

## Questão 16

Na famosa cena da corrida de bigas no filme *Ben-Hur*, cada biga era puxada por 4 cavalos idênticos.



(EAMES, John Douglas. *The MGM Story*. London: Octopus Books Limited, 1979.)

Suponha que a tração de cada biga fosse feita apenas por 2 desses cavalos.

Nessa nova situação, a grandeza física envolvida, que teria seu valor reduzido à metade, seria:

- (A) força
- (B) energia
- (C) velocidade
- (D) momento linear

## Questão 17

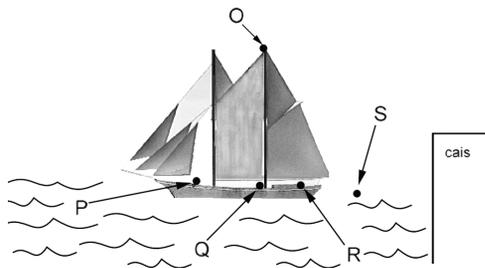
Foi veiculada na televisão uma propaganda de uma marca de biscoitos com a seguinte cena: um jovem casal estava num mirante sobre um rio e alguém deixava cair lá de cima um biscoito. Passados alguns segundos, o rapaz se atira do mesmo lugar de onde caiu o biscoito e consegue agarrá-lo no ar. Em ambos os casos, a queda é livre, as velocidades iniciais são nulas, a altura de queda é a mesma e a resistência do ar é nula.

Para Galileu Galilei, a situação física desse comercial seria interpretada como:

- (A) impossível, porque a altura da queda não era grande o suficiente
- (B) possível, porque o corpo mais pesado cai com maior velocidade
- (C) possível, porque o tempo de queda de cada corpo depende de sua forma
- (D) impossível, porque a aceleração da gravidade não depende da massa dos corpos

## Questão 18

A figura abaixo representa uma escuna atracada ao cais.

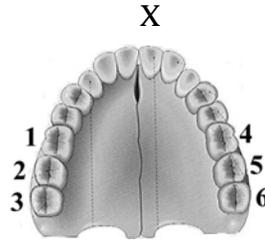


Deixa-se cair uma bola de chumbo do alto do mastro - ponto O. Nesse caso, ela cairá ao pé do mastro - ponto Q. Se esta bola for abandonada do mesmo ponto O, quando a escuna estiver se afastando do cais com velocidade constante, ela cairá no seguinte ponto da figura:

- (A) P
- (B) Q
- (C) R
- (D) S

## Questão 19

Na figura abaixo, o dente incisivo central X estava deslocado alguns milímetros para a frente.

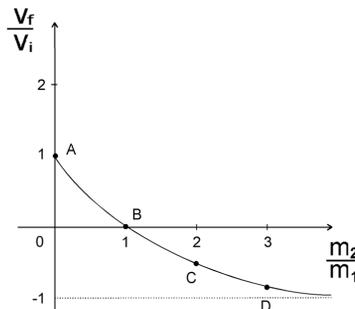


Um ortodontista conseguiu corrigir o problema usando apenas dois elásticos idênticos, ligando o dente X a dois dentes molares indicados na figura pelos números de 1 a 6. A correção mais rápida e eficiente corresponde ao seguinte par de molares:

- (A) 1 e 4
- (B) 2 e 5
- (C) 3 e 4
- (D) 3 e 6

## Questão 20

Uma jogada típica do jogo de sinuca consiste em fazer com que a bola branca permaneça parada após a colisão frontal e elástica com outra bola. Considere como modelo para essa jogada um choque frontal e elástico entre duas partículas 1 e 2, estando a partícula 2 em repouso antes da colisão. Pela conservação da energia e do momento linear, a razão entre a velocidade final e a velocidade inicial da partícula 1,  $v_f/v_i$ , depende da razão entre as massas das duas partículas,  $m_2/m_1$ , conforme o gráfico abaixo.



Nele, esta situação-modelo está indicada pelo seguinte ponto:

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

## Questão 21

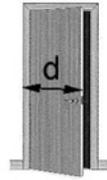
Dois fusíveis,  $F_1$  e  $F_2$ , são utilizados para proteger circuitos diferentes da parte elétrica de um automóvel.  $F_1$  é um fusível de 1,0 A,  $F_2$  é um fusível de 2,0 A, e funcionam ambos sob a mesma voltagem. Esses fusíveis, feitos do mesmo material, têm comprimentos iguais e a mesma forma cilíndrica de seções transversais de áreas  $S_1$  e  $S_2$ .

A razão  $S_1/S_2$  é igual a:

- (A) 4
- (B) 3/2
- (C) 1/2
- (D) 1/4

## Questão 22

Para abrir uma porta, você aplica sobre a maçaneta, colocada a uma distância  $d$  da dobradiça, conforme a figura abaixo, uma força de módulo  $F$  perpendicular à porta.

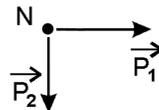


Para obter o mesmo efeito, o módulo da força que você deve aplicar em uma maçaneta colocada a uma distância  $d/2$  da dobradiça desta mesma porta, é:

- (A)  $F/2$
- (B)  $F$
- (C)  $2F$
- (D)  $4F$

## Questão 23

Um certo núcleo atômico  $N$ , inicialmente em repouso, sofre uma desintegração radioativa, fragmentando-se em três partículas, cujos momentos lineares são:  $\vec{P}_1$ ,  $\vec{P}_2$  e  $\vec{P}_3$ . A figura abaixo mostra os vetores que representam os momentos lineares das partículas 1 e 2,  $\vec{P}_1$  e  $\vec{P}_2$ , imediatamente após a desintegração.



O vetor que melhor representa o momento linear da partícula 3,  $\vec{P}_3$ , é:

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

## Questão 24

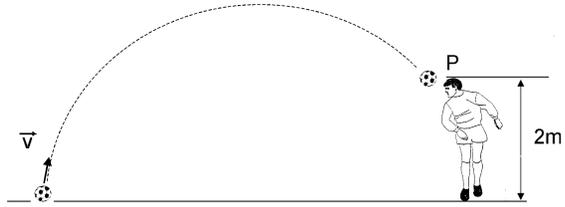
Uma menina deseja fazer um chá de camomila, mas só possui 200 g de gelo a  $0^\circ\text{C}$  e um forno de microondas cuja potência máxima é 800 W. Considere que a menina está no nível do mar, o calor latente de fusão do gelo é  $80\text{ cal/g}$ , o calor específico da água é  $1\text{ cal/g}^\circ\text{C}$  e que  $1\text{ cal}$  vale aproximadamente 4 joules.

Usando esse forno sempre na potência máxima, o tempo necessário para a água entrar em ebulição é:

- (A) 45 s.
- (B) 90 s.
- (C) 180 s.
- (D) 360 s.

## Questão 25

Numa partida de futebol, o goleiro bate o tiro de meta e a bola, de massa 0,5 kg, sai do solo com velocidade de módulo igual a 10 m/s, conforme mostra a figura.



No ponto P, a 2 metros do solo, um jogador da defesa adversária cabeceia a bola. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a energia cinética da bola no ponto P vale, em joules:

- (A) 0
- (B) 5
- (C) 10
- (D) 15

## Questão 26

Um mesmo corpo é imerso em três líquidos diferentes e não miscíveis. No líquido X, o corpo fica com 7/8 de seu volume imerso; no líquido Y, o corpo fica com 5/6 e, no líquido Z, fica com 3/4.

Em relação à densidade dos líquidos, podemos concluir que o menos denso e o mais denso são, respectivamente:

- (A) X e Z
- (B) X e Y
- (C) Y e Z
- (D) Y e X

## Questão 27

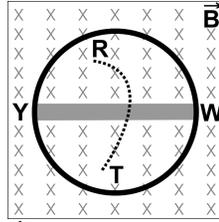
Um gás ideal sofre uma transformação cíclica  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ , em que  $A \rightarrow B$  é uma transformação isotérmica,  $B \rightarrow C$ , isobárica e  $C \rightarrow A$ , isovolumétrica.

Os gráficos da temperatura em função do volume ( $T \times V$ ) e da pressão em função do volume ( $P \times V$ ), para as transformações  $A \rightarrow B$  e  $B \rightarrow C$ , são, respectivamente:

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

Questão 28

A figura mostra a trajetória de uma partícula entre dois pontos R e T, num campo magnético perpendicular ao plano do papel e “entrando” nele. Essa partícula, ao passar pela placa de chumbo colocada sobre o diâmetro YW, perde energia e sua velocidade diminui.

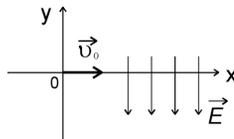


A curvatura da trajetória da partícula é tanto maior quanto menor é a sua velocidade. Conclui-se que a carga elétrica dessa partícula e o sentido do seu movimento são, respectivamente:

- (A) negativa; T → R
- (B) negativa; R → T
- (C) positiva; R → T
- (D) positiva; T → R

Questão 29

Quando uma partícula carregada penetra com velocidade  $\vec{v}_0$  numa região onde existe um campo elétrico uniforme  $\vec{E}$ , ela descreve uma trajetória parabólica, expressa por  $y = k x^2$ .



O pión negativo é uma partícula elementar com a mesma carga elétrica do elétron, mas sua massa é cerca de 280 vezes maior que a do elétron. O gráfico que melhor representa as trajetórias de um elétron e de um pión negativo  $\pi^-$ , que penetram com a mesma velocidade inicial na região de campo elétrico uniforme da figura, é:

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

Questão 30

Uma pessoa míope não enxerga nitidamente objetos colocados a distâncias maiores do que 40 cm de seus olhos. O valor absoluto da convergência de suas lentes corretoras, em dioptrias, é igual a:

- (A) 1,5
- (B) 2,5
- (C) 3,5
- (D) 4,5