

Física

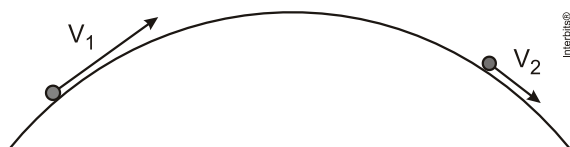
Questões 01 a 25

01. Em 2014, comemoraram-se os 50 anos do início da operação de trens de alta velocidade no Japão, os chamados trens-bala. Considere que um desses trens desloca-se com uma velocidade constante de 360km/h sobre trilhos horizontais. Em um trilho paralelo, outro trem desloca-se também com velocidade constante de 360 km/h, porém em sentido contrário.

Nesse caso, o módulo da velocidade relativa dos trens, é igual a

- (A) 50 m/s.
- (B) 100 m/s.
- (C) 200 m/s.
- (D) 360 m/s.
- (E) 720 m/s.

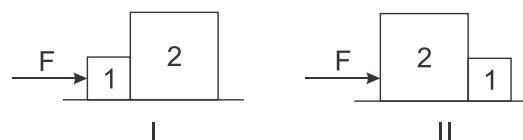
02. A figura a seguir apresenta, em dois instantes, as velocidades v_1 e v_2 de um automóvel que, em um plano horizontal, se desloca numa pista circular.



Com base nos dados da figura, e sabendo-se que os módulos dessas velocidades são tais que $v_1 > v_2$ é correto afirmar que

- (A) a componente centrípeta da aceleração é diferente de zero.
- (B) a componente tangencial da aceleração apresenta a mesma direção e o mesmo sentido da velocidade.
- (C) o movimento do automóvel é circular uniforme.
- (D) o movimento do automóvel é uniformemente acelerado.
- (E) os vetores velocidade e aceleração são perpendiculares entre si.

03. Dois blocos, 1 e 2, são arranjados de duas maneiras distintas e empurrados sobre uma superfície sem atrito, por uma mesma força horizontal F . As situações estão representadas nas figuras I e II abaixo.



Considerando que a massa do bloco 1 é m_1 e que a massa do bloco 2 é $m_2 = 3m_1$, a opção que indica a intensidade da força que atua entre blocos, nas situações I e II, é, respectivamente,

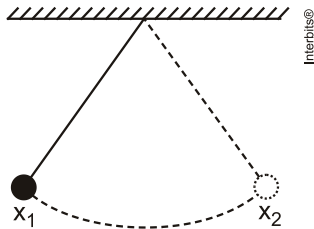
- (A) $F/4$ e $F/4$.
- (B) $F/4$ e $3F/4$.
- (C) $F/2$ e $F/2$.
- (D) $3F/4$ e $F/4$.
- (E) F e F .

04. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

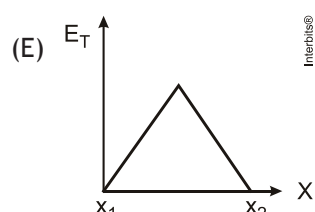
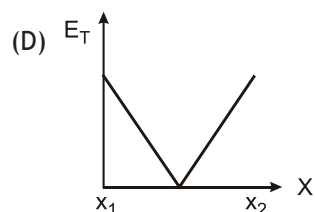
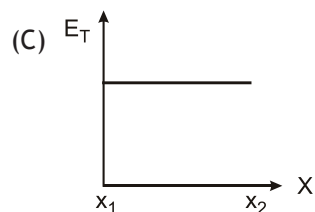
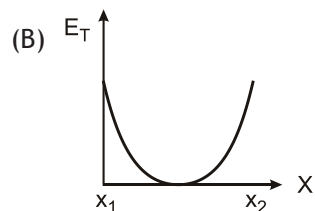
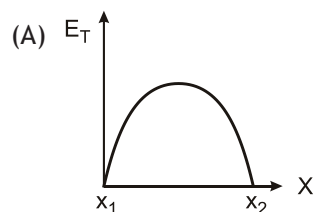
Dois objetos, R e S, cujos volumes são iguais, são feitos do mesmo material. R tem a forma cúbica e S a forma esférica. Se R é maciço e S é oco, seus respectivos pesos P_R e P_S são tais que Quando mantidos totalmente submersos em água, a força de empuxo E_R exercida sobre R é força de empuxo E_S exercida sobre S.

- (A) $P_R > P_S$ - maior do que a
- (B) $P_R > P_S$ - igual à
- (C) $P_R > P_S$ - menor do que a
- (D) $P_R = P_S$ - maior do que a
- (E) $P_R = P_S$ - igual à

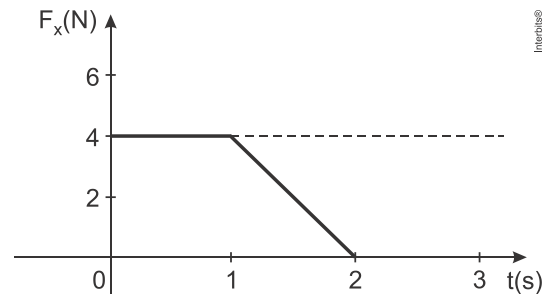
05. A figura abaixo representa o movimento de um pêndulo que oscila sem atrito entre os pontos x_1 e x_2 .



Qual dos seguintes gráficos melhor representa a energia mecânica total do pêndulo - E_T - em função de sua posição horizontal?



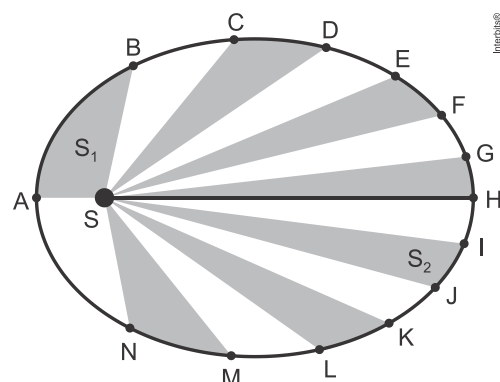
06. Um bloco de massa 1kg move-se retilineamente com velocidade de módulo constante igual a 3m/s, sobre uma superfície horizontal sem atrito. A partir de dado instante, o bloco recebe o impulso de sua força externa aplicada na mesma direção e sentido de seu movimento. A intensidade dessa força, em função do tempo, é dada pelo gráfico abaixo.



A partir desse gráfico, pode-se afirmar que o módulo da velocidade do bloco após o impulso recebido é de

- (A) - 6 m/s.
(B) 1 m/s.
(C) 5 m/s.
(D) 7 m/s.
(E) 9 m/s.

07. A elipse, na figura abaixo, representa a órbita de um planeta em torno de uma estrela S. Os pontos ao longo da elipse representam posições sucessivas do planeta, separadas por intervalos de tempo iguais. As regiões alternadamente coloridas representam as áreas varridas pelo raio da trajetória nesses intervalos de tempo. Na figura, em que as dimensões dos astros e o tamanho da órbita não estão em escala, o segmento de reta SH representa o raio focal do ponto H, de comprimento p.



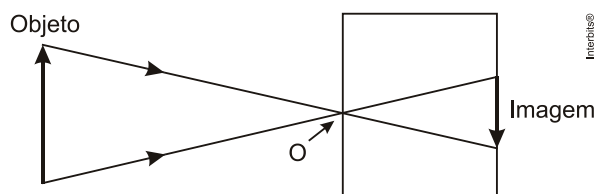
Considerando que a única força atuante no sistema estrela-planeta seja a força gravitacional, são feitas as seguintes afirmações.

- I. As áreas S_1 e S_2 , varridas pelo raio da trajetória, são iguais.
- II. O período da órbita é proporcional a P^3 .
- III. As velocidades tangenciais do planeta nos pontos A e H, V_A e V_H , são tais que $V_A > V_H$.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas I e II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

08. Uma câmera fotográfica caseira pode ser construída a partir de uma caixa escura, com um minúsculo orifício (O, na figura) em um dos lados, e uma folha de papel fotográfico no lado interno oposto ao orifício. A imagem de um objeto é formada, segundo o diagrama abaixo.



O fenômeno ilustrado ocorre porque

- (A) a luz apresenta ângulos de incidência e de reflexão iguais.
- (B) a direção da luz é variada quando passa através de uma pequena abertura.
- (C) a luz produz uma imagem virtual.
- (D) a luz viaja em linha reta.
- (E) a luz contorna obstáculos.

09. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Para que os seguros possam controlar o movimento dos clientes, muitos estabelecimentos comerciais instalam espelhos convexos em pontos estratégicos das lojas. A adoção desse procedimento deve-se ao fato

de que esses espelhos aumentam o campo de visão do observador. Isto acontece porque a imagem de um objeto formada por esses espelhos é , e objeto.

- (A) virtual – direta – menor que o
- (B) virtual – invertida – maior que o
- (C) virtual – invertida – igual ao
- (D) real – invertida – menor que o
- (E) real – direta – igual ao

10. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem.

A radiação luminosa emitida por uma lâmpada a vapor de lítio atravessa um bloco de vidro transparente, com índice de refração maior que o do ar. Ao penetrar no bloco de vidro, a radiação luminosa tem sua frequência O comprimento de onda da radiação no bloco é que no ar e sua velocidade de propagação é que no ar.

- (A) alterada - maior - menor
- (B) alterada - o mesmo - maior
- (C) inalterada - maior - menor
- (D) inalterada - menor - menor
- (E) inalterada - menor - a mesma

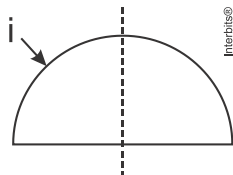
11. Um estudante, para determinar a velocidade da luz num bloco de acrílico, fez incidir um feixe de luz sobre o bloco. Os ângulos de incidência e refração medidos foram, respectivamente, 45° e 30° .

$$\left(\text{Dado : } \sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

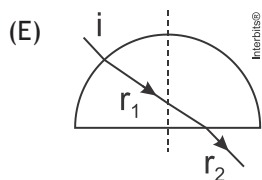
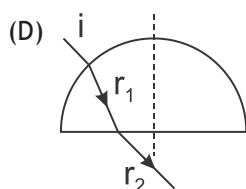
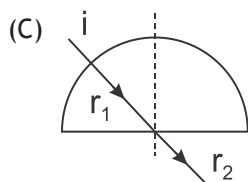
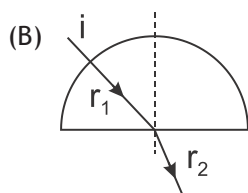
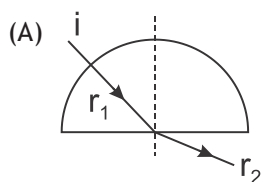
Sendo c a velocidade de propagação da luz no ar, o valor obtido para a velocidade de propagação da luz no bloco é

- (A) $\frac{c}{2}$.
- (B) $\frac{c}{\sqrt{2}}$.
- (C) c .
- (D) $\sqrt{2} c$.
- (E) $2c$.

12. Na figura abaixo, um raio luminoso i , propagando-se no ar, incide radialmente sobre placa semicircular de vidro.



Assinale a alternativa que melhor representa a trajetória dos raios r_1 e r_2 refratados, respectivamente, no vidro e no ar.



13. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que segue, na ordem em que aparecem.

O olho humano é um sofisticado instrumento óptico. Todo o globo ocular equivale a um sistema de lentes capaz de focalizar, na re-

tina, imagens de objetos localizados desde distâncias muito grandes até distâncias mínimas de cerca de 25 cm. O olho humano pode apresentar pequenos defeitos, como a miopia e a hipermetropia, que podem ser corrigidos com o uso de lentes externas. Quando raios de luz paralelos incidem sobre um olho míope, eles são focalizados antes da retina, enquanto a focalização ocorre após a retina, no caso de um olho hipermetrope.

Portanto, o globo ocular humano equivale a um sistema de lentes As lentes corretivas para um olho míope e para um olho hipermetrope devem ser, respectivamente, e

- (A) convergentes - divergente - divergente.
(B) convergentes - divergente - convergente.
(C) convergentes - convergente - divergente.
(D) divergentes - divergente - convergente.
(E) divergentes - convergente - divergente.

14. Materiais com mudança de fase são bastante utilizados na fabricação de tecidos para roupas termorreguladoras, ou seja, que regulam sua temperatura em função da temperatura da pele com a qual estão em contato. Entre as fibras do tecido, são incluídas microcápsulas contendo, por exemplo, parafina, cuja temperatura de fusão está próxima da temperatura de conforto da pele, 31°C . Considere que um atleta, para manter sua temperatura interna constante enquanto se exercita, libere $1,5 \times 10^4 \text{ J}$ de calor através da pele em contato com a roupa termorreguladora e que o calor de fusão da parafina é $L_F = 2,0 \times 10^5 \text{ J/kg}$.

Para manter a temperatura de conforto da pele, a massa de parafina encapsulada deve ser de, no mínimo,

- (A) 500 g.
(B) 450 g.
(C) 80 g.
(D) 75 g.
(E) 13 g.

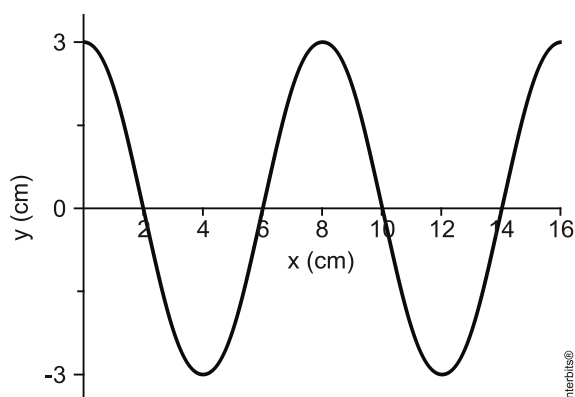
15. Assinale a alternativa correta sobre características de fenômenos ondulatórios.

- (A) Uma nota musical propagando-se no ar é uma onda estacionária.
- (B) O clarão proveniente de uma descarga elétrica é composto por ondas transversais.
- (C) A frequência de uma onda é dependente do meio no qual a onda se propaga.
- (D) Uma onda mecânica transporta energia e matéria.
- (E) A velocidade de uma onda mecânica não depende do meio no qual se propaga.

Instrução: texto para as questões 16 e 17.

Uma onda transversal propaga-se com velocidade de 12 m/s numa corda tensionada.

O gráfico abaixo representa a configuração desta onda na corda, num dado instante de tempo.



16. A frequência da onda é igual a

- (A) $2/3$ Hz.
- (B) $3/2$ Hz.
- (C) $200/3$ Hz.
- (D) 96 Hz.
- (E) 150 Hz.

17. O comprimento de onda e a amplitude desta onda transversal são, respectivamente,

- (A) 4 cm e 3 cm.
- (B) 4 cm e 6 cm.
- (C) 6 cm e 3 cm.
- (D) 8 cm e 3 cm.
- (E) 8 cm e 6 cm.

18. Determinado pêndulo simples oscila com pequena amplitude em um dado local da superfície terrestre, e seu período de oscilação é de 8s. Reduzindo-se o comprimento desse pêndulo para $\frac{1}{4}$ do comprimento original, sem alterar sua localização, é correto afirmar que sua frequência será de

- (A) 2 Hz.
- (B) $1/2$ Hz.
- (C) $1/4$ Hz.
- (D) $1/8$ Hz.
- (E) $1/16$ Hz.

19. Considere dois balões de borracha, A e B. O balão B tem excesso de cargas negativas; o balão A, ao ser aproximado do balão B, é repelido por ele. Por outro lado, quando certo objeto metálico isolado é aproximado do balão A, este é atraído pelo objeto.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A respeito das cargas elétricas líquidas no balão A e no objeto, pode-se concluir que o balão A só pode e que o objeto só pode

- (A) ter excesso de cargas negativas - ter excesso de cargas positivas.
- (B) ter excesso de cargas negativas - ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro.
- (C) ter excesso de cargas negativas - estar eletricamente neutro.
- (D) estar eletricamente neutro - ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro.
- (E) estar eletricamente neutro - ter excesso de cargas positivas.

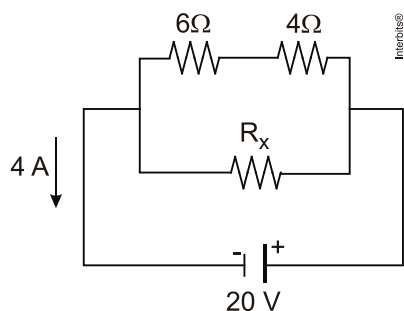
20. Considere uma casca condutora esférica eletricamente carregada e em equilíbrio eletrostático. A respeito dessa casca, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A superfície externa desse condutor define uma superfície equipotencial.
- II. O campo elétrico em qualquer ponto da superfície externa do condutor é perpendicular à superfície.
- III. O campo elétrico em qualquer ponto do espaço interior à casca é nulo.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

21. Considere o circuito a seguir.



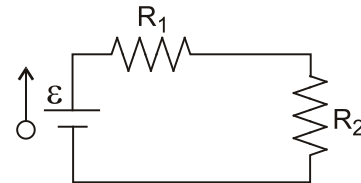
No circuito, por onde passa uma corrente elétrica de 4 A, três resistores estão conectados a uma fonte ideal de força eletromotriz de 20 V.

Os valores da resistência total deste circuito e da resistência R_x são, respectivamente,

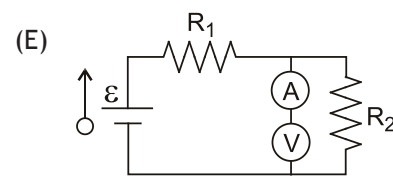
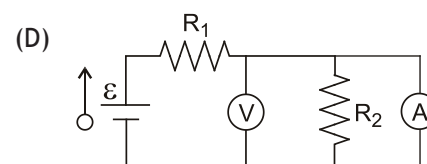
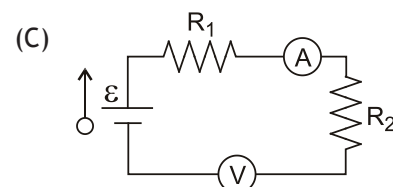
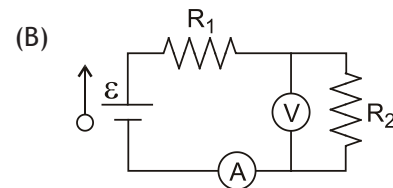
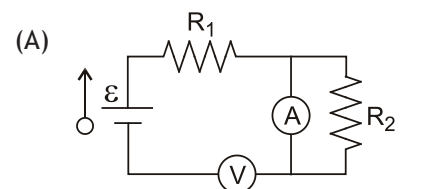
- (A) 0,8 Ω e 2,6 Ω .
- (B) 0,8 Ω e 4,0 Ω .
- (C) 5,0 Ω e 5,0 Ω .
- (D) 5,0 Ω e 10,0 Ω .
- (E) 10,0 Ω e 4,0 Ω .

22. Voltímetros e amperímetros são os instrumentos mais usuais para medições elétricas. Evidentemente, para a obtenção de medidas corretas, esses instrumentos devem ser conectados de maneira adequada. Além disso, podem ser danificados se forem conectados de forma incorreta ao circuito.

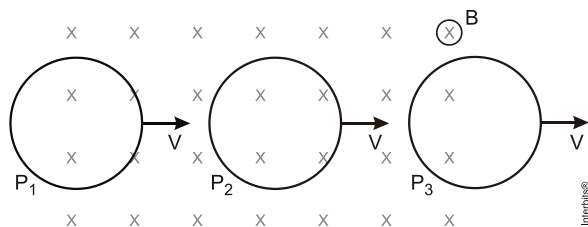
Suponha que se deseja medir a diferença de potencial a que está submetido o resistor R_2 do circuito a seguir, bem como a corrente elétrica que o percorre.



Assinale a figura que representa a correta conexão do voltímetro (V) e do amperímetro (A) ao circuito para a realização das medidas desejadas.



23. A figura abaixo representa três posições, P_1 , P_2 e P_3 , de um anel condutor que se desloca com velocidade v constante numa região em que há um campo magnético B , perpendicular ao plano da página.



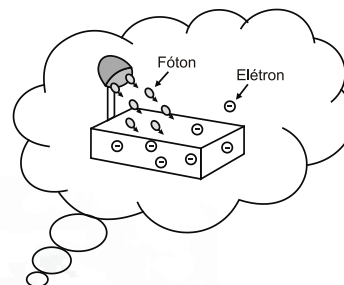
Com base nestes dados, é correto afirmar que uma corrente elétrica induzida no anel surge

- (A) apenas em P_1 .
(B) apenas em P_3 .
(C) apenas em P_1 e P_3 .
(D) apenas em P_2 e P_3 .
(E) em P_1 , P_2 e P_3 .
24. Dois campos, um elétrico e outro magnético, antiparalelos coexistem em certa região do espaço. Uma partícula eletricamente carregada é liberada, a partir do repouso, em um ponto qualquer dessa região.

Assinale a alternativa que indica a trajetória que a partícula descreve.

- (A) Circunferencial
(B) Elipsoidal
(C) Helicoidal
(D) Parabólica
(E) Retilínea
25. Em 1905, Einstein propôs uma teoria simples e revolucionária para explicar o efeito fotoelétrico, a qual considera que a luz é constituída por partículas sem massa, chamadas de *fótons*. Cada *fóton* carrega uma energia dada por hf , onde $h = 4,1 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ é a constante de Planck, e f é a frequência da luz. Einstein relacionou a energia cinética, E , com que o elétron emerge da superfície do material, à frequência da luz incidente sobre ele e à função trabalho, W , através

da equação $E = hf - W$. A função trabalho W corresponde à energia necessária para um elétron ser ejetado do material.



Em uma experiência realizada com os elementos Potássio (K), Chumbo (P_b) e Platina (P_t), deseja-se obter o efeito fotoelétrico fazendo incidir radiação eletromagnética de mesma frequência sobre cada um desses elementos.

Dado que os valores da função trabalho para esses elementos são $W_K = 2,1 \text{ eV}$, $W_{Pb} = 4,1 \text{ eV}$ e $W_{Pt} = 6,3 \text{ eV}$, é correto afirmar que o efeito fotoelétrico será observado, nos três elementos, na frequência

- (A) $1,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
(B) $3,1 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
(C) $5,4 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
(D) $1,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$.
(E) $1,6 \times 10^{15} \text{ Hz}$.

