্রশ্নপত্রের নম্বার নির্ভুলভাবে লিখতে হবে।
5. Candidates are not allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, electronic devices or any other material except the Admit Card and Photo Identity Card inside the Examination Hall/Room.
পরীক্ষার্থীকে অ্যাডমিট কার্ড এবং ফটো আইডেনটিটি কার্ড ছাড়া অন্য কোনো ছাপানো বা লেখা কাগজ, পঠন ও মুদ্রণজাত সামগ্রী, পেজার, মোবাইল ফোন, অন্য কোনোরকম ইলেক্ট্রনিক ডিভাইস নিয়ে পরীক্ষা হলে/কক্ষে প্রবেশ করতে দেওয়া হবে না।
6. Each candidate must show on demand his/her Admit Card and Photo Identity Card to the Invigilator/Examination Officials.
পরীক্ষা হলে ইনভিজিলেটর কর্তৃক কিংবা পরীক্ষা কেন্দ্রের ভিতরে পরীক্ষা-সংশ্লিষ্ট আধিকারিক কর্তৃক দাবি করা হলে প্রত্যেক পরীক্ষার্থী তাঁর অ্যাডমিট কার্ড ও ফটো আইডেনটিটি কার্ড দেখাতে বাধ্য থাকবেন।
7. No candidate, without special permission of the Centre Superintendent or Invigilator, should change his/her seat.
সেন্টার সুপারিনটেনডেন্ট বা ইনভিজিলেটর-এর বিশেষ অনুমতি ছাড়া পরীক্ষার্থী পরীক্ষা হলে তাঁর বসার স্থান পরিবর্তন করতে পারবেন না।
8. Candidates will have to sign twice in the Attendance Sheet presented by the Invigilator on duty; first after taking their seats in the Examination Hall/Room and second at the time of handing over their OMR Answer Sheet to the Invigilator.
পরীক্ষার্থীদিগকে ইনভিজিলেটরের দেওয়া অ্যাটেন্ডেন্স শীট-এ দুইবার স্বাক্ষর করতে হবে, প্রথমবার পরীক্ষা হলে তাঁদের আসন গ্রহণের পর এবং দ্বিতীয়বার ইনভিজিলেটরের নিকট OMR উত্তরপত্র জমা দেওয়ার সময়ে।
9. The candidates should not leave the Examination Hall/Room without handing over their OMR Answer Sheet to the Invigilator on duty and without signing the Attendance Sheet twice. Cases where a candidate has not signed the Attendance Sheet a second time will be deemed not to have handed over the Answer Sheet and dealt with as an unfair means case.
অ্যাটেন্ডেন্স শীট-এ দুইবার স্বাক্ষর করা এবং কর্তব্যরত ইনভিজিলেটর-এর নিকট উত্তরপত্র জমা দেওয়া ব্যতীত কোনো পরীক্ষার্থী পরীক্ষা হল ত্যাগ করতে পারবেন না। যদি কোনো পরীক্ষার্থী অ্যাটেন্ডেন্স শীট-এ দুইবার স্বাক্ষর না করেন তবে তিনি তাঁর OMR উত্তরপত্র জমা করেননি বলে গণ্য হবে এবং তা অনূচিত কার্য হিসাবে ধরা হবে।
10. Use of any type of calculating device is prohibited.
যে কোনো ধরনের ক্যালকুলেটরের ব্যবহার সম্পূর্ণরূপে নিষিদ্ধ।
11. The candidates are governed by all the rules and regulations of the Board with regard to their conduct in the Examination Hall/Room. All cases of unfair means will be dealt with as per rules and regulations of the Board.
পরীক্ষা হল/কক্ষের মধ্যে পরীক্ষার্থীর আচরণ বোর্ডের নিয়ম ও নির্দেশিকা অনুযায়ী চালিত হবে। সব ধরনের অনূচিত কার্য বোর্ডের নিয়ম ও নির্দেশিকা অনুযায়ী নির্দিষ্ট হবে।
12. No part of the Question Booklet and OMR Answer Sheet shall be detached under any circumstances.
কোনো অবস্থাতেই প্রশ্নপত্র এবং OMR উত্তরপত্রের কোনো অংশ ছেঁড়া বা আলাদা করা যাবে না।
13. On completion of the test, the candidate must hand over the OMR Answer Sheet to the Invigilator in the Hall/Room. The candidates are allowed to take away the Question Booklet with them.
পরীক্ষা শেষ হওয়ার পরে পরীক্ষার্থী অবশ্যই তাঁর OMR উত্তরপত্র কর্তব্যরত ইনভিজিলেটরের কাছে জমা দেবেন। পরীক্ষার্থীরা প্রশ্নপত্রটি তাঁদের সাথে নিয়ে যেতে পারেন।