
FÍSICA

16. A Terra é constantemente atingida por raios cósmicos, que chegam a alcançar energias da ordem de 10^{20} eV (1 eV = 1 elétron-volt = $1,6 \times 10^{-19}$ J).

Assinale a alternativa abaixo que melhor representa a velocidade com a qual uma bolinha de gude, de 5 gramas de massa, deve se mover para que sua energia cinética seja igual a 10^{20} eV.

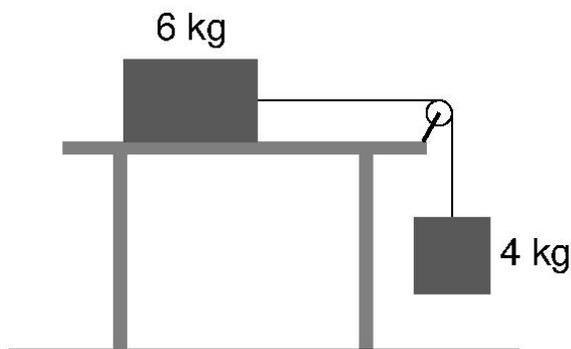
- (A) 2,5 m/s.
- (B) 6,4 m/s.
- (C) 80 m/s.
- (D) 8,0 m/s.
- (E) 64 m/s.

-
17. Um móvel desloca-se em linha reta com aceleração constante. Sua velocidade no instante $t_0 = 0$ é não nula. Entre $t_0 = 0$ e $t_1 = 5$ segundos, o móvel percorre 100 metros. Entre $t_1 = 5$ segundos e $t_2 = 8$ segundos, o móvel percorre 100 metros adicionais.

Qual das alternativas abaixo representa corretamente, com algarismos até a primeira casa decimal, o módulo da aceleração desse móvel?

- (A) 2,1 m/s².
- (B) 3,3 m/s².
- (C) 3,7 m/s².
- (D) 9,7 m/s².
- (E) 7,6 m/s².

-
18. Um bloco de 6 kg desliza, sem atrito, sobre uma superfície plana horizontal, tracionado por um bloco de 4 kg que está suspenso por uma corda inextensível e de massa desprezível, que passa por uma roldana, conforme mostra a figura.



Dados: Use $g = 10$ m/s² (módulo da aceleração da gravidade). Considere a roldana sem massa e girando sem atrito.

De quanto é a força de tração na corda?

- (A) 24,0 N.
- (B) 30,0 N.
- (C) 20,0 N.
- (D) 28,5 N.
- (E) 14,5 N.

-
- 19.** Dídimo e Dimorfo são um par de asteroides que estão ligados gravitacionalmente, orbitando em torno de seu centro de massa. Recentemente, a NASA fez colidir contra Dimorfo a sonda Dart, em um experimento para testar a viabilidade de desviar a trajetória de asteroides potencialmente perigosos para nosso planeta. Como resultado do impacto, a sonda Dart aderiu à superfície de Dimorfo, que teve sua trajetória alterada.

A respeito dessa colisão, considere as seguintes afirmações.

I - A colisão foi inelástica.

II - A trajetória de Dídimo também foi alterada pela colisão.

III- A trajetória do centro de massa do sistema binário original de asteroides foi alterada pela colisão.

Quais estão corretas?

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

-
- 20.** Uma determinada corda esticada apresenta ressonâncias nas frequências de 1005 Hz e 1675 Hz.

Qual, entre as opções abaixo, também é frequência ressonante dessa corda?

- (A) 697 Hz.
- (B) 1507 Hz.
- (C) 2033 Hz.
- (D) 2345 Hz.
- (E) 2584 Hz.

-
- 21.** Sejam dois bastões, A e B, feitos de metais diferentes. Seus coeficientes de dilatação térmica linear são tais que o coeficiente de A vale o dobro do coeficiente de B. Inicialmente, A e B têm o mesmo comprimento.

Após sofrerem, simultaneamente, o mesmo aumento de temperatura, a razão entre o novo comprimento de A e o novo comprimento de B será

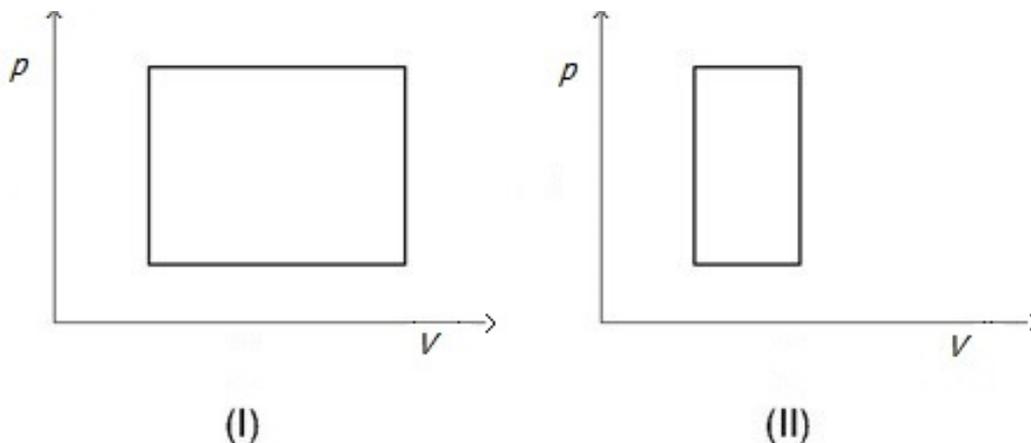
- (A) igual a 2.
- (B) igual a 0,5.
- (C) igual a 1.
- (D) dependente do comprimento inicial dos dois bastões.
- (E) maior do que 1 e menor do que 2.

-
- 22.** Em um dia de primavera, em um laboratório de ciências, um gás que se comporta como gás ideal é mantido confinado em um recipiente de volume constante. Dentro do recipiente, a pressão é de 1 atm, e a temperatura é de 13 °C. Nessas condições, o laboratorista fecha o laboratório e vai para casa. Ao retornar, no dia seguinte, o ambiente está mais aquecido, e o mesmo gás encontra-se a uma temperatura de 26 °C.

Nesse momento, a pressão dentro do recipiente é

- (A) maior do que 1 atm e menor do que 2 atm.
- (B) menor do que 1 atm.
- (C) igual a 1 atm.
- (D) igual a 2 atm.
- (E) maior do que 2 atm.

23. Determinado gás sofre as transformações indicadas nos ciclos abaixo, efetuados no sentido horário. Nos gráficos, p designa pressão e V designa volume. As figuras estão na mesma escala.



Seja W o trabalho total, efetivo, realizado pelo gás ao longo de um ciclo, isto é, todo o trabalho realizado pelo gás sobre a vizinhança, descontado todo o trabalho realizado sobre o gás pela vizinhança, ao se fechar um ciclo. Assim, W pode, em princípio, ter valor positivo, negativo ou nulo.

Seja Q a quantidade total, efetiva, de calor transferido para o gás pela vizinhança ao longo de um ciclo, isto é, todo o calor transferido para o gás pela vizinhança, descontado todo o calor transferido para a vizinhança pelo gás, ao se fechar um ciclo. Assim, Q pode, em princípio, ter valor positivo, negativo ou nulo.

Ao se fechar um ciclo, é correto afirmar que

- (A) W é maior em (II) do que em (I).
- (B) Q é maior em (I) do que em (II).
- (C) Q é o mesmo para (I) e para (II).
- (D) Q é menor em (I) do que em (II).
- (E) W não depende do caminho.

-
- 24.** Um instrumento óptico muito simples e comum é a lupa, também conhecida como lente de aumento, utilizada para visualização de, por exemplo, textos grafados em letras muito pequenas.



(Adaptado de: Wikimedia Commons)

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

A lupa é um instrumento óptico que consiste de uma lente que conjuga com eficiência uma imagem direita e de um objeto colocado entre o foco e o centro óptico.

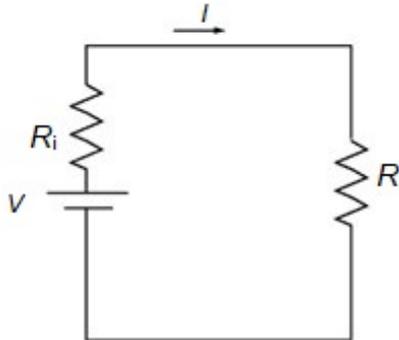
- (A) convexa – virtual
- (B) convexa – real
- (C) côncava – virtual
- (D) côncava – real
- (E) côncava – ampliada

-
- 25.** Duas esferas condutoras, carregadas, são colocadas em contato, de modo que o potencial elétrico nas suas superfícies fica não nulo e com o mesmo valor em todos os pontos das superfícies. A esfera 1 tem raio R e a esfera 2 tem raio $2R$. A seguir, as esferas são separadas até ficarem a grande distância uma da outra.

Qual é a razão E_1/E_2 , entre o módulo do campo elétrico na superfície da esfera 1 e o módulo do campo elétrico na superfície da esfera 2, depois da separação?

- (A) $\sqrt{2}$.
- (B) $\sqrt{3}$.
- (C) 2.
- (D) 3.
- (E) $3/2$.

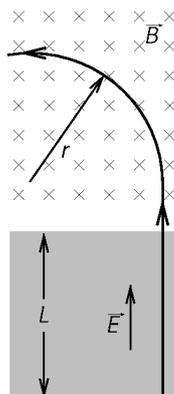
26. Uma fonte possui tensão nominal (de circuito aberto) V e resistência interna R_i , e é colocada como componente do circuito indicado na figura. A tabela apresenta valores da corrente I que percorre o circuito, para dois valores da resistência R .



$R (\Omega)$	$I (A)$
2,5	4
3,5	3

A partir desses dados, assinale a alternativa que melhor representa os valores de V (em volts) e de R_i (em ohms), respectivamente.

- (A) 6 e 12.
 (B) 12 e 0,5.
 (C) 24 e 1.
 (D) 8 e 2.
 (E) 10 e 4.
27. Um próton é acelerado, a partir do repouso, por um campo elétrico uniforme \vec{E} , ao longo da distância L , conforme indicado na figura. A seguir, o próton entra em uma região do espaço onde há um campo magnético uniforme \vec{B} , ortogonal a \vec{E} e com a direção perpendicular à figura e entrando na página. Como consequência da interação com o campo magnético, o próton percorre um arco circular de raio r . Todo o sistema encontra-se em ambiente de vácuo.



Se, no lugar do próton, a partícula acelerada a partir do repouso fosse um núcleo de hélio (partícula alfa), a trajetória circular na presença do campo magnético teria, como valor mais próximo para seu raio,

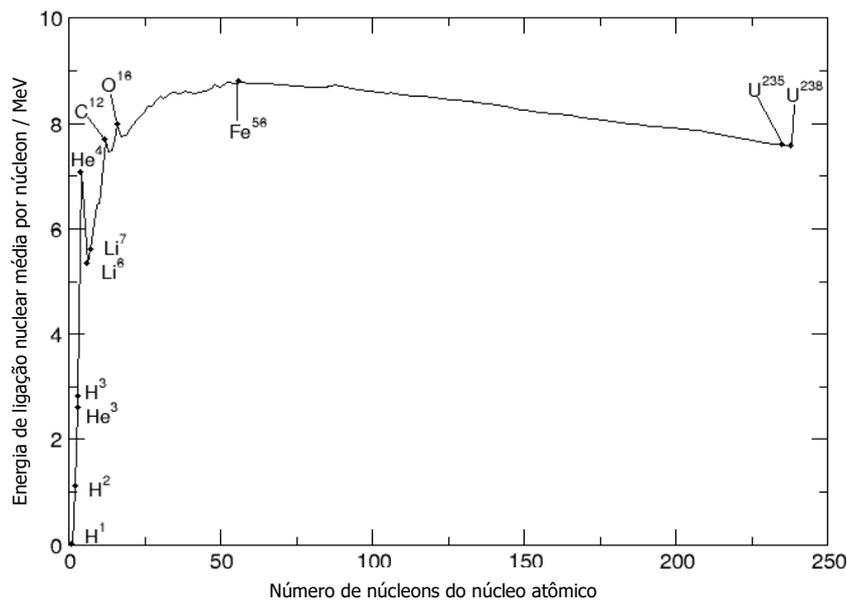
- (A) $1,00 r$.
 (B) $2,00 r$.
 (C) $0,71 r$.
 (D) $1,41 r$.
 (E) $0,50 r$.

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

O fóton, manifestação da luz como partícula, também chamado de quantum da radiação eletromagnética, tem massa e carga

- (A) igual à massa do elétron – nula
- (B) igual à massa do elétron – positiva
- (C) igual a zero – negativa
- (D) igual a zero – nula
- (E) igual à massa do elétron – negativa

29. O gráfico abaixo indica o valor da energia de ligação média por núcleon *versus* o número de núcleons (número de massa), para núcleos atômicos. Por núcleon, entende-se um componente do núcleo atômico, próton ou nêutron. A energia (nas ordenadas) é informada em MeV (10^6 elétron-volts).



Observando o gráfico, pode-se chegar a conclusões sobre reações nucleares que liberam grande quantidade de energia potencialmente aproveitável, as chamadas fissão e fusão nucleares.

Assinale a alternativa que apresenta uma afirmação correta a respeito dessas reações.

- (A) A fusão nuclear ocorre pela união de determinados núcleos localizados no final da curva (à direita).
- (B) A fissão nuclear ocorre pela quebra de determinados núcleos localizados no início da curva (à esquerda).
- (C) A fusão nuclear ocorre pela quebra de determinados núcleos localizados no final da curva (à direita).
- (D) A fissão nuclear ocorre pela união de determinados núcleos localizados no início da curva (à esquerda).
- (E) A fusão nuclear ocorre pela união de determinados núcleos localizados no início da curva (à esquerda).

30. Há uma diferença importante entre as naturezas das duas calotas polares do planeta Terra. Enquanto a maior parte da calota austral está apoiada sobre o vasto continente antártico, a maior parte da calota boreal flutua sobre o oceano Ártico. Uma grande preocupação ambiental, atualmente, é o aquecimento global que, entre outras coisas, poderia provocar o derretimento das calotas polares.

A respeito do possível derretimento das calotas polares, examine as afirmações abaixo, considerando que se possa desprezar o efeito das diferenças de salinidade das águas.

I - O derretimento da calota austral contribuiria mais para a elevação do nível dos oceanos do que o derretimento da calota boreal.

II - O derretimento do gelo flutuante não contribui para a elevação do nível dos oceanos.

III- A suposição de que o derretimento das calotas polares seria uma das causas para a elevação do nível dos oceanos independe da diferença entre as massas específicas das fases líquida e sólida da água.

Quais estão corretas?

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