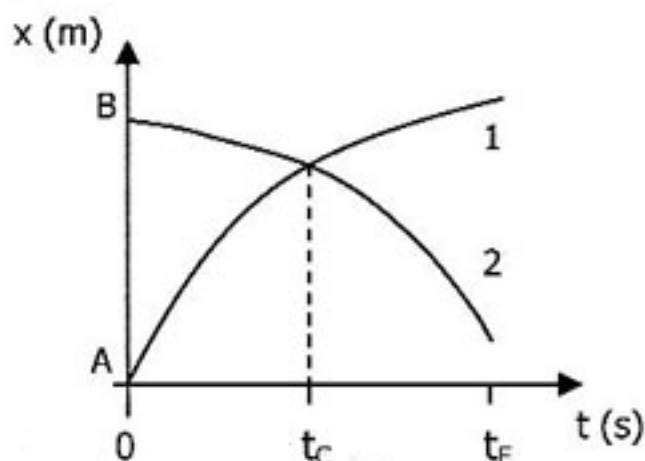


FÍSICA

Instrução: As questões 01 e 02 referem-se ao enunciado abaixo.

O gráfico que segue representa os movimentos unidimensionais de duas partículas, 1 e 2, observados no intervalo de tempo $(0, t_f)$. A partícula 1 segue uma trajetória partindo do ponto A, e a partícula 2, partindo do ponto B. Essas partículas se cruzam no instante t_c .



01. As velocidades escalares das partículas 1 e 2 no instante t_c e suas acelerações escalares são, respectivamente,

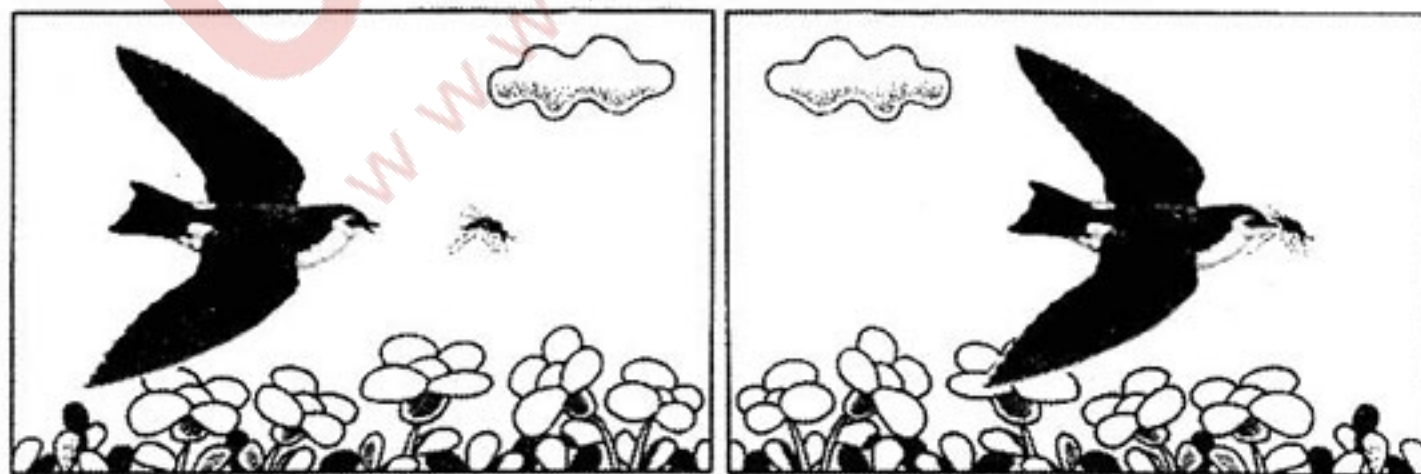
(A)	$v_1 < 0$	$v_2 < 0$	$a_1 > 0$	$a_2 > 0$
(B)	$v_1 > 0$	$v_2 < 0$	$a_1 > 0$	$a_2 > 0$
(C)	$v_1 < 0$	$v_2 > 0$	$a_1 < 0$	$a_2 < 0$
(D)	$v_1 > 0$	$v_2 < 0$	$a_1 < 0$	$a_2 < 0$
(E)	$v_1 > 0$	$v_2 > 0$	$a_1 > 0$	$a_2 < 0$

02. Quando as velocidades escalares das partículas 1 e 2, no intervalo observado, serão iguais?

- (A) Em $t=0$.
- (B) Em t_c .
- (C) Entre 0 e t_c .
- (D) Entre t_c e t_f .
- (E) Em nenhum instante de tempo neste intervalo.

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

Nos quadrinhos a seguir, vemos uma andorinha em vôo perseguindo um inseto que tenta escapar. Ambos estão em MRU e, depois de um tempo, a andorinha finalmente consegue apanhar o inseto.



Nessas circunstâncias, pode-se afirmar que, imediatamente após apanhar o inseto, o módulo da velocidade final da andorinha é módulo de sua velocidade inicial, e que o ato de apanhar o inseto pode ser considerado como uma colisão

- (A) maior que o – inelástica
- (B) menor que o – elástica
- (C) maior que o – elástica
- (D) menor que o – inelástica
- (E) igual ao – inelástica

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

Um artista do *Cirque du Soleil* oscila, com pequenas amplitudes, pendurado em uma corda de massa desprezível. O artista, posicionado a 5,0 m abaixo do ponto de fixação da corda, oscila como se fosse um pêndulo simples. Nessas condições, o seu período de oscilação é de, aproximadamente, s. Para aumentar o período de oscilação, o artista deve mais na corda.

(Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

- (A) 2π – subir
- (B) $\pi\sqrt{2}$ – descer
- (C) π – descer
- (D) $\pi/\sqrt{2}$ – subir
- (E) $\pi/2$ – descer

04. Considere as seguintes afirmações.

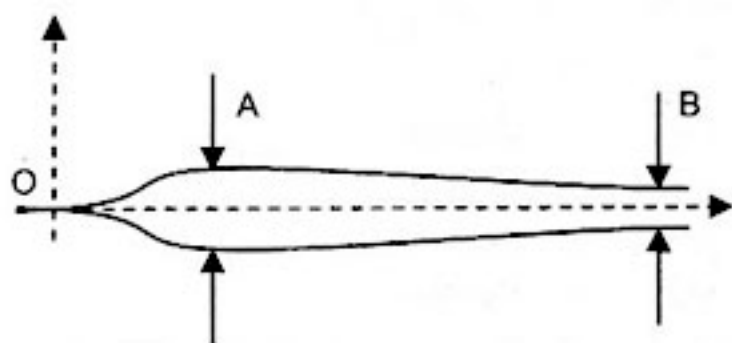
- I - Para que um satélite se mantenha em uma órbita circular ao redor da Terra, a força resultante sobre ele não deve ser nula.
- II - O efeito de marés oceânicas, que consiste na alteração do nível da água do mar, não é influenciado pelo Sol, apesar da grande massa deste.
- III - O módulo da aceleração da gravidade em um ponto no interior de um planeta diminui com a distância desse ponto em relação ao centro do planeta.

Tendo em vista os conceitos da Gravitação Universal, quais estão corretas?

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

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

- 06.** Pinças são utilizadas para manipulação de pequenos objetos. Seu princípio de funcionamento consiste na aplicação de forças opostas normais a cada um dos braços da pinça. Na figura abaixo, está representada a aplicação de uma força no ponto A, que se encontra a uma distância \overline{OA} de um ponto de apoio localizado em O. No ponto B, é colocado um objeto entre os braços da pinça, e a distância deste ponto ao ponto de apoio é $\overline{OB} = 4 \times \overline{OA}$.



Sabendo-se que a força aplicada em A é de 4 N em cada braço, qual é a força transferida ao objeto, por braço?

- (A) 1 N.
- (B) 4 N.
- (C) 8 N.
- (D) 16 N.
- (E) 32 N.

- 07.** Uma mola helicoidal de massa igual a 1,0 g e com constante elástica de 4000 N/m encontra-se sobre uma superfície horizontal e lisa, com seu eixo paralelo a essa superfície. Uma das extremidades da mola é, então, encostada em um anteparo fixo; depois, a mola é comprimida até sofrer uma deformação de 1,0 mm e é repentinamente liberada.

Desprezando-se as possíveis oscilações da mola e os atritos existentes, a velocidade escalar máxima que ela irá atingir, ao ser liberada, será

- (A) 2 m/s.
- (B) $2\sqrt{2}$ m/s.
- (C) 4 m/s.
- (D) $4\sqrt{2}$ m/s.
- (E) $40\sqrt{5}$ m/s.

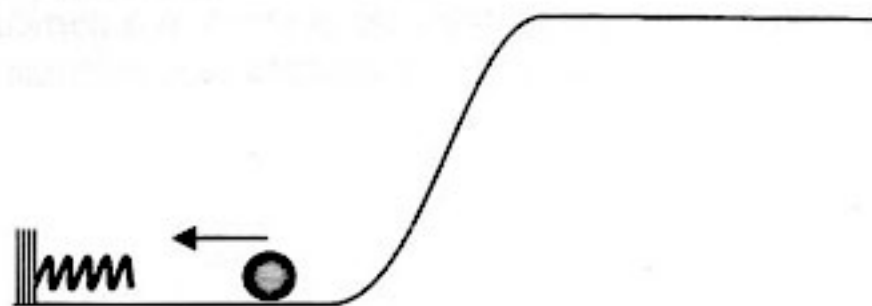
- 08.** Um objeto de massa igual a 0,5 kg é arremessado verticalmente para cima. O valor de sua energia cinética, a uma altura $y = 4,0$ m, é $E_c = 10,0$ J.

Qual é a altura máxima que o objeto atinge?

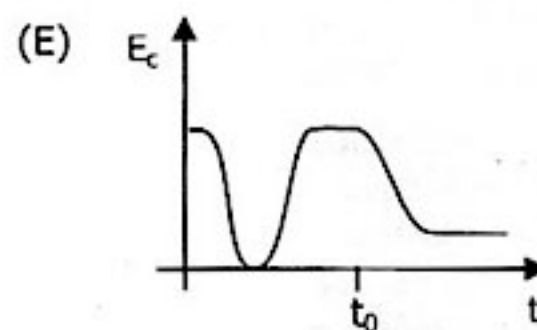
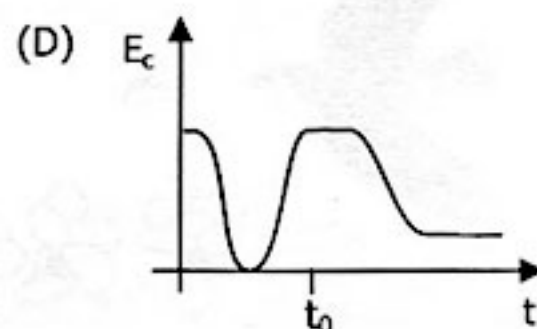
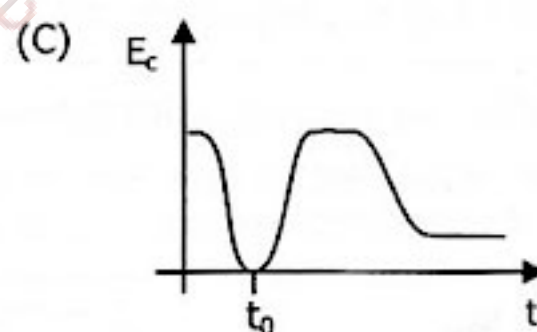
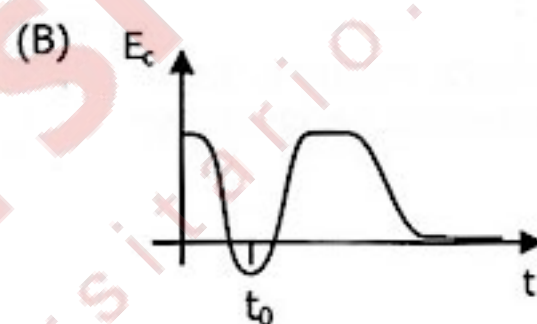
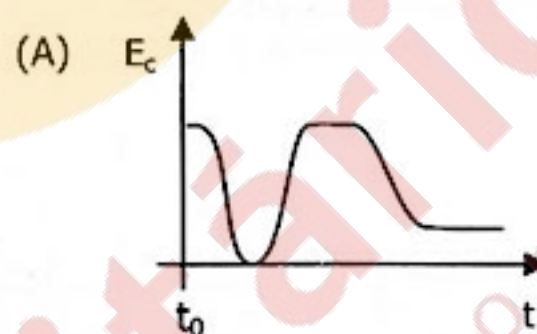
(Despreze atritos existentes e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

- (A) 1,0 m.
- (B) 4,0 m.
- (C) 6,0 m.
- (D) 7,5 m.
- (E) 15,0 m.

- 09.** A figura que segue representa uma esfera que desliza sem rolar sobre uma superfície perfeitamente lisa em direção a uma mola em repouso. A esfera irá comprimir a mola e será arremessada de volta. A energia mecânica do sistema é suficiente para que a esfera suba a rampa e continue em movimento.

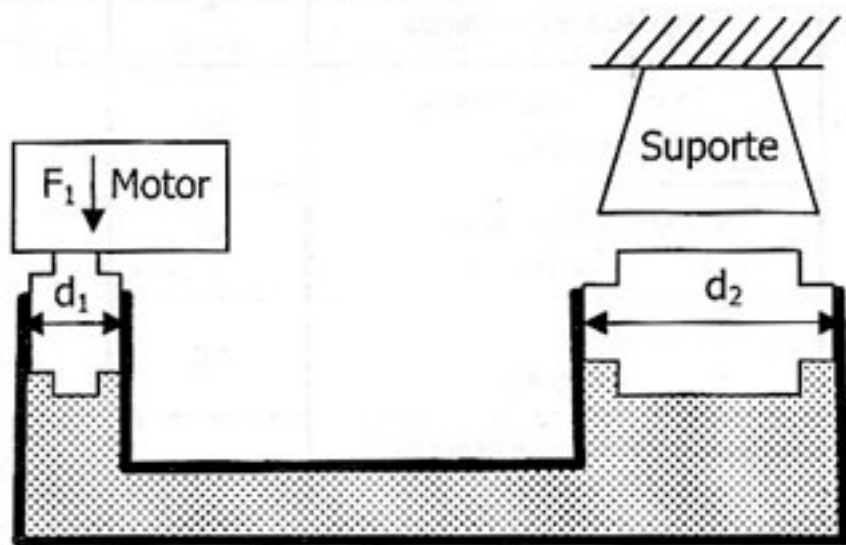


Considerando t_0 o instante em que ocorre a máxima compressão da mola, assinale, entre os gráficos abaixo, aquele que melhor representa a possível evolução da energia cinética da esfera.



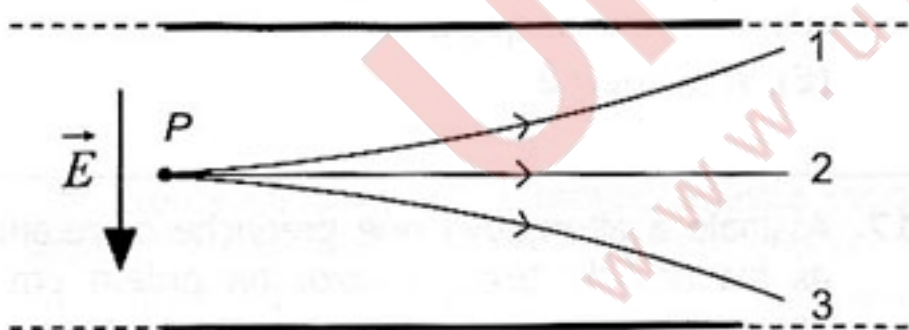
10. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto que segue, na ordem em que aparecem.

A figura abaixo representa uma prensa hidráulica composta por dois pistões, de diâmetros d_1 e d_2 . O motor aplica uma força axial de intensidade $F_1 = 100 \text{ N}$ no pistão de diâmetro $d_1 = 0,05 \text{ m}$. Para que se possa obter uma força de intensidade $F_2 = 10000 \text{ N}$ no pistão de diâmetro d_2 , esse diâmetro deve ser igual a, e a pressão transmitida será de



- (A) 0,25 m – 50,9 kPa
(B) 0,50 m – 12,7 kPa
(C) 0,50 m – 50,9 kPa
(D) 0,12 m – 50,9 Pa
(E) 0,12 m – 12,7 Pa

11. A figura abaixo representa um campo elétrico uniforme \vec{E} existente entre duas placas extensas, planas e paralelas, no vácuo. Uma partícula é lançada horizontalmente, com velocidade de módulo constante, a partir do ponto P situado a meia distância entre as placas. As curvas 1, 2 e 3 indicam possíveis trajetórias da partícula. Suponha que ela não sofra ação da força gravitacional.



Com base nesses dados, assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do seguinte enunciado.

A trajetória indica que a partícula

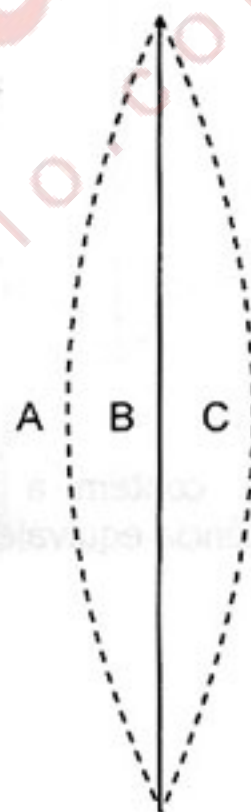
- (A) 3 – está carregada negativamente
(B) 3 – está carregada positivamente
(C) 1 – está carregada positivamente
(D) 1 – não está carregada
(E) 2 – está carregada positivamente

12. Uma carga de -10^6 C está uniformemente distribuída sobre a superfície terrestre. Considerando-se que o potencial elétrico criado por essa carga é nulo a uma distância infinita, qual será aproximadamente o valor desse potencial elétrico sobre a superfície da Lua?

(Dados: $D_{\text{Terra-Lua}} \cong 3,8 \times 10^8 \text{ m}$; $k_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.)

- (A) $-2,4 \times 10^7 \text{ V}$.
(B) $-0,6 \times 10^{-1} \text{ V}$.
(C) $-2,4 \times 10^{-5} \text{ V}$.
(D) $-0,6 \times 10^7 \text{ V}$.
(E) $-9,0 \times 10^6 \text{ V}$.

13. Na figura abaixo, um fio condutor flexível encontra-se na presença de um campo magnético constante e uniforme perpendicular ao plano da página. Na ausência de corrente elétrica, o fio permanece na posição B. Quando o fio é percorrido por certa corrente elétrica estacionária, ele assume a posição A.



Para que o fio assuma a posição C, é necessário

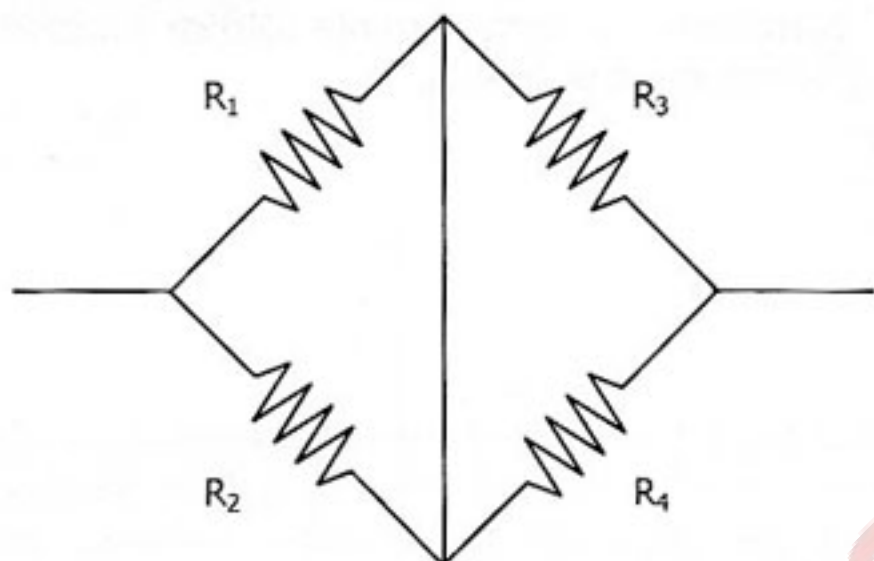
- (A) inverter o sentido da corrente e do campo aplicado.
(B) inverter o sentido da corrente ou inverter o sentido do campo.
(C) desligar lentamente o campo.
(D) desligar lentamente a corrente.
(E) desligar lentamente o campo e a corrente.

14. Um secador de cabelo é constituído, basicamente, por um resistor e um soprador (motor elétrico). O resistor tem resistência elétrica de $10\ \Omega$. O aparelho opera na voltagem de 110 V e o soprador tem consumo de energia desprezível.

Supondo-se que o secador seja ligado por 15 min diariamente, e que o valor da tarifa de energia elétrica seja de R\$0,40 por kWh, o valor total do consumo mensal, em reais, será de aproximadamente

- (A) 0,36.
- (B) 3,30.
- (C) 3,60.
- (D) 33,00.
- (E) 360,00.

15. Observe o circuito esquematizado na figura abaixo.



Se o ramo que contém a resistência R_4 fosse retirado, a resistência equivalente seria

- (A) $R_1 + R_2 + R_3$.
- (B) $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1} + R_3$.
- (C) $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$.
- (D) $\left(\frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$.
- (E) $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R_3}\right)^{-1}$.

Instrução: As questões **16** e **17** referem-se ao enunciado abaixo.

Dois cubos metálicos com dimensões idênticas, um de ouro (A), outro de chumbo (B), estão sobre uma placa aquecedora, inicialmente em temperatura ambiente.

A tabela abaixo apresenta algumas das propriedades térmicas desses dois materiais.

Propriedades térmicas	A ouro	B chumbo
Condutividade térmica (W/(m·K))	317	35
Coeficiente de dilatação linear ($10^{-6}/K$)	15	29
Calor específico (J/(kg·K))	130	130
Densidade / Massa específica (kg/m ³)	19600	11400

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

No topo de cada cubo é colocada uma cabeça de fósforo que fica em contato direto com o cubo. Os dois cubos são aquecidos a uma temperatura final levemente superior à de ignição do fósforo.

Com base nos dados da tabela, conclui-se que o fósforo acenderá primeiro no cubo e que a aresta do cubo A será do cubo B no estado de equilíbrio térmico.

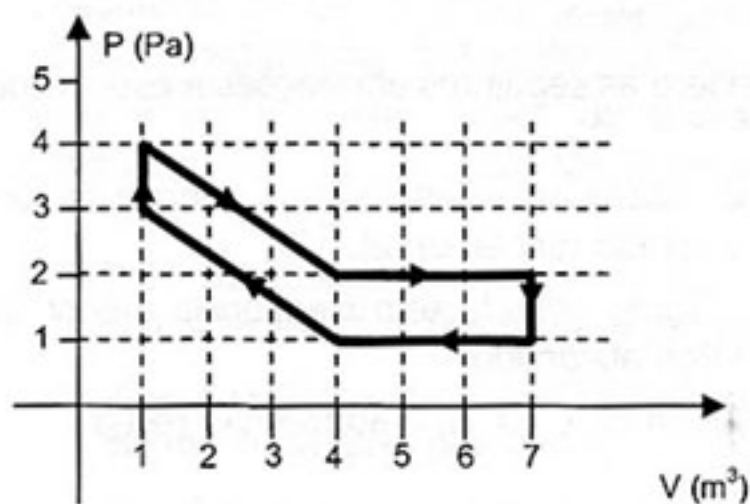
- (A) A – menor que a
- (B) A – maior que a
- (C) B – maior que a
- (D) B – menor que a
- (E) A – igual à

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

Em outro experimento, a cada um dos cubos é fornecida, independentemente, a mesma quantidade de calor. A temperatura final do cubo A será que a do B, e a variação de energia interna dos cubos será

- (A) maior – positiva
- (B) maior – negativa
- (C) maior – zero
- (D) menor – zero
- (E) menor – positiva

18. O gráfico abaixo representa o ciclo de uma máquina térmica ideal.

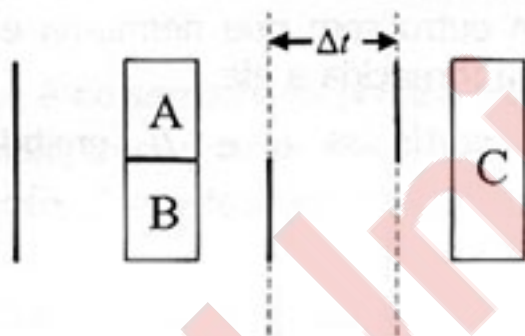


O trabalho total realizado em um ciclo é

- (A) 0 J.
- (B) 3,0 J.
- (C) 4,5 J.
- (D) 6,0 J.
- (E) 9,0 J.

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

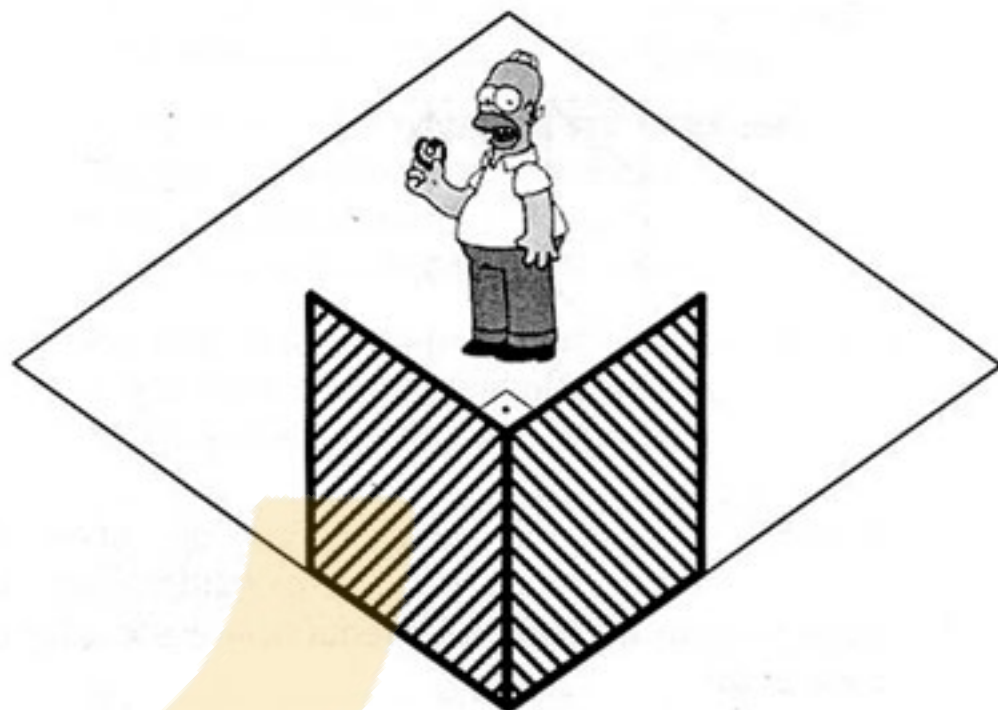
Três meios transparentes, A, B e C, com índices de refração n_A , n_B e n_C , respectivamente, são dispostos como indicado na figura abaixo.



Uma frente de onda plana monocromática incide sobre os meios A e B. A fase da onda que passa por B apresenta um atraso em relação à que passa por A. Portanto, o índice n_A é que o índice n_B . Após essas ondas atravessarem o meio C, o atraso Δt correspondente é anterior.

- (A) menor – menor que o
- (B) maior – menor que o
- (C) menor – maior que o
- (D) menor – igual ao
- (E) maior – igual ao

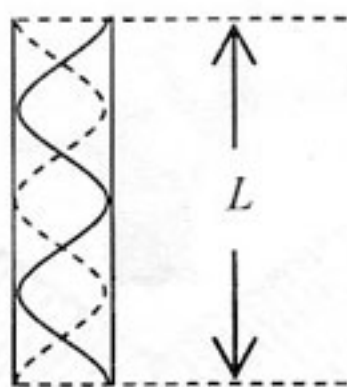
20. A figura abaixo representa a vista frontal de Homer comendo em frente a dois espelhos planos, posicionados perpendicularmente entre si.



Assinale a alternativa que representa a imagem que Homer observa nos espelhos.

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

21. O oboé é um instrumento de sopro que se baseia na física dos tubos sonoros abertos. Um oboé, tocado por um músico, emite uma nota dó, que forma uma onda estacionária, representada na figura abaixo.



Sabendo-se que o comprimento do oboé é $L = 66,4$ cm, quais são, aproximadamente, o comprimento de onda e a frequência associados a essa nota?

(Dado: a velocidade do som é igual a 340 m/s.)

- (A) 66,4 cm e 1024 Hz.
- (B) 33,2 cm e 512 Hz.
- (C) 16,6 cm e 256 Hz.
- (D) 66,4 cm e 113 Hz.
- (E) 33,2 cm e 1024 Hz.

22. O espectro de radiação emitido por um corpo negro ideal depende basicamente de

- (A) seu volume.
- (B) sua condutividade térmica.
- (C) sua massa.
- (D) seu calor específico.
- (E) sua temperatura.

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

De acordo com a relatividade restrita, é atravessarmos o diâmetro da Via Láctea, uma distância de aproximadamente 100 anos-luz (equivalente a 10^{18} m), em um intervalo de tempo bem menor que 100 anos. Isso pode ser explicado pelo fenômeno de do comprimento, como visto pelo viajante, ou ainda pelo fenômeno de temporal, como observado por quem está em repouso em relação à galáxia.

- (A) impossível – contração – dilatação
- (B) possível – dilatação – contração
- (C) possível – contração – dilatação
- (D) impossível – dilatação – contração
- (E) impossível – contração – contração

24. Um átomo em seu estado fundamental absorve a energia de um fóton e passa para um estado excitado. Sabe-se que, ao decair para outro estado intermediário (exceto o fundamental), o átomo emite um fóton.

Considere as seguintes afirmações a esse respeito.

- I - O estado intermediário tem energia maior que o estado fundamental.
- II - O fóton emitido tem frequência menor que o fóton absorvido.
- III - Ao emitir o fóton, o átomo não recua.

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.

25. Considere as afirmações abaixo, acerca de processos radioativos.

- I - O isótopo radioativo do urânio ($A = 235$, $Z = 92$) pode decair para um isótopo do tório ($A = 231$, $Z = 90$) através da emissão de uma partícula α .
- II - Radioatividade é o fenômeno no qual um núcleo pode transformar-se espontaneamente em outro sem que nenhuma energia externa seja fornecida a ele.
- III - As partículas α e β emitidas em certos processos radioativos são carregadas eletricamente.

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.