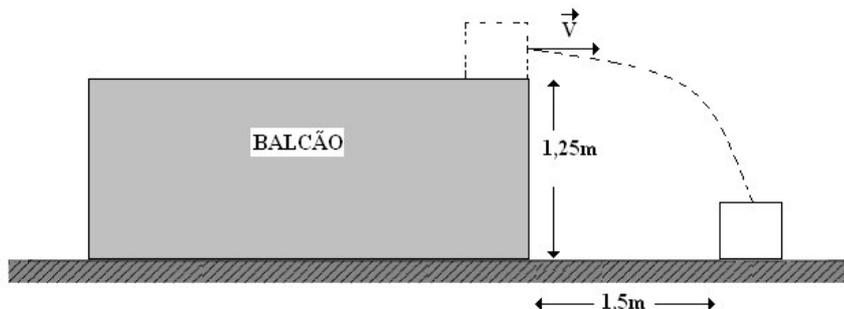


Esta prova tem por finalidade verificar seus conhecimentos sobre as leis que regem a natureza. Interprete as questões do modo mais simples e usual. Não considere complicações adicionais por fatores não enunciados. Em caso de respostas numéricas, admita exatidão com um desvio inferior a 5 %. A aceleração da gravidade será considerada como $g = 10 \text{ m/s}^2$.

01. Em uma revendedora de peças de automóveis, um vendedor lança uma pequena caixa sobre o balcão para ser recolhida por seu ajudante. Este, distraído, não vê o pacote que escorrega para fora do balcão e atinge o chão a 1,5m da base do balcão.



Se a altura do balcão é de 1,25 m, a velocidade com que o pacote deixou o balcão vale em m/s

- A) 2
 B) 1
 C) 3
 D) 4
 E) 6

02. Um esquiador de massa 60 kg desloca-se na neve. O coeficiente de atrito entre os esquis e a neve é de 0,2, e o calor latente de fusão do gelo é de $3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Considere que toda a neve embaixo de seus esquis esteja a 0°C e toda energia interna gerada pelo atrito seja adicionada à neve que adere aos esquis até derreter. A distância, em quilômetros, que ele deve percorrer para derreter 1 kg de neve vale



- A) 3,0
 B) 1,2
 C) 1,5
 D) 2,0
 E) 2,5

03. Um problema para a vida humana em uma estação no espaço exterior é o peso aparente igual a zero. Com a intenção de contornar este problema, faz-se a estação girar em torno do seu centro com uma taxa constante para criar uma “gravidade artificial” na sua borda externa. Considerando o diâmetro da estação igual a 125 m e $\pi = 3$, o número de revoluções por minuto necessárias a fim de que a gravidade artificial seja igual a 10 m/s^2 vale

- A) 4
 B) 2
 C) 6
 D) 8
 E) 10

04. A expressão popular “a ponta do iceberg” é usada para se referir a algo que se supõe estar a maior parte oculta, o que significa que a maior parte do seu volume está imerso.



Considerando os valores aproximados das densidades do gelo e da água do mar como sendo $0,9 \text{ g/cm}^3$ e $1,0 \text{ g/cm}^3$, respectivamente, o percentual do volume total de um iceberg que está acima do nível do mar vale

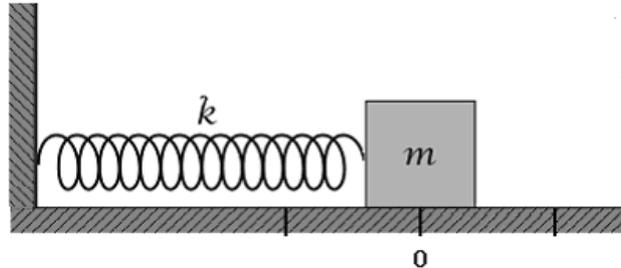
- A) 70 %
 B) 15 %
 C) 5 %
 D) 10 %
 E) 60%

05. Suponha que 1,00 g de água evapore isobaricamente à pressão atmosférica ($1,0 \cdot 10^5$ Pa). Seu volume no estado líquido é $V_L = 1,00 \text{ cm}^3$ e no estado de vapor é $V_v = 1671 \text{ cm}^3$. Considerando o calor latente de vaporização da água, para essa pressão, como sendo $L_v = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$, quando a água se transforma em vapor, a variação de energia interna, em joules, vale

- A) 2500
 B) 1320
 C) 3200
 D) 2093
 E) 2403

06. Um corpo de massa m está preso à extremidade de uma mola de constante elástica $K = 32 \text{ N/m}$ e oscila de acordo com a equação a seguir, onde todas as variáveis estão com unidades no SI.

$$X = 2 \cos(3t + \pi/2)$$



Pode-se concluir que a energia mecânica do corpo

- A) é nula nas extremidades e máxima na posição de equilíbrio.
 B) é de 32 J nas extremidades e nula na posição de equilíbrio.
 C) é constante e igual a 64 J.
 D) é de 32 J nas extremidades e 64 J na posição de equilíbrio.
 E) é nula nas extremidades e na posição de equilíbrio.

07. Um trem de comprimento igual a 100 m viaja a uma velocidade de $0,8c$, onde c é a velocidade da luz, quando atravessa um túnel de comprimento igual a 70 m.



Quando visto por um observador parado ao lado dos trilhos, é CORRETO afirmar que o trem

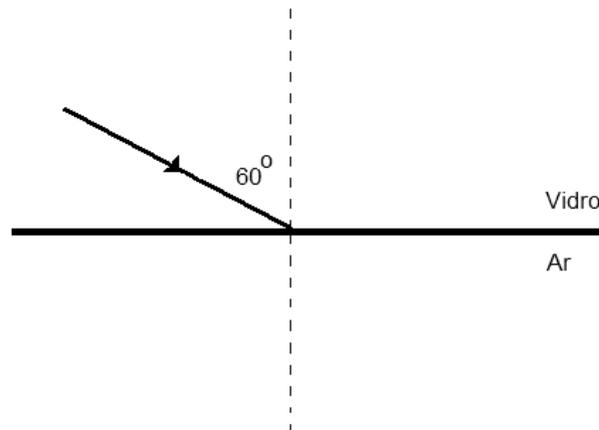
- A) não chega a ficar totalmente dentro do túnel, restando um espaço de 12 m fora do túnel.
 B) fica totalmente dentro do túnel e sobra um espaço de 10 m.
 C) fica totalmente dentro do túnel e sobra um espaço de 15 m.
 D) não chega a ficar totalmente dentro do túnel, restando um espaço de 5 m fora do túnel.
 E) fica totalmente dentro do túnel e não resta nenhum espaço.

08. Um carro de massa 800 kg encontra-se parado num sinal. Outro carro de massa 1200 kg que se desloca com uma velocidade de 20 m/s choca-se na traseira do primeiro carro. Imediatamente após o choque, os dois carros deslocam-se juntos. É CORRETO afirmar que

- A) a velocidade dos carros é de 12 m/s, e o coeficiente de restituição é igual a 1.
 B) a velocidade dos carros é de 12 m/s, e o coeficiente de restituição é igual a 0,5
 C) o choque é perfeitamente elástico, e a velocidade dos carros é de 10 m/s.
 D) a energia cinética e a quantidade de movimento são conservadas.
 E) o coeficiente de restituição é nulo, e a velocidade dos carros é de 12 m/s.

09. Um raio de luz monocromática propaga-se num vidro de índice de refração igual a $\sqrt{2}$ e incide num dióptro plano vidro-ar, sob ângulo de incidência igual a 60° . Considerando o índice de refração do ar igual a 1, a respeito desse fenômeno, pode-se concluir que ocorrerá

(Dado: $\sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$)



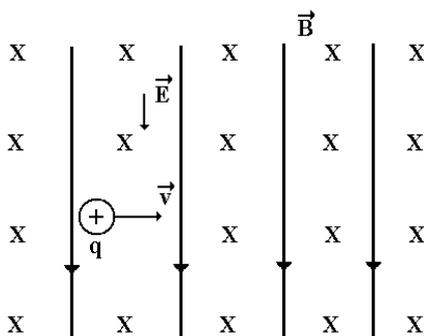
- A) reflexão total.
- B) apenas reflexão.
- C) reflexão e refração.
- D) apenas refração.
- E) refração e reflexão total.

10. Uma haste de aço de comprimento L_A tem coeficiente de dilatação linear α_A , e uma haste de cobre de comprimento L_C tem coeficiente de dilatação linear α_C . Ambas se encontram a uma temperatura inicial de 0°C . Sabendo-se que, quando as hastes estão sendo aquecidas ou resfriadas, a diferença $\Delta L = L_A - L_C$ entre seus comprimentos permanece constante. Nessas condições, é CORRETO afirmar que ΔL vale

- A) $L_C \left(\frac{\alpha_A}{\alpha_C} - \alpha_A \right)$
- B) $L_C \left(1 - \frac{\alpha_C}{\alpha_A} \right)$
- C) $L_C \left(1 + \frac{\alpha_C}{\alpha_A} \right)$
- D) $L_C \left(\frac{\alpha_C}{\alpha_A} - 1 \right)$
- E) $L_C (\alpha_A + \alpha_C)$

11. A figura a seguir representa uma região em que coexistem um campo magnético e um campo elétrico, ambos uniformes e perpendiculares entre si, representados pelos vetores B e E . Uma partícula de massa m e carga q positiva é lançada numa direção horizontal perpendicular a esses campos, com velocidade v . Despreze a ação do campo gravitacional da Terra.

Considere $B = 0,25 \text{ T}$ e $E = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$.

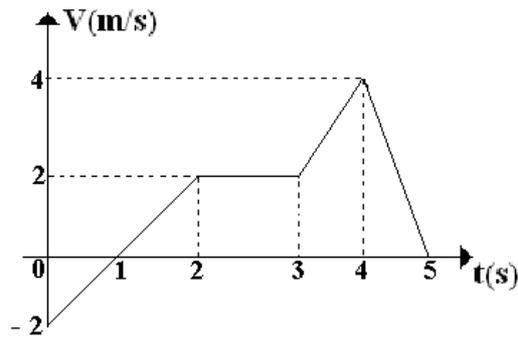


A ordem de grandeza do módulo da velocidade da partícula, para que sua trajetória seja horizontal, vale em m/s

- A) 10^6
- B) 10^4
- C) 10^{-4}
- D) 10^{-5}
- E) 10^5

Nas questões de 12 a 16, assinale, na coluna I, as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.

12. A figura a seguir representa a variação da velocidade de uma partícula com o tempo que descreve uma trajetória retilínea.



Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

a partícula nos primeiros dois segundos possui uma aceleração igual a 2m/s^2 .

1	1
---	---

no intervalo de 2s a 3s, a partícula está em repouso.

2	2
---	---

no intervalo de 3s a 4s, a partícula executa um movimento progressivo e acelerado.

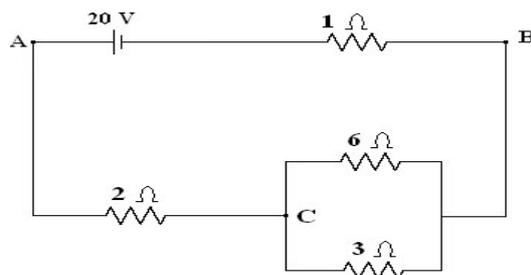
3	3
---	---

nos intervalos de 0s a 1s e de 3s a 4s, a aceleração da partícula tem o mesmo valor.

4	4
---	---

a distância percorrida pela partícula, no intervalo de 0s a 3s, vale 4m.

13. Na figura a seguir, considere o circuito em que a bateria possui uma resistência interna de $1\ \Omega$ e fem de 20V. Todos os resistores têm a unidade em ohm.



Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

o resistor equivalente entre os terminais da bateria vale $4\ \Omega$.

1	1
---	---

a corrente total no circuito vale 4 A.

I	II
---	----

2	2
---	---

a d.d.p entre os pontos c e b é igual a 10V.

3	3
---	---

a potência dissipada no resistor de 2Ω é de 32 W.

4	4
---	---

a potência fornecida pela bateria é de 40 W.

14. Uma bola é lançada para cima, atingindo uma altura h . Desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

enquanto ela estiver subindo, sua velocidade escalar diminui 10 m/s em cada segundo.

1	1
---	---

enquanto ela estiver descendo, sua velocidade escalar aumenta 10 m/s em cada segundo.

2	2
---	---

a aceleração da bola é nula, quando ela atingir a altura máxima.

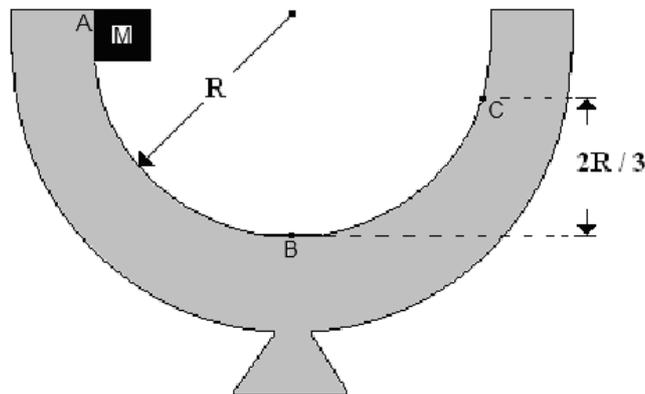
3	3
---	---

a aceleração da bola diminui, enquanto ela estiver subindo.

4	4
---	---

a aceleração da bola permanece constante e tem módulo igual a 10 m/s^2 , enquanto ela estiver no ar.

15. Na figura a seguir, um bloco de massa $M = 200 \text{ g}$ é solto, em repouso, no ponto A e descreve um arco de circunferência de raio $R = 30 \text{ cm}$ em uma superfície perfeitamente lisa, até atingir o ponto C. Considere que o tamanho do bloco é desprezível em comparação com R .



Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

a energia potencial gravitacional associada ao bloco, quando este se encontra no ponto A, tomando o ponto B como referência, é 0,6 J.

1	1
---	---

a energia cinética do bloco no ponto B é 1,6 J.

I	II
---	----

2	2
---	---

a energia cinética do bloco no ponto C é 0,2 J.

3	3
---	---

a energia potencial do bloco no ponto C é 0,8 J.

4	4
---	---

a velocidade do bloco no ponto C é 2m/s.

16. Analisando-se as proposições a seguir relacionadas à *eletrostática*, pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

o campo elétrico de uma carga puntiforme é sempre orientado no sentido de afastar-se da carga.

1	1
---	---

qualquer carga Q ocorrente na natureza pode ser descrita matematicamente como $Q = \pm N e$, onde N é um inteiro, e e é a carga do elétron.

2	2
---	---

se utilizando a configuração das linhas de força para visualizar o campo elétrico, conclui-se que, quando as linhas de força estão mais próximas, o campo elétrico é menos intenso.

3	3
---	---

as linhas de força de um campo elétrico nunca se cruzam em um ponto no espaço.

4	4
---	---

num sistema eletricamente isolado, a soma algébrica das quantidades de cargas positivas e negativas é constante.