

বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়

ভর্তি পরীক্ষা ২০০৭-২০০৮

সময় : ২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

পূর্ণমান : ৪২০

পরীক্ষার্থীদের প্রতি জরুরী তথ্যাবলী :

- ১। সর্বমোট ৪২টি M.C.Q. প্রশ্ন আছে। M.C.Q. প্রশ্নের উত্তর আলাদাভাবে সরবরাহকৃত M.C.Q. Answer Sheet-এ নির্দেশানুযায়ী দিতে হবে ও মূল উত্তর পত্রের সাথে জমা দিতে হবে। প্রত্যেক প্রশ্নের মান সমান। প্রতি ভুল উত্তরের জন্যে ১.২৫ নম্বর কাটা যাবে।
- ২। সর্বমোট ২১টি Written প্রশ্ন আছে। প্রত্যেক প্রশ্নের উত্তর সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের নীচে শূন্য স্থানটিতে লিখিতে হইবে। প্রত্যেক প্রশ্নের মান সমান।
- ৩। প্রথম ১ ঘণ্টা ০৫ মিনিট Written পরীক্ষা অনুষ্ঠিত হওয়ার পর M.C.Q. Answer sheet দেওয়া হবে। প্রত্যেক পরীক্ষা শেষ হওয়ার সাথে সাথে উত্তরপত্র জমা দিতে হবে।
- ৪। পরীক্ষার্থী প্রশ্ন পাওয়ার সাথে সাথে সম্পূর্ণ খাতায় সকল প্রশ্ন (M.C.Q. ও Written) আছে কিনা গুনিয়া দেখিবে। কোন পৃষ্ঠায় ছাপা না উঠিলে বা ছাপা অস্পষ্ট হইলে, কিংবা Missing Page থাকিলে পরীক্ষার্থীর কক্ষে কর্তব্যরত তত্ত্বাবধায়ক (Invigilator) কে তৎক্ষণাৎ জানাইতে হইবে।
- ৫। পরীক্ষায় Log Tables, Set Square বা Scale এবং Instrument Box ব্যবহার করা যাইবে না, তবে Non Programmable Calculator ব্যবহার করা যাইবে।
- ৬। কোন পরীক্ষার্থীকেই তাহাকে সনাক্তকরণ ও উপস্থিতি ফরমে স্বাক্ষর না করা পর্যন্ত পরীক্ষার কক্ষ ত্যাগ করিতে দেওয়া হইবে না।
- ৭। মডিউল-A পরীক্ষার সমাপ্তি ঘণ্টা বাজার সাথে সাথে লিখা বন্ধ করিয়া খাতাসহ নিজ নিজ আসনে বসিয়া থাকিতে হইবে। খাতা জমা নেওয়ার কাজ সম্পন্ন হইলে তদারককারী মডিউল-B এর খাতা প্রদান করিবেন।

Math (M.C.Q.)

- ১। If $\vec{AB} = 2\hat{i} + \hat{j}$ and $\vec{AC} = 3\hat{i} - \hat{j} + 5\hat{k}$, the area of the parallelelogram whose adjacent sides are AB and AC will be- [যদি $\vec{AB} = 2\hat{i} + \hat{j}$ এবং $\vec{AC} = 3\hat{i} - \hat{j} + 5\hat{k}$ হয়, তবে AB এবং AC কে সন্নিহিত বাহু ধরে অংকিত সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল হবে-]
- (a) $8\sqrt{5}$ (b) $5\sqrt{6}$ (c) $3\sqrt{6}$ (d) $6\sqrt{5}$
- ২। A man carries, on his shoulder, a load at the end of a stick. The weight of the load is W and the distance of the load and his hand from his shoulder are 1 metre and $\frac{1}{2}$ metres respectively. What is the thrust on his shoulder? [একটি লোক লাঠির একপ্রান্তে বাঁধা একটি বোঝা কাঁধে বহন করছে। বোঝাটির ওজন W এবং লোকটির কাঁধ হতে বোঝাটির ও লোকটির হাতের দূরত্ব যথাক্রমে 1 metre এবং $\frac{1}{2}$ metres, লোকটির কাঁধের উপর চাপ কত?]
- (a) w (b) 3w (c) 1.5w (d) 2w
- ৩। If $\vec{A} = i + 2j - 3k$ and $\vec{B} = 3i - j + 2k$, then the angle between $\vec{A} + \vec{B}$ and $\vec{A} - \vec{B}$ is- [যদি $\vec{A} = i + 2j - 3k$ এবং $\vec{B} = 3i - j + 2k$ হয়, তবে $\vec{A} + \vec{B}$ এবং $\vec{A} - \vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণ হবে -]
- (a) 60° (b) 30° (c) 90° (d) 120°
- ৪। Subtract the binary numbers- [দ্বিমিক বিয়োগ কর -]
110001 - 1001
- (a) 10000 (b) 1000 (c) 1001 (d) 10101
- ৫। An integer between 100 and 999 inclusive is chosen at random. What is the probability that all the digits of the integer are odd? [100 থেকে শুরু করে 999 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর মধ্য দিয়ে একটি পূর্ণ সংখ্যা নেয়া হল। পূর্ণ সংখ্যাটির সবগুলো অঙ্ক বেজোড় হওয়ার সম্ভাবনা কত?]
- (a) $\frac{25}{102}$ (b) $\frac{5}{36}$ (c) $\frac{25}{36}$ (d) $\frac{5}{102}$
- ৬। The value of x in the following expression will be- [নিচের সমীকরণে x-এর মান হবে -]
- $$\begin{vmatrix} 1 & 4 & x \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 22 & 4 & x \\ 26 & 5 & 8 \\ 30 & 6 & 9 \end{vmatrix}$$
- (a) 7 (b) 6 (c) 8 (d) 9
- ৭। A circle whose center is at (4, 3) passes through the origin. Which of the following points is not on the circle? [মূলবিন্দুগামী একটি বৃত্তের কেন্দ্র (4, 3) বিন্দুতে অবস্থিত। নিম্নে প্রদত্ত বিন্দুগুলোর মধ্যে কোন বিন্দুটি বৃত্তের উপরে অবস্থিত নয়?]
- (a) (-1, 3) (b) 9, 3) (c) (0, 3) (d) (8, 0)
- ৮। Find the value of $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{3x^2}$ [$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{3x^2}$ এর মান নির্ণয় কর।]
- (a) $\frac{6}{49}$ (b) $\frac{49}{6}$ (c) $\frac{7}{3}$ (d) $\frac{2}{3}$
- ৯। If $\tan^2 \theta + \sec \theta = -1$ and $0 < \theta < 2\pi$, then the value of θ will be- [যদি $\tan^2 \theta + \sec \theta = -1$; $0 < \theta < 2\pi$ হয়, তবে θ এর মান হবে-]

- (a) π (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{4}$ (d) $\frac{3\pi}{2}$

১০। An astronaut in a balloon moving vertically upwards has a 5-lb mass on his hand which creates 85 oz-wt pressure. How far will the balloon go up in the first 10 sec? [খাড়া উপরের দিকে উঠন্ত একটি বেলুনে অবস্থানরত একজন নভোচারী হাতে 5-lb ভরের একটি বস্তু 85 oz-wt চাপ সৃষ্টি করে। প্রথম 10 sec এ বেলুনটি কত উর্ধ্বে উঠতে পারবে?]

- (a) 50 ft (b) 100 ft (c) 200 ft (d) 150 ft

১১। The area of the region enclosed by the parabola $y^2 = 2x$ and its latus rectum is- [$y^2 = 2x$ পরাবৃত্ত এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে -]

- (a) $\frac{1}{3}$ sq. units (b) $\frac{8}{3}$ sq. units (c) $\frac{2}{3}$ sq. units (d) $\frac{4}{3}$ sq. units

১২। If the sides of an equilateral triangle increase by $\sqrt{3}$ cm every second and its area increases by 12 sq cm every second, then the length of the side of the equilateral triangle is- [যদি একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুগুলো প্রতি সেকেন্ডে $\sqrt{3}$ cm এবং এর ক্ষেত্রফলের প্রতি সেকেন্ডে 12 sq cm পরিমাণ বৃদ্ধি পায়, তাহলে সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য হবে-]

- (a) 4cm (b) 8cm (c) $\frac{8}{3}$ cm (d) $\frac{4}{3}$ cm

১৩। Find the argument of the complex number $-2 - 2i$. [$-2 - 2i$ জটিল রাশিটির আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।]

- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{2\pi}{3}$ (c) $\frac{5\pi}{4}$ (d) $\frac{\pi}{3}$

১৪। The square root of $-8 - 6\sqrt{-1}$ is- [$-8 - 6\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল হবে -]

- (a) $\pm(1-3i)$ (b) $\pm(1+3i)$ (c) $3-i$ (d) $3+i$

১৫। For what values of K, the absolute term in the expansion $\left(\sqrt{x} - \frac{k}{x^2}\right)^{10}$ is 405? [K-এর কোন মানের

জন্য $\left(\sqrt{x} - \frac{k}{x^2}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদ 405 হবে?]

- (a) 0, 2 (b) -3, 2 (c) 3, 2 (d) 3, -3

১৬। The value of $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 \theta \cos \theta d\theta$ is- [$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 \theta \cos \theta d\theta$ এর মান হবে -]

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{1}{4}$

১৭। If $y = x^{-1/x}$, then the value of $\frac{dy}{dx}$ is- [যদি $y = x^{-1/x}$ হয় তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হবে -]

- (a) $x^{-2+\frac{1}{x}}(\log-1)$ (b) $\frac{1}{x^{2+\frac{1}{x}}}(\log x - 1)$ (c) $\frac{1}{x^{2+\frac{1}{x}}}(1 - \log x)$ (d) $x^{2-\frac{1}{x}}(1 - \log x)$

১৮। The value of the following integral is- [নিচের যোগজ এর মান হবে -] $\int_0^{\log 2} \frac{e^x dx}{1+e^x}$

- (a) $e^{\frac{3}{2}}$ (b) $\log \frac{3}{2}$ (c) $\log 2$ (d) e^2

Physics (M.C.Q.)

- ১৯। The distance between two nearest antinodes is-[একটি স্থির তরঙ্গের পাশাপাশি দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব -]
- (a) λ (b) $\frac{\lambda}{2}$ (c) $\frac{\lambda}{4}$ (d) zero
- ২০। A cricket can throw a ball to a maximum horizontal distance of 100 m. How high above the ground can the cricket throw the same ball? [একজন ক্রিকেটার একটি বলকে সর্বোচ্চ 100 m অনুভূমিক দূরত্বে ছুঁড়তে পারে। একই বলকে ক্রিকেটার মাটি থেকে উপরে দিকে কত উচ্চতায় ছুঁড়তে পারবে?]
- (a) 50 m (b) 75 m (c) 100 m (d) 125 m
- ২১। For a particle executing simple Harmonic Motion, the phase difference between displacement and velocity is- [সরল ছন্দিত স্পন্দনেরত কোন বস্তুর সরণ ও গতির মধ্যে দশার পার্থক্য হবে-]
- (a) $\frac{\pi}{2}$ (b) π (c) 0 (d) $-\frac{\pi}{2}$
- ২২। A motor is capable of raising 400 kg of water in 5 minutes from a well 120 m deep. What is the horse power of the motor? [একটি মটর একটি 120 m গভীর কূপ থেকে 5 minutes এ 400 kg পানি উত্তোলন করতে সক্ষম। মটরটির অশ্বক্ষমতা কত?]
- (a) 3.0 hp (b) 2.8 hp (c) 2.5 hp (d) 2.1 hp
- ২৩। A wire of resistance 4Ω is bent into a circle. The resistance between the ends of a diameter of the circle is- [4Ω রোধের একটি তারকে বাঁকা করে বৃত্তাকার করা হল। বৃত্তের ব্যাসের উভয় প্রান্তের মধ্যে রোধ হবে -]
- (a) 4Ω (b) 1Ω (c) $\frac{1}{8}\Omega$ (d) $\frac{1}{16}\Omega$
- ২৪। Four balls are thrown with the same initial velocity at angles 25° , 35° , 45° and 69.7° with the horizontal. Which ball would come back to the ground at the earliest? [চারটি বলকে একই আদিবেগে ভূমি থেকে 25° , 35° , 45° এবং 69.7° বিভিন্ন নিষ্ক্ষেপণ কোণে নিষ্ক্ষেপ করা হলো। কোন বলটি সর্বাপেক্ষা কম সময়ে মাটিতে ফিরে আসবে?]
- (a) The ball thrown at an angle of 35° (35° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল)
 (b) The ball thrown at an angle of 25° (25° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল)
 (c) The ball thrown at an angle 45° (45° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল)
 (d) The ball thrown at an angle of 69.7° (69.7° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল)
- ২৫। Two photons approach each other with velocity c . Their relative velocity will be- [দুটি ফোটন পরস্পর দিকে c গতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। তাদের আপেক্ষিক বেগ হবে -]
- (a) less than c (c এর চেয়ে কম) (b) more than c (c এর চেয়ে বেশি)
 (c) c (d) none of the above (উপরের কোনটিই নয়)
- ২৬। The electric potential at the surface of an atomic nucleus ($z=50$) of radius 9.0×10^{-13} cm is:
 [9.0×10^{-13} cm ব্যাসার্ধের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ($z=50$) পৃষ্ঠে তড়িৎ বিভবের মান -]
- (a) 9v (b) 60v (c) 9×10^5 v (d) 8×10^6 V
- ২৭। An oil drop is held stationary by a potential difference of 400 V. If another oil drop of double in radius but carrying the same charge, is to be held stationary, the potential difference required is-
 [এক ফোঁটা তেলকে 400 V বিভব পার্থক্য দ্বারা স্থির রাখা হয়। একই পরিমাণ আধানযুক্ত দ্বিগুণ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট আরেকটি ফোঁটাকে স্থিরাবস্থায় রাখতে বিভব পার্থক্যের প্রয়োজন হবে -]
- (a) 800v (b) 1600v (c) 3200v (d) 400v

- ২৮। The acceleration 'a' (in ms^{-2}) body, starting from rest varies with time 't' (in s) according to the relation $a = 3t + 4$. The velocity of the body at time $t = 2\text{s}$ will be- [একটি বস্তুর ত্বরণ 'a' (in ms^{-2}) সময় 't' (in s) এর সাথে $a = 3t + 4$ সমীকরণ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। $t = 2\text{s}$ সময়ে বস্তুর গতি হবে -]
- (a) 10ms^{-1} (b) 12ms^{-1} (c) 14ms^{-1} (d) 16ms^{-1}
- ২৯। When 1kg mass is fully converted into energy, it produces- [1kg ভরকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে শক্তির মোট পরিমাণ হবে -]
- (a) $9 \times 10^{16}\text{J}$ (b) $3 \times 10^{10}\text{J}$ (c) 10^{20}J (d) 10^{16}J
- ৩০। The angle of contact of mercury with glass is- [পারদের সাথে কাঁচের স্পর্শকোণ হবে-]
- (a) 0 (b) less than 90° (90° এর কম)
(c) 90° (d) more than 90° (90° এর চেয়ে বেশি)
- ৩১। The force required to stretch a copper wire 1cm^2 in cross-section to double its length is-
[$Y = 2 \times 10^{11}\text{N/m}^2$] [1cm^2 প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট তামার তারকে টেনে দ্বিগুণ দৈর্ঘ্য করতে বলের প্রয়োজন হবে-
[$Y = 2 \times 10^{11}\text{N/m}^2$]]
- (a) 10^7N (b) $2 \times 10^7\text{N}$ (c) 10^{11}N (d) $2 \times 10^{11}\text{N}$
- ৩২। A ray of light entering from air to glass of refractive index $\frac{3}{2}$ is partly reflected and partly refracted. If the incident and the reflected rays are at right angles to each other, the angle of refraction is- [একটি আলোকরশ্মি বায়ু হতে কাঁচে (প্রতিসরাঙ্ক $= \frac{3}{2}$) প্রবেশের সময় আংশিক প্রতিফলিত ও আংশিক প্রতিসরিত হয়। যদি আপতিত রশ্মি ও প্রতিফলিত রশ্মি পরস্পর লম্ব হয়, তাহলে প্রতিসরণ কোণ হচ্ছে -]
- (a) $\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)$ (b) $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)$ (c) $\sin^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$ (d) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
- ৩৩। Which of the following cannot be polarised? [নিচের কোনটিকে পোলারাইজ করা যায় না?]
- (a) Radio wave (রেডিও তরঙ্গ) (b) X-rays (এক্স-রে)
(c) Sound waves in air (বায়ুতে শব্দ তরঙ্গ) (d) Infrared radiation (ইনফ্রা-রেড রেডিয়েশন)
- ৩৪। Two electric bulbs of 25 watt and 100 watt are joined in series and connected to mains. Then-
[দুটি 25 watt এবং 100 watt বৈদ্যুতিক বাল্বকে অনুক্রমিক সমবায়ে যুক্ত করে তড়িৎ সংযোগ দেয়া হল। তাহলে-]
- (a) 100 watt bulb will glow brighter (100 watt বাল্ব উজ্জ্বলতরভাবে জ্বলবে)
(b) 25 watt bulb will glow brighter (25 watt বাল্ব উজ্জ্বলতরভাবে জ্বলবে)
(c) Both will glow with same brightness (উভয় বাল্ব সমান উজ্জ্বলতায় জ্বলবে)
(d) None of the above (উপরে কোনটিই না)
- ৩৫। A lead ball of mass M falls through a viscous liquid with a terminal velocity v. What is the terminal velocity of another ball of mass 64M falling through the same liquid? [কোন সান্দ্রপ্রবাহীতে M ভরের সীসার গোলকের অন্ত্যবেগ v, 64M ভরের অন্য একটি সীসার গোলকের একই সান্দ্রপ্রবাহীতে অন্ত্যবেগ কত হবে?]
- (a) v (b) 4v (c) 8v (d) 16v
- ৩৬। The end A of a rod AB of length 1m is maintained at 80°C and the end B at 0°C . The temperature at a distance of 60 cm from the end A is- [1m দৈর্ঘ্যের AB দণ্ডের প্রান্তের A তাপমাত্রা 80°C এবং B প্রান্তের তাপমাত্রা 0°C . দণ্ডের A প্রান্ত থেকে 60 cm দূরত্বে তাপমাত্রা হচ্ছে-]
- (a) 16°C (b) 32°C (c) 48°C (d) 64°C

English (M.C.Q.)

Read the following passage and answer the question numbers 37-40 that follow:

The American architect and engineer, Buckminster fuller, was born in 1859 in Massachusetts. He devoted his life to the invention of revolutionary technological designs to solve problems of modern living. He is best known for his development of the geodesic dome, which is an extremely light and yet enormously strong spherical structure composed of triangular pieces. The geodesic dome is an application of his principle of deriving maximum output from a minimum input of material and energy. In the 1950s, many of these domes were built for military and industrial uses. A considerable number of homes also have been built using geodesic dome structures. Fuller was also a controversial writer. Among his many books are Nine Chains to the Moon (1938), Ideas and Integrities (1963- an autobiography), Utopia or Oblivion (1970), and Earth, Inc.(1973).

37. A geodesic dome is closest in shape to–
(a) a tube (b) the end of a box
(c) a half of a ball (d) the tip of a triangle
38. Which of the following would be the most appropriate title for this passage?
(a) The Geodesic Dome (b) An American Architect
(c) American Architecture (d) Revolutionary Designs
39. Fuller wrote about his life in his book–
(a) Ideas and Integrities (b) Utopia or Oblivion
(c) Nine Chains to the Moon (d) Earth, Inc.
40. Which statement best describes the dome?
(a) It uses a lot of material, but takes less energy to construct than traditional structures.
(b) It takes a lot of energy to build.
(c) It is very spacious.
(d) It takes less material and energy than traditional structures.

Fill in the blank with an appropriate idiomatic expression chosen from the corresponding list provided below.

41. The man _____ in an unguarded moment.
(a) was true to his salt (b) burnt the candle at both ends
(c) hung in the balance (d) let the cat out of the bag
42. He had to _____ for his rudeness.
(a) burn the midnight oil (b) fan the flame
(c) eat humble pie (d) move heaven and earth

Math (Written)

১। নিম্নলিখিত ধারাটির যোগফল নির্ণয় কর : [Find the sum of the following series:]

$$1 + \left(1 + \frac{1}{2}\right) + \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2}\right) + \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3}\right) + \dots \text{ up to } (n+1) \text{ terms}$$

২। যদি $y = x + x^2 + x^3 + \dots + \infty$ হয়, তাহলে দেখাও যে, $x = y - y^2 + y^3 - y^4 + \dots + \infty$
[If $y = x + x^2 + x^3 + \dots + \infty$, then show that $x = y - y^2 + y^3 - y^4 + \dots + \infty$]

৩। $\log(x^n y^n) = x^n + y^n$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান সরলতম আকারে প্রকাশ কর, যেখানে n একটি ধ্রুবক।

[Find $\frac{dy}{dx}$ in simplest term if $\log(x^n y^n) = x^n + y^n$, where n is a constant.]

৪। যোগজটির মান নির্ণয় কর : [Evaluate the integral:] $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{1 - \tan^2 x}$

৫। সমাধান কর : [Solve:] $\frac{\sqrt{3}}{\sin 2x} - \frac{1}{\cos 2x} = 4$

৬। একটি বৃত্ত y- অক্ষকে মূলবিন্দুতে স্পর্শ করে এবং (3, -4). বিন্দু দিয়া অতিক্রম করে। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। [Find the equation of the circle which touches the axis of y at the origin and passes through the point (3, -4).]

৭। কোন উপবৃত্তের অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষদ্বয় বরাবর আছে এবং তা $5x + 9y = 45$ রেখাকে x-অক্ষের উপর এবং $7x + 5y = 35$ রেখাকে y-অক্ষের উপর ছেদ করে। তার উৎকেন্দ্রতা ও উৎকেন্দ্রদ্বয়ের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। [An ellipse, whose axes are on the coordinate axes and intersects the lines $5x + 9y = 45$ on x-axis and the line $7x + 5y = 35$ on y-axis. Find its eccentricity and the coordinates of the foci.]

৮। একটি কণাকে 200 meter/sec খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। এর 10 sec পরে অপর একটি কণাকে একই স্থান হতে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। যদি তারা প্রথম কণার বৃহত্তম উচ্চতায় মিলিত হয়, তবে দ্বিতীয় কণার বেগ নির্ণয় কর। ($g \cong 9.8 \text{ meter / sec}^2$) [A particle is thrown vertically upwards with a velocity 200 meter/sec. After 10 sec another particle is thrown vertically upwards from the same point. Find the velocity of the second particle so that they meet in the maximum height of the first particle. [$g \cong 9.8 \text{ meter / sec}^2$]

৯। তিনটি দল I, II এবং III-এ বিভক্ত শিশুদের দলে যথাক্রমে 3 জন বালিকা ও 1 জন বালক, 2 জন বালিকা ও 2 জন বালক এবং 1 জন বালিকা ও 3 জন বালক বিদ্যমান আছে। প্রতিটি দল হতে নিরপেক্ষভাবে একজন করে নির্বাচিত করা হলে, তিনজনের একটি বাছাইয়ে 1 জন বালিকা ও 2 জন বালক থাকার সম্ভাবনা কত? [Three groups of children I, II, and III, contain respectively 3 girls and 1 boy, 2 girls and 2 boys, and 1 girl and 3 boys. One child is selected from each group at random. What is the chance that the three selected consists of 1 girl and 2 boys?]

Physics (Written)

১০। 2 mm ব্যাসার্ধের একটি বৃষ্টির ফোঁটা 250 m উচ্চতা থেকে মাটির উপর পড়ছে। বৃষ্টির ফোঁটার উপর অভিকর্ষীয় বল কতটা কাজ করবে? [A rain drop of radius 2 mm falls from a height of 250 m above the ground. what is the work done by the gravitation force on the drop?]

- ১১। একটি কার্নো চক্র প্রাথমিক 327°C তাপমাত্রায় কাজ সম্পন্ন করে। প্রতিটি ধাপে সংকোচন বা প্রসারণের অনুপাত 1:6 হলে কার্নো চক্রের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা এবং দক্ষতা নির্ণয় কর। ($\gamma = 1.4$) [A Carnot cycle is performed by air initially at 327°C . Each stage represents a compression of expansion in the ratio of 1:6. Calculate the lowest temperature and the efficiency of the cycle. ($\gamma = 1.4$)]
- ১২। একটি রকেট খাড়াভাবে উপরের দিকে 20 m/sec^2 ত্বরণে চলতে শুরু করল। 10 sec পরে রকেটটির ইঞ্জিনের সুইচ হঠাৎ বন্ধ করা হলে রকেটটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় পৌঁছাবে তা নির্ণয় কর। অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান 10 m/sec^2 ধর। [A rocket starts vertically upwards with an acceleration 20 m/sec^2 . After 10 sec its engines are suddenly switched off. Calculate the maximum height it will reach. Assume acceleration due to gravity is equal to 10 m/sec^2 .]
- ১৩। কোন একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 3.8 দিন। আট দিন পর এই পদার্থের শতকরা কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [The half-life of a radioactive element is 3.8 days. What percent of the element would remain in eight days?]
- ১৪। $\lambda = 4000 \text{ \AA}$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ফোটন কোন ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত হয়ে সর্বোচ্চ 0.4 eV গতিশক্তির ফটোইলেকট্রন নির্গত করে। ঐ ধাতুর কার্য অপেক্ষক নির্ণয় কর। [A photon of wavelength $\lambda = 4000 \text{ \AA}$ falls on a metal surface causing photoelectrons of maximum Kinetic energy 0.4 eV to be emitted from the metal surface. Calculate the work function of the metal.]
- ১৫। একটি বস্তু কোন টাওয়ারের উপর স্থিরাবস্থা হতে নীচে পতিত হওয়ার সময় শেষ এক সেকেন্ডে মোট উচ্চতার অর্ধেক অতিক্রম করে। পতনের সময় ও টাওয়ারের উচ্চতায় নির্ণয় কর। ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$) [A body, dropped from rest the top of a tower, falls through half its total height in the last second of the fall. Find the time of a fall and the height of the tower. ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)]
- ১৬। সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 1% বৃদ্ধি করলে, উক্ত দোলক দিনে কত সময় হারাবে? [If the length of a second's pendulum is increased by 1% , how much time will be lost per day?]
- ১৭। 20 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট দুটি সম-উত্তল লেন্স পরস্পরকে স্পর্শ করে আছে। লেন্স দুটির মধ্যস্থানে পানি দ্বারা পূর্ণ। লেন্স সংযোজনের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। (কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক $= \frac{3}{2}$, পানির প্রতিসরাঙ্ক $= \frac{4}{3}$) [Two equiconvex lenses, each of focal length 20 cm, are placed in contact and the space between them is filled with water. Find the focal length of the combination. [Refractive index of glass $= \frac{3}{2}$, refractive index of water $= \frac{4}{3}$]
- ১৮। হাইড্রোজেন পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন একটি প্রোটনকে 0.53 \AA ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট অরবিটে আবর্তিত করে। ইলেকট্রনটির কৌণিক ত্বরণ নির্ণয় কর। ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ and $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$) [In a hydrogen atom, an electron revolves around a proton in a circular orbit of radius 0.53 \AA . Calculate the angular acceleration of the electron. ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ and $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$)]

English (Written)

Read the following passage and answer the question numbers 19–21 that follow:

It is a real wonder that people in our country are not dying in scores eating what we call food. There is hardly any food items from fish to meat, vegetables to milk, biscuits to chocolates that is not adulterated in any way or another. Recently we have come to know from newspaper reports that a whole variety of adulterated food are getting caught by mobile courts across the country. Newspaper reports have also brought to light the magnitude of adulteration of almost all sorts of food items. The mobile courts are actively operating their inspection and punishing and fining almost all the hotel managers for using unsafe food ingredients and keeping their kitchens unhygienic. The mobile courts have also caught the restaurant people red-handed for using chemicals and artificial colours, which are usually used in dyeing clothes in food. The mobile court is formed by the government following newspaper reports on adulterated food.

Substandard and unhygienic food stuff are being sold in most of the hotels and restaurants indiscriminately. As a result of eating stale and unsafe food, people are suffering from serious diseases including diarrhoea and dysentery round the year. The dishonest and unscrupulous businessmen and hoteliers are not maintaining the rules of the Bangladesh standard and testing institute (BSTI) and continue to sell foods unfit for human consumption.

We, the general consumers, are always keen to have fresh food for our safety. The government deserves appreciation for its initiative. In this regard, we hope that the BSTI will be made active and do what it is supposed to do. It should ensure that consumers get at least reasonably safe food. It is our right as citizen of the country to get pure and safe food.

19. Indicate, whether the following statements are true or false. If false, give the correct information.

- The unscrupulous businessmen are doing food adulteration with the help of some honest officers.
- toxic chemicals are mixed to make the food pure.
- The corrupt officers of BSTI must be brought under the law.
- The hoteliers serve standard food in our country.
- Government must have accountability regarding public health.

20. Fill in the gaps with the correct form of verbs provided.

Unsafe foods (a) _____ (sell) in most of the hotels (b) _____ (cause) health hazards to the consumers. The restaurant people have (c) _____ (catch) red-handed and (d) _____ (punish). So it is high time that we (e) _____ (take) actions against them.

21. Fill in the blanks with appropriate words to provide some information about food adulteration.

In (a) _____ the prevailing problem of food adulteration, the government has (b) _____ mobile courts. Law enforcing agencies are (c) _____ operating their inspections with a view to (d) _____ the dishonest hoteliers red-handed. To strengthen this initiative, the BSTI should be made more active for the (e) _____ interest of the country.

Chemistry (M.C.Q.)

১। The chemical formula of Malachite Green is: [ম্যালাকাইট গ্রীনের রাসায়নিক সংকেত হলো :]

- (a) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (b) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ (c) $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ (d) $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

- ২। The geometric structure of xenon tetra fluoride (XeF₄) is: [জেনন টেট্রাফ্লোরাইড (XeF₄)-এর জ্যামিতিক গঠন হলো :]
- (a) Triangular pyramid (ত্রিকোণাকার পিরামিড) (b) Planar square (সমতলীয় বর্গাকার)
(c) Squal pyramid (বর্গীয় পিরামিড) (d) None of the above (উপরের কোনটিই নয়)
- ৩। Which salt of the following ions is able to liberate I₂ from aqueous solution of KI? [নিচের কোন আয়নের লবণ KI এর জলীয় দ্রবণ হতে I₂ উৎপন্ন করতে সক্ষম?]
- (a) Cu²⁻ (b) Fe²⁺ (c) Mg²⁺ (d) Ag⁺
- ৪। Which of the following mixtures is petrol? [নিচের মিশ্রণগুলোর মধ্যে কোনটি পেট্রোল?]
- (a) Aromatic hydrocarbons (অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনসমূহ)
(b) Alkanes (অ্যালকেনসমূহ)
(c) Alkynes (অ্যালকাইনসমূহ)
(d) Alkenes (অ্যালকিনসমূহ)
- ৫। Natural rubber is a polymer, its monomer is: [প্রাকৃতিক রাবার একটি পলিমার, এর মনোমার হচ্ছেঃ]
- (a) Propylene (প্রোপাইলিন) (b) Ethylene (ইথিলিন) (c) Isoprene (আইসোপ্রিন) (d) Styrene (স্টাইরিন)
- ৬। Which of the following compounds reacts easily with bromine? [নিচের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি সহজে ব্রোমিনের সাথে বিক্রিয়া করে?]
- (a) C₃H₆ (b) C₄H₈ (c) C₂H₂ (d) C₄H₁₀
- ৭। The name of the element which reacts with glass is- [কাঁচের সাথে বিক্রিয়াকারী মৌলটির নাম হচ্ছেঃ]
- (a) Bromine (ব্রোমিন) (b) Sodium (সোডিয়াম)
(d) Fluorine (ফ্লোরিন) (d) None of the above (উপরের কোনটিই নয়)
- ৮। An auto catalyst is: [একটি অটো অনুঘটক হচ্ছে-]
- (a) One of the products of a reaction which acts as catalyst (বিক্রিয়ার উৎপাদনগুলোর একটি যা অনুঘটক হিসেবে কাজ করে)
(b) One which starts a reaction (যা একটি বিক্রিয়াকে আরম্ভ করে)
(c) One which retards the rate of a reaction (যা একটি বিক্রিয়ার গতিবেগ কমিয়ে দেয়)
(d) One which increases the rate of a reaction (যা একটি বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়িয়ে দেয়)
- ৯। Which of the following compounds is not formed when excess SO₃ is passed through 100%H₂SO₄? [100%H₂SO₄ এ অধিক পরিমাণে SO₃ গ্যাস চালনা করলে নিচের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি উৎপন্ন হয় না?]
- (a) Sulfan (সালফান) (b) Fuming H₂SO₄(ধূমায়মান H₂SO₄)
(c) Oleum (অলিয়াম) (d) H₂S₂O₇
- ১০। Which of the following is the order of increasing acidic property? [অম্লীয় ধর্ম বৃদ্ধিক্রম নিচের কোনটি?]
- (a) HClO₄< HClO₃ < HClO₂ <HClO (b) HClO< HClO₂ < HClO₃ <HClO₄
(c) HClO₂< HClO₃ < HClO <HClO₄ (d) HClO₄< HClO₂ < HClO₃ <HClO
- ১১। According to Sommerfeld, the atomic orbit should be- [সামারফেল্ডের মত অনুসারে, পারমাণবিক অরবিট হওয়া উচিত -]
- (a) Circular (গোলাকৃতি) (b) Elliptical (ডিম্বাকৃতি)
(c) Spiral (স্পাইরাল) (d) None of the above(উপরের কোনটিই না)
- ১২। Nature of bonding in diamond is- [হীরকে বন্ধনের প্রকৃতি হচ্ছে-]
- (a) Coordinate (সন্নিবেশ) (b) Ionic (আয়নিক) (c) Covalent (সমযোজী) (d) Metallic (ধাতব)
- ১৩। How many isomers are possible in C₃H₈O? [C₃H₈O এর কয়টি সমানু সম্ভব?]
- (a) 2 (b) 4 (c) 5 (d) 3

- ১৪। An example of tricarboxylic acid is- [ট্রাইকার্বক্সিলিক এসিডের একটি উদাহরণ হলো-]
- (a) Salicylic acid (স্যালিসাইলিক এসিড) (b) Citric acid (সাইট্রিক এসিড)
(c) Propanoic acid (প্রপানয়িক এসিড) (d) Cinnamic acid (সিনামিক এসিড)
- ১৫। By means of which of the following series of reactions is 1, 2-Dibromopropane prepared in the laboratory from propan-2-ol? [নিচের ধারাবাহিক বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটির সাহায্যে গবেষণাগারে propan-2-ol থেকে 1, 2-Dibromopropane প্রস্তুত করা হয়?]
- (a) dehydration, then addition (নিরুদনের পর সংযোজন)
(b) oxidation, then hydrolysis (জারণের পর হাইড্রোলাইসিস)
(c) addition, then hydrolysis (সংযোজনের পর হাইড্রোলাইসিস)
(d) hydrolysis, then addition (হাইড্রোলাইসিসের পর সংযোজন)
- ১৬। Which of the following factors can change the equilibrium constant, K_c ? [নিচের উৎপাদকগুলোর মধ্যে কোনটি সাম্যধ্রুবক, K_c , পরিবর্তন করতে পারে?]
- (a) Pressure (চাপ) (b) Temperature (তাপমাত্রা) (c) Concentration (ঘনমাত্রা) (d) Catalyst (প্রভাবক)
- ১৭। Which of the following ions has the largest surface charge density as well as the largest polarizing power? [নিচের আয়নগুলোর মধ্যে কোনটির তলমাত্রিক চার্জ ঘনত্ব ও পোলারাইজিং ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি?]
- (a) Li^+ (b) Na^+ (c) Rb^+ (d) K^+
- ১৮। Which of the following is the correct expression for the reaction rate constant, K ? [নিচের কোনটি বিক্রিয়া হার ধ্রুবক, K -এর সঠিক প্রকাশ?]
- (a) $K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$ (b) $K = \frac{1}{t} \times \frac{a}{a-x}$ (c) $K = \frac{1}{t} \log_e \frac{C_0}{C_t}$ (d) $K = \frac{1}{t} \log \frac{x}{a(a-x)}$

Chemistry (Written)

- ১। 0.0003 M স্ট্রোনশিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্রবণের pH নির্ণয় কর। [Calculate the pH of a 0.0003 M solution of strontium hydroxide.]
- ২। পানির অণুতে H-O-H বন্ধন কোণ চতুস্তলকীয় আকৃতির কোণের চেয়ে সামান্য ছোট কেন? [Why is the bond angle H-O-H in water molecule little less than the one in a tetrahedral structure]
- ৩। সমুদ্রের পানিতে ব্রোমাইড আয়ন রয়েছে। সমুদ্রের পানির ভিতর দিয়ে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে কি ঘটবে? বিক্রিয়াটি দেখাও ও কারণ উল্লেখ কর। [Sea water contains bromide ion. What will happen if chlorine gas passed through sea water? Show the reaction and mention the reason.]
- ৪। তাপমাত্রা $25^\circ C$ থেকে $35^\circ C$ এ উন্নীত করলে বেগ ধ্রুবক তিনগুণ বৃদ্ধি পায়। বিক্রিয়াটির সক্রিয়ণ শক্তির (E_a) মান নির্ণয় কর। [The rate constant of a reaction increases by three times when the temperature changes from $25^\circ C$ to $35^\circ C$. Calculate the energy of activation (E_a) of the reaction.]
- ৫। $25^\circ C$ তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে 18.5% N_2O_4 বিয়োজিত হয়ে NO_2 হয়। ঐ তাপমাত্রায় ও 0.5 atm চাপে N_2O_4 এর বিয়োজন মাত্রা কত হবে? [N_2O_4 is dissociated 18.5% to give NO_2 at $25^\circ C$ and 1 atm pressure.]

Calculate the degree of dissociation of N_2O_4 at the same temperature but at a PRESSURE OF 0.5. atm.]

- ৬। নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ। [Write the chemical formulae of the following compounds.]
- Potassium Ferrocyanide (পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড)
 - Mohr's Salt (মোরের লবণ)
 - Sodium Cobaltinitrite (সোডিয়াম কোবাল্টিনাইট্রাইট)
 - Dolomite (ডোলোমাইট)
 - Chrome alum (ক্রোম অ্যালাম)
- ৭। কিউপ্রিক নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণে বেনজাইলক্লোরাইড থেকে বেনজালডিহাইড প্রস্তুতের বিক্রিয়াগুলো দেখাও। [Show the reactions for the preparation of benzaldehyde from benzylechloride in aqueous cupric nitrate solution.]
- ৮। নিচের জৈব যৌগগুলোর পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ। [Write down the complete structural formulae of the following organic compounds.]
- 1-chloro-2-methyl butane (1-ক্লোরো-2-মিথাইল বিউটেন)
 - 0-sulphobenzoic acid (0-সালফোবেনজয়িক এসিড)
 - Succinic acid (সাকসিনিক এসিড)
 - Acrolin (এক্রেলিয়েন এসিড)
 - DDT (ডিডিটি)
- ৯। (a) ইথানাল থেকে ল্যাকটিক এসিড (2-হাইড্রোক্সি প্রোপানয়িক এসিড) তৈরীর বিক্রিয়া সমীকরণের সাহায্যে দেখাও। [Show the preparation of lactic acid (2-hydroxypropandioic acid) from ethanol with equation.]
- (b) স্যান্ড-মেয়ার বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যানিলিন থেকে আয়োডোবেনজিন তৈরীর প্রক্রিয়া সমীকরণের সাহায্যে দেখাও। [Show the preparation of iodobenzene from aniline with equation using Sand-Meyer reaction.]