

বিভিন্ন ভৌত ধ্রুবকের মান (Different Physical Constants)

$$c= 3 \times 10^8 \text{ m/s}, h=6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}, e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C},$$

$$m_e \text{ (ইলেকট্রনের ভর, electron mass)} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p \text{ (প্রোটনের ভর, proton mass)} = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Barisal Division : Category-C

১। একটি সরল দোলকের ববকে ভূমির সমান্তরাল তল বরাবর ω কৌণিক বেগে একটি বৃত্তপথে ঘোরানো হচ্ছে। বৃত্তের ব্যাসার্ধ r এবং ববের ভর M হলে দোলকের সূতায় টান কত? (The bob of a simple pendulum is rotating on a circle with an angular frequency ω on a horizontal plane. If the radius of the circle is r and the mass of the bob is M , what is the tension on the rope of the pendulum?)

- a) Mg ,
- b) $M\omega^2 r$,
- c) $M [(\omega^2 r)^2 + g^2]^{1/2}$,
- d) $M (\omega^2 r + g)$
- e) নির্ণয় করা সম্ভব নয়। (cannot be determined)

২। ধরা যাক, একটি বন্য হাতি প্রতি সেকেন্ডে ৫ মি বেগে ধাবমান অবস্থায় বায়ুতে ভাসমান কিন্তু স্থির এক মাছিকে আঘাত করলো। মাছিটি কত বেগে ছিটকে পড়বে? (Consider a feral elephant that charges a hovering stationary fly with a speed of 5m/s at a hovering fly. What is the speed with which the fly will recoil?)

- a) 0 m/s
- b) 5m/s
- c) 20m/s
- d) 10m/s
- e) নির্ণেয় নয়। (Indeterminate)

৩। কেপলারের দ্বিতীয় সূত্র আদতে নিম্নের কোন নীতির ফলস্রুতি: (Which of the following laws leads to the second law of Kepler?)

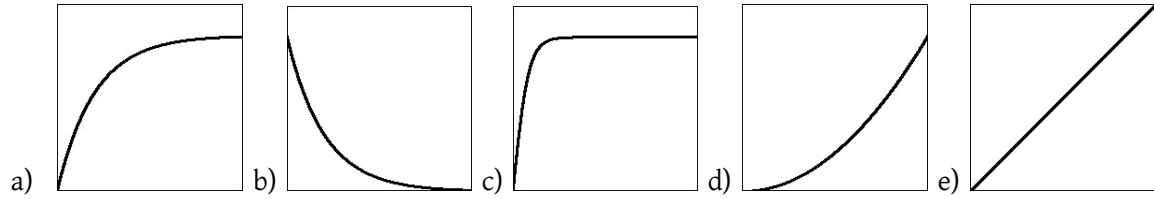
- a) শক্তির নিত্যতার সূত্র (Conservation of Energy)
- b) রৈখিক ভরবেগের নিত্যতার সূত্র (Conservation of linear momentum)
- c) বলের এটা একটি মৌলিক স্বীকার্য (The Kepler's 2nd law is itself a fundamental law)
- d) মাধ্যাকর্ষণ বলের নিত্যতার কারণে (Conservation of Gravity)
- e) শূন্য বল ভ্রামকের কারণে (Due to zero torque)

৪। যদি কোনো ইলেক্ট্রনকে একটি ক্যাথোড রে টিউবের মধ্যে 3000 ভোল্ট বিভব পার্থক্যের মাঝ দিয়ে চালনা করা হয় তাহলে ইলেক্ট্রনটি থেকে সর্বোচ্চ কত কম্পাঙ্কের ফোটন বিকিরিত হতে পারে? (If an electron is accelerated within a Cathode Ray Tube (CRT) using a voltage difference of 3000 V then what is the maximal frequency for the photon that can be radiated from the electron?)

- a) 300×10^3 GHz
- b) 750×10^3 GHz
- c) 500×10^6 MHz
- d) 750 MHz,
- e) 6000 MHz

৫। একজন প্যারাসুট জাম্পার একটি বিমান হতে ভূমি লম্ব বরাবর লাফ দিলো। ধরা যাক বায়ুর বাধার কারণে উদ্ভূত বল জাম্পারের বেগের সমানুপাতিক। জাম্পারের পতনের বেগ সময়ের সাথে কিভাবে পরিবর্তিত তা কোন চিত্রটি প্রকাশ করে?

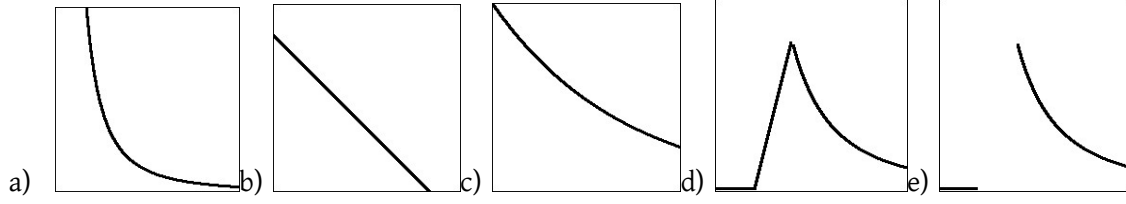
(A parachute jumper jumps vertically from an aircraft. Let the drag force due to air resistance be proportional to the velocity of the jumper. Which of the following graphs describe the variations of the velocity of the jumper with respect to time?)



৬। ইকথিয়ন নামের এক বিজ্ঞানী D ব্যাসার্ধের এবং ধ্রুব ঘনত্ব ρ মানের বিটা জাই ($\beta\xi$) নামের এক গ্রহে বাস করেন। তিনি তার রোবট বাহিনী দিয়ে গ্রহের অভ্যন্তরে d (যেখানে $d < D$) ব্যাসার্ধের গ্রহের সমকেন্দ্রিক একটি গহ্বর তৈরী করেন। এখন গ্রহপৃষ্ঠ হতে h উচ্চতায় অনুভূত উক্ত গ্রহের অভিকর্ষজ ত্বরণ কত? (Ichthyion, a mad scientist, lives on planet Beta-Xi ($\beta\xi$) which has a radius D and a constant density ρ . He now employs his robot army to dig a spherical hollow which has a radius $d < D$ and whose center coincides with that of Beta-Xi. What is now the gravitational acceleration due to the planet at a height h above the planet surface?)

- a) $4 \rho \pi G d^3 / 3 h^2$
- b) 0
- c) $4 \pi G \rho (D^3 - d^3) / 3 (D+h)^2$
- d) $4 \rho \pi G D^3 / 3 h^2$
- e) $4 \rho \pi G d^2 / 3 D^3$

৭। (উপরের প্রশ্নে) যদি গ্রহকেন্দ্র থেকে মাপা দূরত্ব x হয়, তাহলে x এর মান পরিবর্তনের সাথে g এর মানের পরিবর্তন নিচের কোন গ্রাফ দিয়ে সঠিক ভাবে প্রকাশ করা সম্ভব? (If x is the distance measured from the center of the planet Beta-Xi, which of the following graphs describe the variation of g with respect to x as described in the previous problem?)



৮। শব্দ নিম্নের কোন সূত্র বা নীতি মেনে চলে না: (Which of the following laws are not obeyed by sound?)

- প্রতিফলনের সূত্র (Laws of reflection)
- প্রতিসরণের সূত্র (Laws of refraction)
- অপবর্তনের নীতি (Laws of Diffraction)
- হাইগেনের নীতি (Huygen's principle)
- সমবর্তনের সূত্র (Laws of Polarization)

৯। ছবছ একই রকমের রাবার বেলুনে সমান তাপমাত্রা ও বায়ু চাপে বিভিন্ন গ্যাস রাখা আছে। এদের মধ্যে কোন গ্যাসে ভরা বেলুনটি সবচেয়ে দ্রুতহারে চূপসে যেতে থাকবে? (If identical rubber balloons are inflated with gases kept at the same temperature and pressure, then the balloon containing which gas will deflate the fastest?)

- অক্সিজেন (Oxygen)
- আর্গন (Argon)
- নাইট্রোজেন (Nitrogen)
- হাইড্রোজেন (Hydrogen)
- ক্লোরিন (Chlorine)

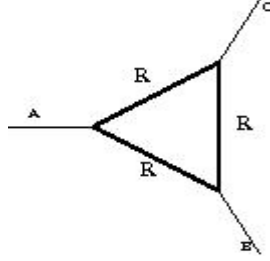
১০। পানির স্ফুটনের সুপ্ততাপের মান 2260 J/Kg । 100° সেলসিয়াস তাপমাত্রার ২ কেজি পানিকে বাষ্পীভূত করলে এনট্রোপির কত পরিবর্তন হবে? (The Latent heat of Boiling for Water is 2260 J/Kg . If 2 kg water at 100° Celsius is boiled then what is its change in entropy?)

- 10 SI units
- 20 SI units
- 4520 SI units
- 450 SI units
- 0 SI units

১১। আদর্শ গ্যাসের জন্য নিচের কোন বক্তব্যটি সত্য? (Which of the following statements is true for Ideal gases?)

- $C_p > 0, C_v < 0$
- $C_p > C_v > 0$
- $C_v > C_p > 0$
- $C_p < 0, C_v > 0$
- $C_p > 0, C_v < 0$

১২। নিচের বর্তনীতে A ও B বিন্দুর মাঝে সমতুল্য রোধ কত? (What is the equivalent resistance between the points A and B in the following circuit?)



- a) R
- b) R/2
- c) 2R/3
- d) 3R/2
- e) 0

১৩। a ব্যাসার্ধের ও r রোধের একটি বৃত্তাকার তামার রিংকে B চৌম্বক প্রাবল্যের ক্ষেত্রের মধ্যে ω কৌণিক বেগে ভূমির সমান্তরাল একটি অক্ষের চারদিকে ঘুরানো হচ্ছে। রিং-এর মাঝে আবিষ্ট সর্বোচ্চ তড়িৎ চালক বলের মান কত? (A circular copper ring, of radius a and with resistance r , is being rotated with an angular frequency ω about an horizontal axis. What is the maximum value of the induced EMF?)

- a) $\omega a^2 \pi B$
- b) $a^2 \pi B \omega r$
- c) 0
- d) $\omega a^2 \pi$
- e) ωB

১৪। উপরের প্রশ্নের রিংটিকে ঘোরানোর জন্য প্রতি সেকেন্ডে গড়ে কতটুকু কাজ করা প্রয়োজন? (What is the power required to rotate the ring in the above question?)

- a) $a^4 \pi^2 B^2 \omega^2 / r$
- b) 0
- c) $a^4 \pi^2 B^2 \omega^2 / 2r$
- d) $a^4 \pi^2 B^2 \omega^2$
- e) $a^4 \pi^2 B^2 \omega^2 / 2$

১৫। ১০ Tesla প্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রোটনের আবর্তনের কৌণিক বেগ কত? (What is the angular velocity of the orbital motion of protons in a magnetic field of 10Tesla?)

- a) 10^6 rad/s
- b) 10^7 rad/s
- c) 10^{10} rad/s
- d) 10^9 rad/s
- e) 10^{11} rad/s

১৬। ৩০ সেমি লম্বা একটি (বাদ্যযন্ত্রের) তারের সর্বনিম্ন কম্পাঙ্কের মান 10^3 হার্জ। তারের টান দ্বিগুন করা হলে, তারটিতে এখন ধাবমান তরঙ্গের বেগ কত? (In a 30 cm long string of a musical instrument, the fundamental note has the frequency equal to 10^3 Hz. If now the tension in the string is double what is the speed of travelling waves on the string?)

- a) 300 m/s
- b) 600m/s
- c) 840m/s
- d) 420m/s
- e) 150m/s

১৭। ইলেক্ট্রনের বিপরীত কণা হচ্ছে পজিট্রন, যার ভর ইলেক্ট্রনের সমান অর্থাৎ 9.1×10^{-31} কেজি কিন্তু চার্জ সম্পূর্ণ বিপরীত। এরকম পজিট্রন ও ইলেক্ট্রনের একটি জোড়া তৈরী করতে ন্যূনতম কতটুকু শক্তির প্রয়োজন হবে? (The antiparticle of electron is positron, whose mass is the same as electrons, i.e. 9.1×10^{-31} kg but the charge is opposite. What is the minimum energy required to produce a electron-positron pair?)

- a) 2.2 MeV
- b) 5.0MeV
- c) 1.7MeV
- d) 0.85MeV
- e) 1.1 MeV

১৮। k_1 ও k_2 স্প্রিং ধ্রুবকের দুটি স্প্রিংকে এমনভাবে লাগানো হলো যাতে তাদের প্রত্যেকের একটি করে খোলা প্রান্ত থাকে যেগুলি ধরে সংযুক্ত স্প্রিংটিকে প্রসারিত করা যায়। সংযুক্ত স্প্রিংটির স্প্রিং ধ্রুবকের মান কত? (Two springs with spring constants k_1 and k_2 are attached together in a manner so that each of them has one end attached to the other and the remaining end is free for stretching under the action of external forces. What is the equivalent spring constant for the joined spring?)

- a) k_1
- b) k_2
- c) $k_1 + k_2$
- d) $(k_1^2 + k_2^2)^{1/2}$
- e) $k_1 k_2 / (k_1 + k_2)$

১৯। অসীম দৈর্ঘ্যের একটি সোজা তারে I মানের তড়িৎ উপর থেকে নিচের দিকে প্রবাহমান। যদি q চার্জের একটি কণাকে v বেগে তারের পূর্ব দিকে d দূরত্বে অবস্থিত কোনো বিন্দু হতে তারের কেন্দ্র তাক করে ভূ-সমান্তরালে প্রক্ষিপ্ত করা হয়, উক্ত চার্জের উপর অনুভূত বলের মান কত? (An infinite wire carries a current I along the vertical direction. If a charge q is projected horizontally towards the center of the wire from a point which is east of the wire at a distance d away, what is the force felt on the charge?)

- a) $\mu_0 qvI/2\pi d$
- b) 0
- c) $\mu_0 qvI/4\pi$
- d) $\mu_0 q^2 I/2\pi d$
- e) $\mu_0 qvI/4\pi d$

২০। উপরের প্রশ্নে বল কোন দিক বরাবর কাজ করবে? (What is the direction of the force exerted on the charge in the above problem?)

- a) নিম্নদিকে (Downward)
- b) উর্ধ্ব দিকে (Upward)
- c) উত্তরদিকে (Towards North)
- d) দক্ষিণদিকে (Towards South)
- e) পশ্চিমদিকে (Towards West)

Barisal Answer Sheet Category C

Ques no.	Answer
1	c
2	d
3	e
4	b
5	a
6	c
7	d
8	e
9	d
10	a
11	b
12	c
13	a
14	c
15	d
16	c
17	e
18	e
19	a
20	b

