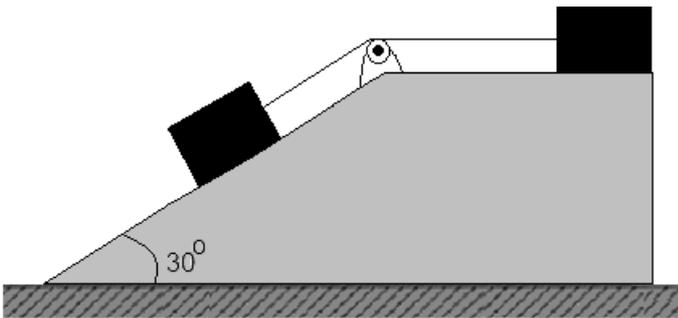


Esta prova tem por finalidade verificar seus conhecimentos das leis que regem a natureza. Interprete as questões do modo mais simples e usual. Não considere complicações adicionais por fatores não enunciados. Em caso de respostas numéricas, admita exatidão com um desvio inferior a 5 %. A aceleração da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

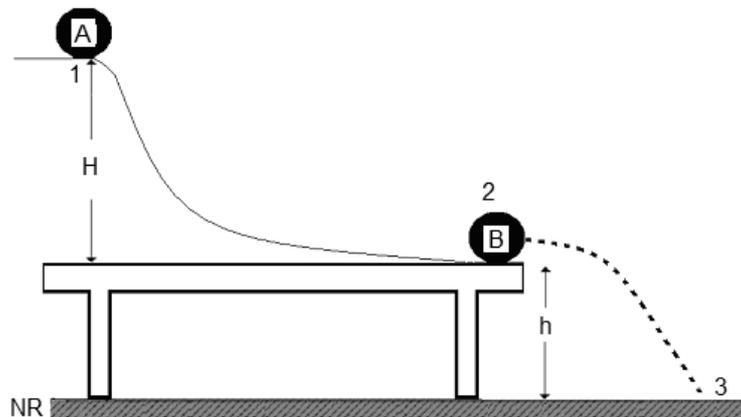
01. No sistema representado na figura abaixo, dois blocos têm massas iguais e estão ligados por um fio de massa desprezível. Na superfície do plano inclinado, o bloco desloca-se sem atrito. O coeficiente de atrito cinético entre o plano horizontal e o bloco é 0,4, e o atrito na roldana da corda, desprezível. Nessas condições, a aceleração do sistema vale em m/s^2

(Dados $\sin 30^\circ = 0,5$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 5
- B) 10
- C) 0,5
- D) 0,4
- E) 0,87

02. Um corpo A de massa M é abandonado na posição 1 e desliza ao encontro do corpo B. Outro corpo B de mesma massa está em repouso na posição 2. As forças resistivas são desprezíveis, e o choque é perfeitamente elástico. Considere nula a energia potencial no nível de referência (NR) indicado na figura abaixo.



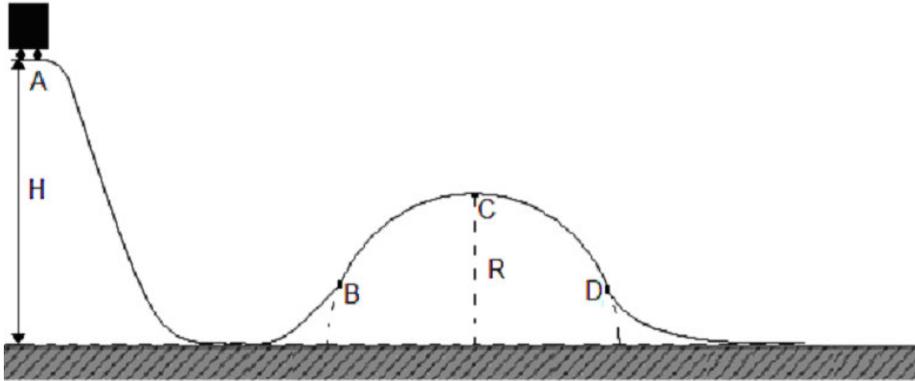
Analise as afirmativas abaixo.

- I. Imediatamente antes do choque, o corpo A tem energia cinética igual a MgH .
- II. Após o choque, o corpo A fica em repouso na posição 2, e o corpo B ocupa a posição 3.
- III. Após o choque, o corpo A volta à posição 1, e o corpo B ocupa a posição 3.
- IV. Após o choque, a energia mecânica do corpo A é $Mg(H + h)$.

É CORRETO afirmar que

- A) apenas a afirmativa II está correta.
- B) apenas a afirmativa I está correta.
- C) as afirmativas II e IV estão incorretas.
- D) as afirmativas I e II estão corretas.
- E) as afirmativas II e III estão incorretas.

03. Um carrinho de massa m é abandonado do repouso no ponto A de uma montanha russa a uma altura H . Considere o trecho BCD como sendo um arco de circunferência de raio R e desprezíveis todas as forças resistivas ao movimento. A expressão que representa a força normal (N) no ponto C é dada por:



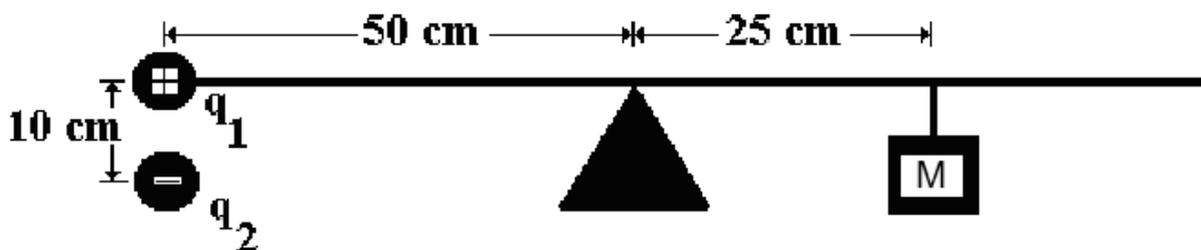
- A) $N = \frac{m g}{R} (3R - 2H)$
 B) $N = m g (H - R)$
 C) $N = \frac{m R}{g} (R - 2H)$
 D) $N = \frac{H}{m g} (3R - H)$
 E) $N = \frac{1}{m g R} (2H - 3R)$

04. Uma esfera de chumbo é lançada em uma piscina cheia de água, a uma temperatura uniforme. A partir do instante em que a esfera encontra-se totalmente submersa, é CORRETO afirmar que

- A) o empuxo sobre a esfera é nulo, à medida que a esfera afunda.
 B) o empuxo sobre a esfera aumenta, enquanto a esfera afunda.
 C) o empuxo sobre a esfera diminui, enquanto a esfera afunda.
 D) o empuxo sobre a esfera é constante, enquanto a esfera afunda.
 E) à medida que a esfera afunda, no princípio, o empuxo sobre ela é diferente de zero, mas se torna zero, uma vez que a velocidade final é alcançada.

05. A figura a seguir representa uma régua rígida com 1,0 m de comprimento e massa desprezível, pivotada em seu centro. Uma carga elétrica $q_1 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ é fixada sobre uma das extremidades da régua. Uma segunda carga elétrica q_2 de mesmo módulo e sinal oposto a de q_1 é fixada a uma distância $d = 10 \text{ cm}$ diretamente abaixo de q_1 . Para contrabalançar a atração entre as duas cargas, pendura-se um bloco de massa M a 25 cm do pivô do lado oposto ao das cargas.

Considere a constante eletrostática no vácuo $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.



Para o sistema permanecer em equilíbrio, a massa M do bloco vale em kg

- A) $5,4 \cdot 10^{-3}$
 B) $3,2 \cdot 10^3$
 C) $4,5 \cdot 10^{-2}$
 D) $2,3 \cdot 10^2$
 E) $9,0 \cdot 10^{-2}$

06. Em um determinado acelerador de partículas, uma corrente elétrica de 0,4 mA é devida ao movimento de um feixe de prótons. Considerando a carga elétrica do próton $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e sabendo-se que o feixe atinge um alvo, o número de prótons que colidirão com o mesmo no intervalo de tempo de 1 segundo vale

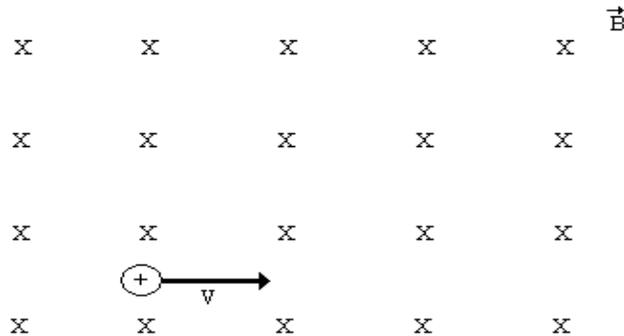
- A) $0,4 \cdot 10^{-3}$
 B) $2,5 \cdot 10^{15}$
 C) $6,1 \cdot 10^{15}$
 D) $5,0 \cdot 10^{-15}$
 E) $1,6 \cdot 10^{-19}$

07. Um elétron é projetado na mesma direção e sentido de um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 1000 \text{ N/C}$, com uma velocidade inicial $V_0 = 3,2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Considerando que a carga do elétron vale $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e sua massa vale $9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, a ordem de grandeza da distância percorrida em metros pelo elétron, antes de atingir momentaneamente o repouso, vale

- A) 10^{16}
 B) 10^{-13}
 C) 10^{-8}
 D) 10^{10}
 E) 10^{-2}

08. A figura a seguir representa uma região do espaço onde só existe um campo magnético uniforme. Nesse campo, o vetor B é constante em todos os pontos, tem módulo $B = 0,50 \text{ T}$ e está orientado perpendicularmente para dentro do plano da figura. Uma partícula de massa $m = 2,0 \cdot 10^{-18} \text{ Kg}$ e carga $q = 6 \cdot 10^{-12} \text{ C}$, penetrando nesse campo, perpendicularmente às linhas de campo magnético, com velocidade de módulo $V = 3,0 \cdot 10^4 \text{ m/s}$, passando a descrever uma trajetória circular.

Considere para efeito de cálculo $\Pi = 3$.



Nessas condições, a frequência do movimento vale em hertz

- A) $2,5 \cdot 10^5$
 B) 10^5
 C) $3,0 \cdot 10^{-12}$
 D) $2,0 \cdot 10^{-18}$
 E) $2,5 \cdot 10^9$

09. Um cabo de telefone tem $4,00 \text{ m}$ de comprimento e massa $0,20 \text{ kg}$. Um pulso ondulatório transversal é produzido, dando-se um arranco em uma extremidade do cabo. O pulso realiza quatro deslocamentos de ida e volta ao longo do cabo em $0,80\text{s}$. A tensão no cabo vale em newtons

- A) 60
 B) 80
 C) 40
 D) 20
 E) 100

10. Uma caneta laser tem potência de $3,0 \text{ mW}$ e emite uma radiação de comprimento de onda $6,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Considerando a velocidade da luz no ar $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ e a constante de Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, o número de fótons por segundo emitidos por essa caneta vale

- A) 10^{-9}
 B) 10^{13}
 C) 10^{-12}
 D) 10^{10}
 E) 10^{16}

11. Com o objetivo de manter bebidas frias, é utilizada uma caixa de isopor, com área total (incluindo a tampa) de $0,80 \text{ m}^2$ e espessura da parede de 2 cm . Ela está cheia de gelo e latas de refrigerante, inicialmente a uma temperatura de 0°C .

Dados: $k = 0,01 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ (condutividade térmica do isopor)
 $L_f = 3,2 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ (calor de fusão do gelo)

Se a temperatura da parede externa for mantida a 30°C , a quantidade de gelo que se liquefaz durante um dia vale em kg

- A) 3,24
 B) 2,43
 C) 8,00
 D) 6,48
 E) 4,46

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

12. A mecânica clássica, também conhecida como mecânica newtoniana, fundamenta-se em princípios que podem ser sintetizados em um conjunto de três afirmações conhecidas como as leis de Newton do movimento.

Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

se o motor de uma espaçonave que se move no espaço sideral suficientemente afastada de qualquer influência gravitacional deixar de funcionar, a espaçonave diminuirá sua velocidade e ficará em repouso.

1	1
---	---

as forças de ação e reação agem em corpos diferentes.

2	2
---	---

massa é a propriedade de um corpo que determina a sua resistência a uma mudança de movimento.

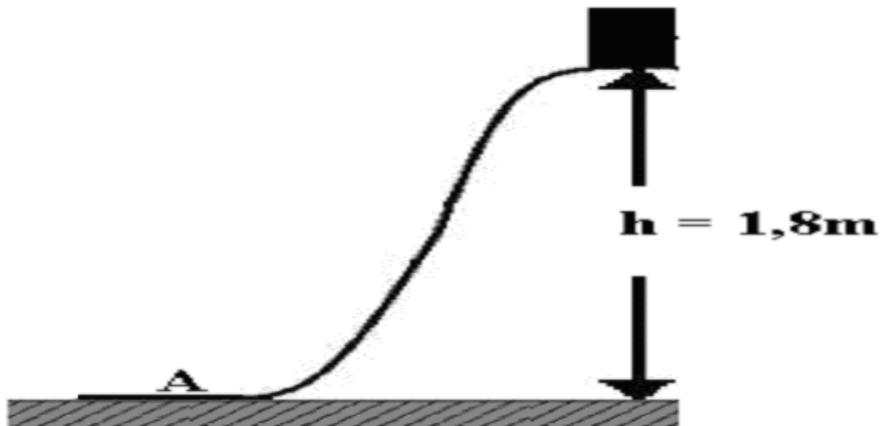
3	3
---	---

se um corpo está se dirigindo para o norte, podemos concluir que podem existir várias forças sobre o objeto, mas a maior deve estar direcionada para o norte.

4	4
---	---

se a resultante das forças que atuam sobre um corpo é nula, pode-se concluir que este se encontra em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.

13. Um bloco de gelo de massa $m = 8\text{kg}$ desliza sobre uma rampa de madeira, conforme a figura a seguir, partindo do repouso, de uma altura $h = 1,8\text{ m}$.



Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

se o atrito entre o bloco de gelo e a madeira for desprezível, a velocidade do bloco, ao atingir o solo no ponto A, é de 6 m/s .

1	1
---	---

considerando que o atrito entre o bloco de gelo e a madeira não seja desprezível, de modo que o bloco de gelo chega ao ponto A com velocidade de 4 m/s , a energia dissipada pelo atrito é de 80 J .

I	II
---	----

2	2
---	---

considerando que o calor latente de fusão do gelo é de $3,2 \cdot 10^5$ J/kg, a massa de gelo a 0°C que seria fundida pela energia dissipada pelo atrito vale 0,25 gramas.

3	3
---	---

o trabalho realizado pela força peso, enquanto o bloco de gelo se desloca até o ponto A, é de 44 J.

4	4
---	---

considerando o atrito desprezível, a energia cinética do bloco, quando este se encontra a uma altura de 1 m, em relação ao ponto A, vale 46 J.

14. Na figura a seguir, dois condutores esféricos A e B carregados, cujos raios são respectivamente $R_A = 6$ cm e $R_B = 2$ cm, estão separados por uma distância muito maior que 6 cm e conectados por um longo fio condutor fino. Uma carga total $Q = 8,0 \cdot 10^{-8}$ C é colocada em uma das esferas.

Considerando a constante eletrostática no vácuo $K = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C²,



Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

o potencial elétrico na superfície do condutor A é menor do que o potencial elétrico na superfície do condutor B.

1	1
---	---

o potencial elétrico no interior do condutor A é maior do que o potencial elétrico no interior do condutor B.

2	2
---	---

a carga elétrica no condutor A é o triplo da carga elétrica no condutor B.

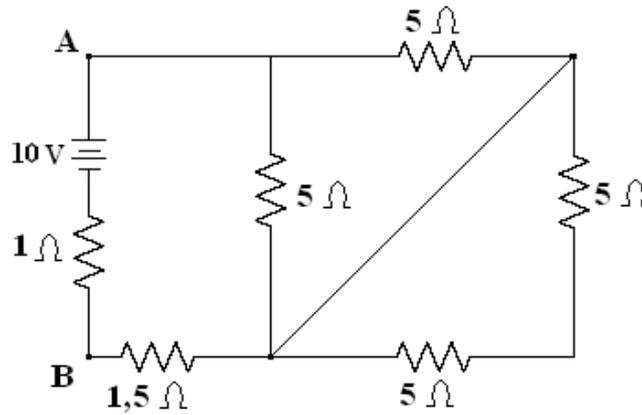
3	3
---	---

o campo elétrico é o mesmo na superfície dos dois condutores.

4	4
---	---

o potencial elétrico na superfície dos condutores A e B é o mesmo e vale $9 \cdot 10^3$ V.

15. Considere, no circuito elétrico a seguir, o gerador tendo uma fem de 10V e resistência interna de 1 Ω.



Pode-se afirmar que

I	II
---	----

0	0
---	---

a corrente elétrica que circula pelo gerador é de 2 A.

1	1
---	---

a potência dissipada no resistor de 1,5 Ω vale 1,33 W.

2	2
---	---

a ddp nos terminais do gerador vale 6 V.

3	3
---	---

o rendimento do gerador é de 80 %.

4	4
---	---

a resistência equivalente ligada aos terminais do gerador vale 4 Ω.

16. Em relação às afirmações abaixo, analise e conclua.

I	II
---	----

0	0
---	---

Ondas luminosas e ondas sonoras se deslocam no vácuo com a mesma velocidade.

1	1
---	---

O ângulo de refração da luz é sempre menor que o ângulo de incidência.

2	2
---	---

Difração é o fenômeno de uma onda contornar um obstáculo.

3	3
---	---

Apenas as ondas longitudinais podem ser polarizadas.

4	4
---	---

Quando uma onda luminosa passa de um meio para outro, mantém seu comprimento de onda e muda sua frequência.