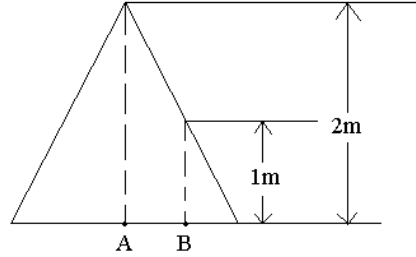


1. চিত্রে দেখানো পিরামিড সম্পূর্ণ পানিতে পূর্ণ করা হলো। A বিন্দুতে পানির চাপ, 19600 pa যেখানে পানির ঘনত্ব 1000 kgm^{-3} এবং $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ । তাহলে B বিন্দুতে পানির চাপ কত? (A pyramid like jar, shown in the figure, is filled with water. Water pressure at point A is 19600 Pa, density of water is 1000 kg/m^3 and $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$. What is the pressure at B?)



- 19600 Pa
- 98000 Pa
- 9800 Pa
- 14700 Pa

Correct answer: a

Explanation: pressure at B must equal the pressure at A. remember Pascal's law- "pressure exerted anywhere in a confined incompressible fluid is transmitted equally in all directions throughout the fluid such that the pressure ratio (initial difference) remains the same."

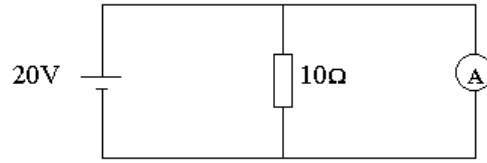
It may seem pressure at B is 98000 Pa. But the pressure exerted by water near the top must add to the $h\rho g$.

2. 10^4 kg ভরের সমান দুইটি গোলকের প্রত্যেকটিতে $+9.92 \times 10^{-7} \text{ C}$ চার্জ দিয়ে 4m দূরে রাখা হলো। (Two spheres with equal mass 10^4 kg and containing charge $+9.92 \times 10^{-7} \text{ C}$ each are kept 4m apart from each other.)
- তারা পরস্পর $5.54 \times 10^{-4} \text{ N}$ বলে বিকর্ষণ করবে। (They will repel each other with a force of $5.54 \times 10^{-4} \text{ N}$)
 - তারা দুইদিকে তাৎক্ষণিক $5.54 \times 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$ ত্বরণে দূরে সরে যাবে। (They will move away in opposite directions with an instantaneous acceleration $5.54 \times 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$)
 - তারা স্থির থাকবে। (They will remain at rest)
 - a ও b দুইটি ঠিক (a and b both are correct.)

Correct answer: c

Explanation: a careful observation can easily find that the attractive gravitational force equals the repulsive electrical force.

3. আমরা জানি অ্যামিটারের রোধ অনেক ছোট। নিচের বর্তনীতে অ্যামিটার কত ভল্ট প্রবাহ দেখাবে? (We know that the resistance of an ammeter is very very small resistance. If an ammeter is connected to a circuit like shown in the figure, what will be the reading of the ammeter?)



- a. 2 A
 b. 4 A
 c. 0 A
 d. A large value(অনেক বেশি প্রবাহ দেখাবে ।)

Correct answer: d

Explanation: as the ammeter has infinitesimal resistance and is connected in parallel combination, the equivalent resistance will be very small and the current will be much large through ammeter.

4. যদি একটি সরল দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য চারগুন এবং ববের ভর অর্ধেক করা হলে ঐ জায়গায় অভিকর্ষের কি পরিবর্তন হবে?
 (If the effective length of reduced simple pendulum is made four times and the mass of the bob is lessened to half. What will happen to the gravity?)
- a. দ্বিগুন হবে ।(Become two times)
 b. কোন পরিবর্তন হবে না ।(Won't change)
 c. চার গুন হবে ।(Become four times)
 d. অর্ধেক হবে ।(Become half)

Correct answer: b

Explanation: gravity at a certain place has nothing to do with a mere pendulum!

5. স্থির অবস্থা থেকে একটি বস্তু চলতে শুরু করল এবং বস্তুর ত্বরণ এমন ভাবে বাড়ে যেন $a \propto t$ তাহলে নিচের কোনটি ঠিক? (An object starts to move from rest with an acceleration that is proportional to the time, $a \propto t$. Which of the following is correct?)
- a. $s \propto t^2$
 b. $v \propto t$
 c. $s \propto t^3$
 d. $v \propto t^0$

Correct answer: c

Explanation: $a \propto t$ or, $a=kt$ where k is a constant.

We know that $s=ut+.5at^2$, as $u=0$ here, $s=.5 at^2$ and $s=.5kt.t^2$ which implies $s \propto t^3$

6. 0°C তাপমাত্রায় 3.994 m ব্যাসের অ্যালুমিনিয়ামের বলকে ($\alpha=2.4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) কত তাপমাত্রার উত্তপ্ত করলে তাকে আর 4m ব্যাসের রিং এর মধ্যে দিয়ে বের করা যাবে না?
 (At what temperature does an aluminium ball ($\alpha=2.4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) with radius 3.994 m at 0°C need to be heated so that it cannot be passed through a ring with radius 4m?)

a. 460 K

b. 336 K

c. 188 K

d. 189 K

Correct answer: b

Explanation: when the radius of the ball will become more than 4m the ball can't pass through the ring. Now I want to determine the temperature at which the radius becomes 4m.

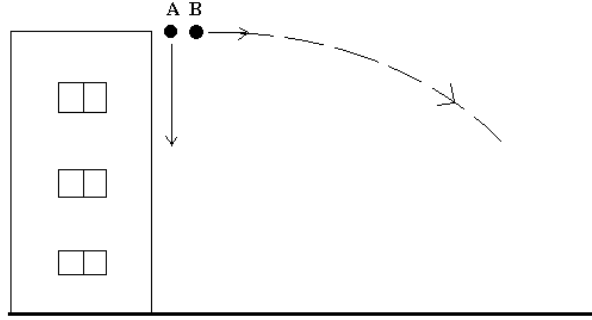
$$V_1 = 4\pi \cdot 3.994^3 / 3 \text{ m}^3 \text{ and } V_2 = 4\pi \cdot 4^3 / 3 \text{ m}^3$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 1.20456 \text{ m}^3 \text{ and } \gamma = 3\alpha = 7.2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

$$\Delta V = V_1 \gamma \Delta\theta \text{ or } \Delta\theta = \Delta V / V_1 \gamma = 62.69 \text{ K}$$

$$T > 273 \text{ K} + 62.69 \text{ K} = 335.69 \text{ K}$$

7. ছাদের উপর থেকে একই সাথে একটি ফুটবল A কে স্থির অবস্থা থেকে ছেড়ে দিলে এবং অন্য একটি ফুটবল B কে অনুভূমিক বরাবর কিক করলে কোনটি আগে মাটিতে স্পর্শ করবে? (A football A is dropped from rest from a roof-top and at the same time another football B is kicked horizontally from the same height. Which one will touch the ground first?)



a. A

b. B

c. এক সাথে মাটি স্পর্শ করবে (Both will touch ground at the same time)

d. বলা সম্ভব না। (Can't be determined)

Correct answer: c

Explanation: neither ball has any initial vertical velocity. Gravitational acceleration acts equally on both balls and brings them on ground at the same time.

Mathematically, $h = .5 gt^2$, here t is same for both.

8. 2ms^{-2} ত্বরণে ঊর্ধ্বমুখী চলন্ত লিফটের মেঝে তোমার পায়ে কত বল প্রয়োগ করবে? তোমার ভর 50 kg
 (You are inside a lift which is moving upward with an acceleration 2 ms^{-2} . How much force the floor of the lift is exerting on your feet? Your mass is 50 kg .)
 a. 50 N b. 100 N c. 590 N d. 390 N

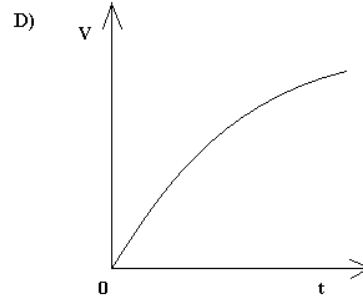
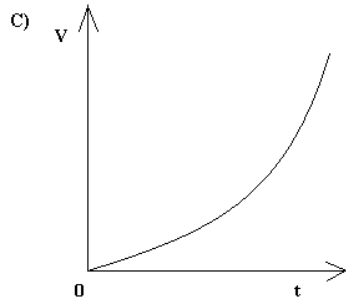
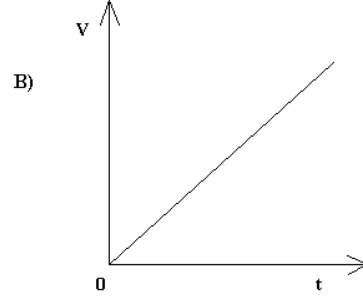
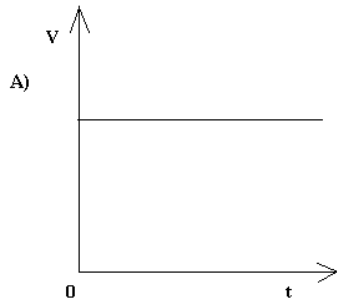
Correct answer: c

Explanation: as u also move upward with the acceleration 2 ms^{-2} the resultant upward force on you has to be your mass times the upward acceleration, which is $50\text{kg} \cdot 2\text{ ms}^{-2}$ or 100N .

Now the floor pushes you upward with F and gravity pull you down.

$$100\text{N} = F - mg \text{ or } F = 100\text{N} + mg = 590\text{N}.$$

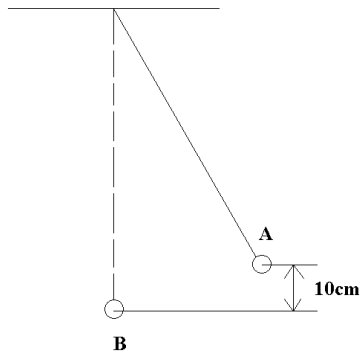
9. সুযম ত্বরণে চলমান বস্তুর সময়ের সাথে বেগের লেখচিত্র নিচের কোনটি হতে পারে? (An object is moving with a uniform acceleration. Which can be the velocity-time graph for the object?)



Correct answer: b

Explanation: $v=at$ where a is a constant and it is an equation of a straight line passing through the origin.

10. সরল দোলকের ববটিকে A বিন্দু থেকে ছেড়ে দিলে B বিন্দুতে এর বেগ কত হবে? (The bob is released from point A. What will be the magnitude of its velocity at point B?)



a. 0.5 ms^{-1}

b. 0.89 ms^{-1}

c. 0.63 ms^{-1}

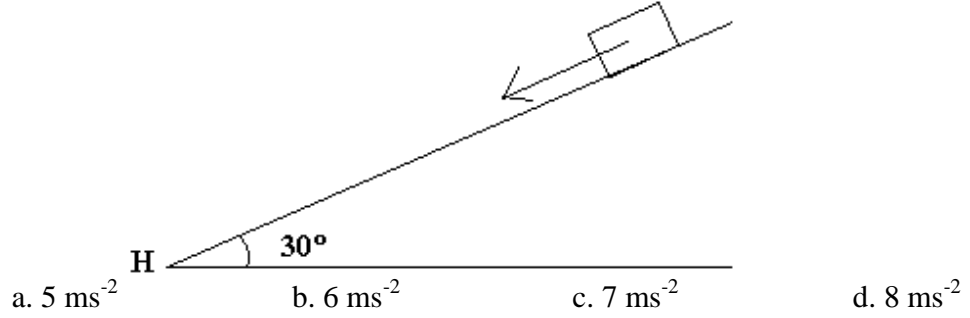
d. 1 ms^{-1}

Correct answer: b

Explanation: here potential energy converts to kinetic energy.

$$\frac{1}{2} mv^2 = mgh$$

11. 20N ওজনের একটি বস্তু 5 মিটার লম্বা ঘর্ষণহীন তল বরাবর নেমে আসলো। H বিন্দুতে তার বেগ কত হবে?
(An object with weight 20N slid along a frictionless inclined plane (shown in the figure) of length 5m. What will be its velocity at H?)



Correct answer: c

Explanation: same reason here. $\frac{1}{2} mv^2 = mgh$ where $h = 5 \sin 30^\circ$

12. সমতল দর্পনে একটি দ্বিমাত্রিক বস্তুর সম্পূর্ণ প্রতিবিম্ব দেখতে চাইলে দর্পনের ক্ষেত্রফল সর্বনিম্ন কতটুকু হতে হবে?
(To see the complete image of a two dimensional object what minimum area of the plane mirror will be required?)
- বস্তুর ক্ষেত্র ফলের সমান। (Equal to the area of the object)
 - বস্তুর ক্ষেত্রফলের অর্ধেক। (Half of the area of the object)
 - বস্তুর ক্ষেত্রফলের এক চতুর্থাংশ। ($\frac{1}{4}$ of the area of the object)
 - বস্তুর ক্ষেত্রফলের দ্বিগুন। (Two times the area of the object)

Correct answer: c

Explanation: let define l_m and b_m as the length and the breadth of the mirror.

$l_m = \frac{1}{2}$ length of the object

$b_m = \frac{1}{2}$ breadth of the object

and the area of the mirror = $l_m \times b_m = \frac{1}{4}$ of the area of the object

13. কাচের প্রতি সরাঙ্ক 1.5 হলে এর ক্রান্তি কোণ কত? (The refractive index of glass is 1.5, what is the critical angle with respect to vacuum?)
- 45°
 - 48°
 - 48.11°
 - 41.81°

Correct answer: D

Explanation: $\mu = \sin 90^\circ / \sin \theta_c$ or $\theta_c = \sin^{-1} \mu^{-1} = 41.81^\circ$

14. নিচের কোনটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি না? (Which of the following is not radioactive ray?)
- আলফা (α)
 - বিটা (β)
 - গামা (γ)
 - X-ray

Correct answer: D

15. A (ব্যাসার্ধ 5cm) ও B (ব্যাসার্ধ 10cm) দুইটি ধাতব গোলকে প্রত্যেকটিতে $+15 \mu \text{ C}$ চার্জ দিয়ে একটি পরিবাহী

তার দিয়ে সংযুক্ত করলে বিদ্যুৎ প্রবাহ কোন দিকে হবে? (+15 μC charge is placed on each of two metal spheres A (radius 5 cm) and B (radius 10 cm). Then they are connected with a conducting wire. What is the direction of current?)



- A থেকে B এর দিকে। (From A to B)
- B থেকে A এর দিকে। (From B to A)
- বিদ্যুৎ প্রবাহ হবে না। (There will be no current)
- বলা সম্ভব না। (Can't be said)

Correct answer: a

Explanation: there is a mistake in the figure. Both spheres hold same charge, +15 μC . Still there will be current when they are connected by a conducting wire. Notice that they will have voltage difference as their radii are not same. Sphere B with bigger radius has less voltage on surface than A, therefore, electron will flow from B to A and the direction of the current will be from A to B.

16. কোন একটি বস্তু সাধারণ অবস্থায় এর আয়তনের 50% পানিতে নিমজ্জিত অবস্থায় ভাসে। এর সাথে কিছু ভেজাল যুক্ত করার পর এর আয়তন 20% বাড়ল এবং নতুন বস্তুটি তার আয়তনের 80% পানিতে নিমজ্জিত অবস্থায় ভাসে। ঐ ভেজাল পদার্থের ঘনত্ব পানির ঘনত্বের কত গুন?

An object floats on water with 50% of its body submerged in water. After adding some impurities to the object its volume increases 20% and now it floats with 80% of its body submerged in water. What is the ratio between the density of the impurity and the density of water?

- 1.8
- 2.3
- 4.5
- 0.7

Correct answer: b

Explanation: let's assume ρ_o , ρ_i , ρ_w are densities of the object, impurity and water. We also define ρ as the density of the object and the impurity together. Then we take V as the volume of the object before adding impurities.

Then the volume of the impurities is .2V

Now $\rho_w = 2 \rho_o$

After adding the impurities,

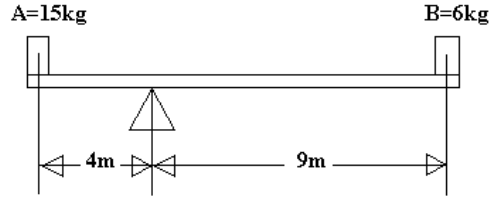
$V \rho_o + .2 V \rho_i = 80\% \text{ of } 1.2 V \rho_w$

or, $\rho_o + .2 \rho_i = 4 \times 1.2 \rho_w / 5$

or, $.5 \rho_w + .2 \rho_i = .96 \rho_w$

or, $\rho_i / \rho_w = 2.3$

17. লিভারটি কোন দিকে ঝুকে পরবে? (To which direction the lever will tilt?)

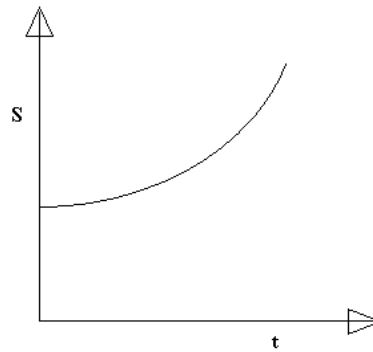


- a. A বস্তুর দিকে ।(Toward object A)
- b. B বস্তুর দিকে ।(Toward object B)
- c. লিভার টি সাম্যাবস্থায় থাকবে ।(It will remain in equilibrium position)
- d. বলা সম্ভব না ।(Can't be determined)

Correct answer: a

Explanation: it is simple lever principle. $15\text{kg} \cdot 4\text{m} > 6\text{kg} \cdot 9\text{m}$

18. এই লেখচিত্রটিকে নিচের কোন সমীকরণ দিয়ে প্রকাশ করা যাবে?(Which of the following equation can be represented by the graph?)



- a. $s = ut + \frac{1}{2} at^2$
- b. $s = x + ut + \frac{1}{2} at^2$
- c. $s = x + \frac{1}{2} at^2$
- d. $s = vt$

Correct answer: c

Explanation: the graph represents a quadratic equation of t. As the lower most point is on the y axis and not at the origin, choice c must be the right answer.

19. চলন্ত ট্রেন থেকে তুমি একটি আপেল জানালা দিয়ে বাইরে ছুঁড়ে মারলে। জানালা দিয়ে বের হয়ে যাওয়ার সময় এর ত্বরণ কত?(You throw an apple from a moving a train through the window. What is the acceleration of the apple when it comes out of the window?)
- 0 ms^{-2}
 - অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 ms^{-2} (Gravitational acceleration 9.8 ms^{-2})
 - ট্রেনের বেগ না জানলে বলা সম্ভব না। (Can't be evaluated unless the velocity of the train is known)
 - আপেলের ভর না জানলে বলা সম্ভব না। (Can't be evaluated unless the mass of the apple is known)

Correct answer: b

Explanation: when the apple leaves your hand the only force acting on it is gravity. So gravitational acceleration is its acceleration at that moment.

20. আলোর রং কিসের উপর নির্ভর করে?(What determines the color of the light?)
- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (Wavelength)
 - কম্পাঙ্ক (Frequency)
 - আলোর দ্রুতি (Velocity of light)
 - মাধ্যম (Medium)

Correct answer: b

Explanation: frequency determines the color, not wavelength. If wavelength could determine color, then red light coming from space would look, for instance, blue when it entered a glass as the wavelength changes when the medium is changed.

21. চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা গামা রশ্মি বিচ্যুত হয় না কারণ: (Gamma ray does not deflected by magnetic field because:
- গামা রশ্মির চার্জ নাই। (Gamma ray does not have charge.)
 - গামা রশ্মি সবচেয়ে দ্রুত চলে। (Gamma ray moves with the fastest speed.)
 - গামা রশ্মির ভেদনক্ষমতা সবচেয়ে বেশি। (Gamma ray has the greatest penetration ability.)
 - গামা রশ্মি সবচেয়ে হালকা। (Gamma ray is the lightest.)

Correct answer: a

Explanation: magnetic field exerts force on moving charge. It can not affect gamma ray as gamma ray has no charge.

22. শব্দ বাতাস অপেক্ষা কঠিন মাধ্যমে দ্রুত চলে কারণ: (Sound moves faster in solids than in air because-)
- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেড়ে যায়। (Wavelength becomes longer)
 - কম্পাঙ্ক বেড়ে যায়। (Frequency increases)
 - শব্দের ত্বরণ হয়। (Sound wave gets accelerated)

d. শব্দ কঠিন মাধ্যম থেকে তাড়াতাড়ি বের হতে চায় । (Sound wants to get out of solid material as fast as possible)

Correct answer: a

Explanation: when medium is changed wave length changes and frequency never changes. In solid bodies sound wave attains longer wavelength.

23. মশরাফি 150 g ভরের একটি ক্রিকেট বল 150 kmh^{-1} বেগে ছোঁবে যা 300 g ভরের একটা স্ট্যাম্পে আঘাত করে । বলের সম্পূর্ণ গতি শক্তি স্ট্যাম্পে চলে গেলে স্ট্যাম্পের ভর বেগ কত? (Mashrafi throws a ball of mass 150g at 150kmh^{-1} and rips a stump of mass 300g out of the ground. What is the momentum of the stump?)
- a. 6.25 kgms^{-1}
 - b. 12.5 kgms^{-1}
 - c. 6.25 gkms^{-1}
 - d. 12.5 gkms^{-1}

Correct answer: a

Explanation: conservation of momentum.

24. একটি 12V ব্যাটারীর সাথে যুক্ত করলে নিচের কোনটি সবচেয়ে বেশি ক্ষমতা ব্যবহার করবে? (When connected with a 12 V battery which of the following will consume the highest power?)
- সমান্তরালে দুইটা 5Ω এর রোধ । (Two 5Ω resistors in parallel)
 - সিরিজে দুইটা 5Ω এর রোধ । (Two 5Ω resistors in series)
 - সমান্তরালে যুক্ত দুইটা 5Ω রোধের সাথে 5Ω আরেকটি রোধ সিরিজে যুক্ত । (A 5Ω resistor connected in series to a parallel combination of two 5Ω resistors.)
 - উপরের সব গুলোই সমান ক্ষমতা ব্যবহার করে । (All the combinations mentioned above consume the same amount of power.)

Correct answer: a

Explanation: $P=V^2/R$, where R is the equivalent resistance.

Smallest R will give the highest power. Equivalent resistance for choices a, b, c are respectively 2.5 Ω, 10 Ω, 7.5 Ω .

25. পৃথিবীর কেন্দ্রে একটি বস্তু-(At the center of the earth an object's-)
- ভর ও ওজন অপরিবর্তিত থাকে ।(The mass and the weight of the body remain unchanged.)
 - ভরের পরিবর্তন হয়না কিন্তু ওজন অসীম হবে ।(The mass remain unchanged, but the weight becomes infinite.)
 - ওজনের পরিবর্তন হয় না কিন্তু ভর অসীম হবে ।(The weight remain unchanged, but the mass becomes infinite.)
 - ভরের পরিবর্তন হয়না কিন্তু ওজন শূন্য হয়ে যাবে ।(The mass remains unchanged, but the weight becomes zero.)

Correct answer: d

26. এভারেস্ট পর্বতের উপরে ফুটন্ত পানির তাপ মাত্রা কত হবে?What would be the temprature of boiling water on the top of the Mount-Everest?)
- 100⁰c এর কম ।(Below 100° C)
 - 100⁰c
 - 100⁰c এর বেশি (Above 100° C)
 - এটা পানির পরিমানের উপর নির্ভর করে ।(It depends on the amount of water.)

Correct answer: a

Explanation: as the pressure goes down up on the Mount Everest, water boils at lower temperature.

27. নিচের কোনটি শব্দ তরঙ্গের ধর্ম না? (Which of the following is not a property of sound wave?)
- প্রতিফলন (Reflection)
 - অপবর্তন (Defraction)
 - সমবর্তন(Palarization)
 - শক্তি প্রবাহ ।(Energy transmission)

Correct answer: c

Explanation: polarization is not defined for longitudinal waves.

28. একটি আনবিক বিস্ফোরনে নিচের কোনটির পরিবর্তন হয়?(In an atomic explosion, which one of the following changes?)
- মোট ভর(Total mass)
 - মোট গতিশক্তি(Total kinetic energy)
 - মোট ভরবেগ(Total momentum)
 - মোট চার্জ (Total charge)

Correct answer: b

29. 30°C তাপমাত্রার 100 kg লোহা গলাতে কত তাপ শক্তি ব্যয় করতে হবে? লোহার আপেক্ষিক তাপ ধারণ ক্ষমতা $450 \text{ JK g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ গলনের সুপ্ততাপ 272000 JKg^{-1} গলনাঙ্ক 1535°C (How much energy is required to melt 100 Kg iron at 30°C Given, specific heat capacity of iron = $450 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$; latent heat of fusion= 272000 Jkg^{-1} ; melting point= 1535.0°C)
- 67725000 J
 - 94925000 J
 - 69075000 J
 - 96275000 J

Correct answer: b

Explanation: $Q= 100\text{kg}.450 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}.(1535-30)\text{K} + 100\text{kg}.272000 \text{ Jkg}^{-1}$

30. একটি হলুদ আলোর ফোটন এবং একটি সবুজ আলোর ফোটনের নিচের কোন ধর্মটি একই?(Which property is same for a photon of yellow light and a photon of a green light?)
- কম্পাঙ্ক(Frequency)
 - শক্তি (Energy)
 - ভরবেগ (Momentum)
 - বেগ (Velocity)

Correct answer: d