SIMULADO II - AMPULHETA DO SABER

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA – 2018

1ª FASE

NÍVEL I - Ensino Fundamental - 8º e 9º anos

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos dos 8º e 9º anos do ensino fundamental. Ela contém **vinte questões**.

02) Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta.

03) A alternativa julgada correta deve ser assinalada na **Folha de Respostas**.

04) A **Folha de Respostas** com a identificação do aluno encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.

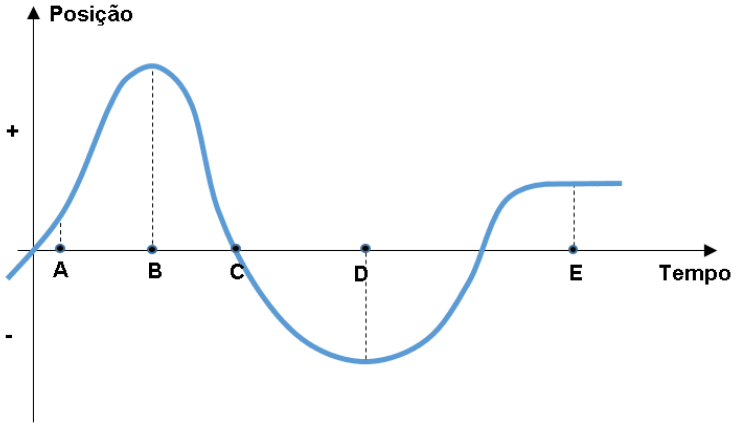
05) A duração desta prova é de no máximo **quatro horas**, devendo o aluno permanecer na sala por, **no mínimo, noventa minutos**.

06) É vedado o uso de quaisquer tipos de calculadoras e telefones celulares.

Dados: 1 cal = 4,2 J; aceleração da gravidade na superfície da Terra g = 10 m/s²; $sen30^o = 0,5$; $cos15^o = 0,97$; $cos45^o = 0,7$; $\sqrt{10} = 3,16$; $\sqrt{2} = 1,4$; massa de Marte = $6,4\,x\,10^{28}\,kg$; raio de Marte = $3400\,km$; constante da gravitação universal, G = $6,67\,x\,10^{-11}$; calor específico do gelo = 0,55 cal/g; calor latente do gelo = 80 cal/g; calor específico da água = 1 cal/g.

O texto a seguir se refere às questões 1 e 2.

O gráfico da figura abaixo dá a posição de uma partícula que move-se em linha reta no eixo x (a partícula se encontra na origem em t = 0s).



Dos 5 tempos mostrados, para qual tempo o objeto está:

1. Instantaneamente em repouso?

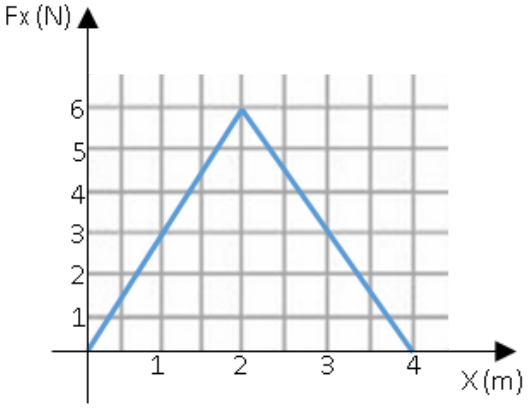
   a) A, B e C b) B e D c) C d) A e D e) B, D e E

2. Afastando-se da origem?

   a) A b) B c) C d) D e) E

O texto a seguir se refere às questões 3 e 4.

Uma partícula de 3,0 kg move-se ao longo do eixo x e tem uma velocidade de 2,0 m/s ao passar pela origem. Nesse instante, uma força *Fx* começa a agir sobre a partícula, segundo o gráfico abaixo. Determine:



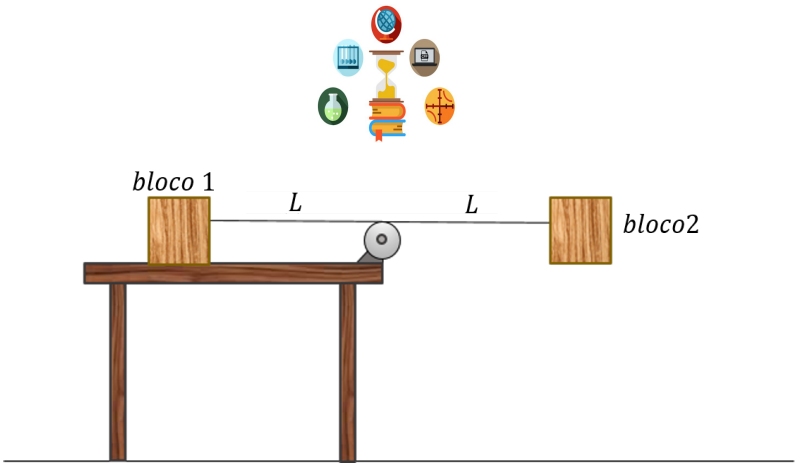
3. Qual o trabalho realizado sobre a partícula entre x = 0 até x = 4 m?

   a) 12 J b) 24 J c) 36 J d) 8 J e) 4 J

4. Qual a potência instantânea recebida pela partícula no ponto x = 2 m?

   a) $12\sqrt{3}$ W b) $24\sqrt{3}$ W c) $12\sqrt{2}$ W d) $36\sqrt{2}$ W e) $8\sqrt{3}$ W

5. Dois blocos de mesma massa estão ligados por um cordão de comprimento 2L. O primeiro está sobre uma mesa enquanto o segundo está sendo segurado fora da mesa na altura que o primeiro. O fio passa em uma polia que está exatamente no centro do cordão. Ao soltar bloco 2, o sistema se move até que o bloco 1 chegue a polia e o bloco dois chegue ao pé da mesa. Assinale a assertiva verdadeira.



a) O bloco 1 chega primeiro

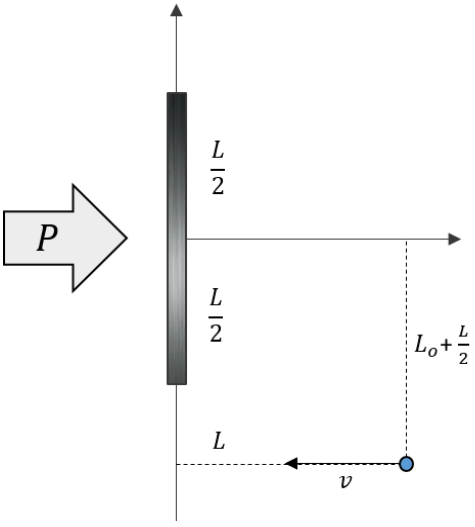
b) O bloco 2 chega primeiro

c) Os dois blocos chegam ao mesmo tempo

d) Não é possível determinar qual dos dois chega primeiro

e) Nenhuma das alternativas acima

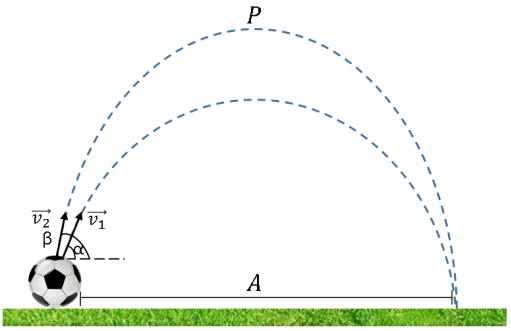
6. Uma barra homogênea, disposta na vertical, de tamanho L e coeficiente de dilatação α, está recebendo calor a uma potência P. Uma esfera (trate-a como ponto material) que está a uma distância $\frac{L}{2} + L_o$ do centro da barra na vertical e a uma distância L na horizontal. Para qual velocidade v (em direção à barra) essa esfera será atingida pela barra? Considere que a capacidade calorífica da barra é C e que as dimensões horizontais da barra são desprezíveis.



a) $v = \frac{LP\alpha}{C\,(\frac{2L_o}{L}-1)}$ b) $v = \frac{2L^2P\alpha}{CL_o}$ c) $v = \frac{LP\alpha}{2C\,(\frac{L_o}{L}-1)}$ d) $v = \frac{L^2P\alpha}{CL_o}$ e) $v = \frac{L^2P\alpha}{2CL_o}$

O texto a seguir se refere às questões 7, 8 e 9.

Durante um treinamento para uma partida de futebol, Galileu, jogador do Ampulha Futebol Clube, decidiu chutar bolas com ângulos de lançamento diferentes, mas de modo que elas tivessem o mesmo alcance, como esquematizado abaixo.



7. No ponto P (ponto mais altos das duas trajetórias), pode-se afirmar sobre os vetores velocidade e aceleração:

a) A velocidade é nula e a aceleração é vertical e para baixo

b) Ambos são verticais e apontam para baixo

c) O vetor velocidade faz um ângulo α com a horizontal e aponta para a direita, enquanto a aceleração é vertical e para baixo

d) A velocidade é horizontal e a aceleração é vertical e para baixo

e) A velocidade e a aceleração fazem o mesmo ângulo com a horizontal mas estão em sentidos opostos

8. Sabendo que $v_1 = 6$ m/s, que $\alpha = 15^o$ e que $\beta = 45^o$, determine v_2.

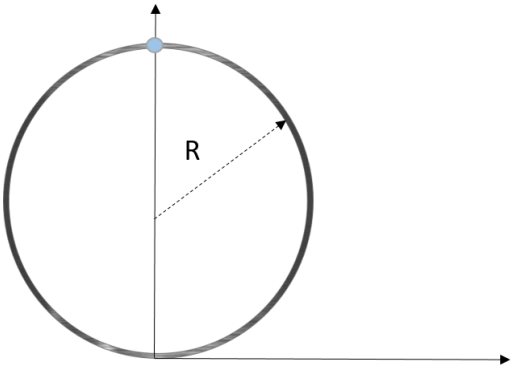
a) 4,2 m/s b) 2,4 m/s c) 4,3 m/s d) 4,8 m/s e) 2,9 m/s

9. Se Galileu medisse a duração dos movimentos da bola (Δt_1 e Δt_2) em cada uma das circunstâncias acima, a diferença entre sua medidas ($\Delta t_1 - \Delta t_2$) seria de:

a) 0,1 s b) 0,2 s c) 0,3 s d) 0,4 s e) 0,5 s

10. Considere uma esfera de raio R. Definindo o vetor posição como o valor determinado com o seu início no centro do sistema cartesiano e o final na posição da partícula. Para o sistema cartesiano encontrado como na imagem abaixo e para uma esfera de velocidade

angular ω, com seu ponto inicial sendo o marcado na imagem, calcule o vetor posição em função do tempo. A situação representada na imagem refere-se a t = 0.



a) $2R\,(1 - cos(\frac{\omega t}{2}))$ b) $2Rcos(\omega t)$ c) $Rcos(\omega t)$ d) $2Rsen(\omega t)$ e) n.d.a

11. Quando submersos por um fluido, de forma parcial ou não, os corpos sofrem a influência da força de *empuxo*. Para um sistema isolado, o empuxo atua anulando o módulo da força peso de forma a manter o sistema em equilíbrio. Se quisermos alterar o volume submerso do corpo no estado de equilíbrio, qual dos seguintes parâmetros deve ser variado?

a) módulo do campo gravitacional

b) massa do corpo

c) volume do líquido em contato com o corpo

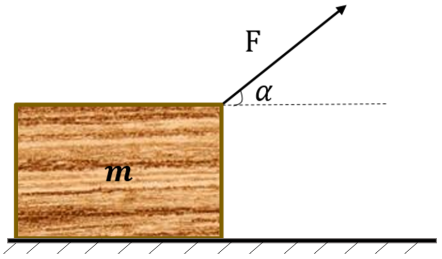
d) densidade do corpo

e) não é possível variar o volume submerso, pois essa é uma característica intrínseca a cada material

12. Considere um triângulo isósceles com duas barras de coeficiente de dilatação α_1, com os lados de mesmo tamanho L_1 e a barra da base possuindo coeficiente de dilatação α_2 e lado L_2. Para que variação de temperatura o triângulo se tornará equilátero? Considere que as barras variam a mesma temperatura e desconsidere a possibilidade das barras quebrarem no processo.

a) $\frac{L_2 - L_1}{L_2\alpha_2 - L_1\alpha_1}$ b) $\frac{L_2 - L_1}{L_1\alpha_2 - L_2\alpha_1}$ c) $\frac{L_2 - L_1}{L_1\alpha_1 - L_2\alpha_2}$ d) $\frac{2(L_2 - L_1)}{L_1\alpha_1 - L_2\alpha_2}$ e) $\frac{L_1 - L_2}{L_1\alpha_1 - L_2\alpha_2}$

13. Observe o sistema da imagem a seguir.



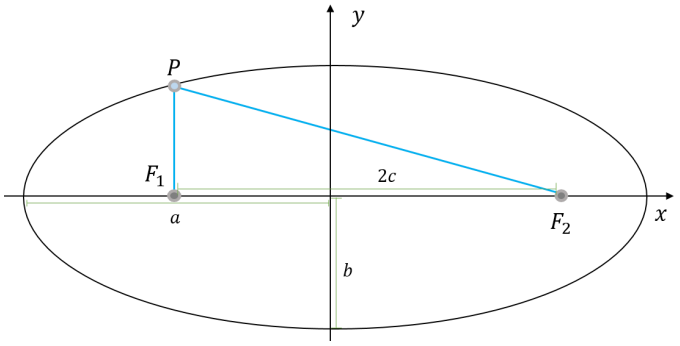
Sabe-se que $F = ct.$ Qual a velocidade que o bloco possui quando descola do chão? Considere que a aceleração da gravidade vale g. *Dica: Faça uma análise comparativa da posição, velocidade e aceleração nas equações quadráticas com o tempo.*

a) $\frac{mg^2 cos\alpha}{csen^2\alpha}$ b) $\frac{2mg^2 cos\alpha}{csen^2\alpha}$ c) $\frac{mg^2 cos\alpha}{2csen^2\alpha}$ d) $\frac{mg^2 cos\alpha}{csen\ \alpha}$ e) $\frac{mg^2 cos^2\alpha}{csen^2\alpha}$

14. No mundo da Ciência, as grandezas são expressas em unidades que as definem. Para evitar confusões a respeito dessas unidades, existe o Sistema Internacional de Unidades, comumente chamado de "S.I". O S.I define uma unidade padrão e universal para cada grandeza, como o **metro**, que é a unidade padrão de distância. Sabendo que a grandeza denominada *momento angular* caracteriza, dimensionalmente, o torque aplicado em um intervalo de tempo ($\tau.\Delta t$), qual deve ser a expressão correta para o momento angular em função de algumas das seguintes grandezas $r(m)$, $v\ (\frac{m}{s})$, $F\ (N)$, $t\ (s)$, $M\ (kg)$?

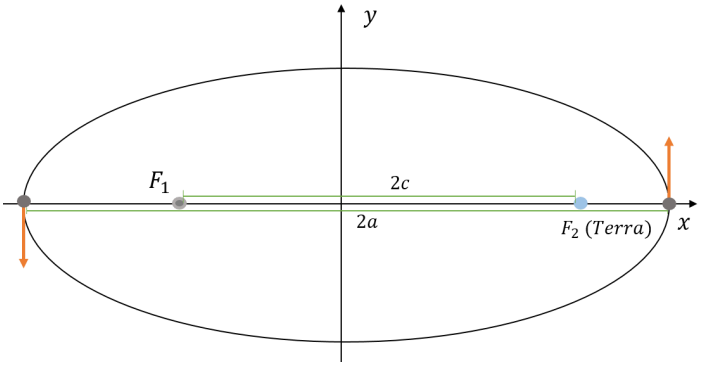
a) $\frac{rMt}{v}$ b) $\frac{rMt^2}{F}$ c) $\frac{Mvr}{t}$ d) rMv^2 e) Mrv

15. Os principais elementos de uma elipse são seus focos F_1 e F_2, e os segmentos que a definem: o semieixo maior (a), o semieixo menor (b) e a distância focal (2c). A propriedade primordial da elipse é que a soma das distâncias dos focos a um ponto qualquer da curva é constante e igual a 2a, ou seja, para qualquer ponto P da elipse, $\overline{PF_1} + \overline{PF_2} = 2a.$ Sendo uma elipse de focos F_1 e F_2, considere o ponto P obtido através de uma perpendicular ao eixo maior passando pelo foco F_1. Se a distância focal é 10 m, e o semieixo maior vale 20 m, quanto vale $\overline{PF_1}$?



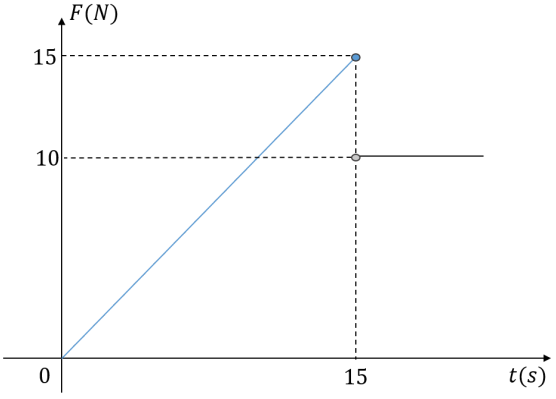
a) 37,5 m b) 12,0 m c) 18,75 m d) 39,75 m e) 35,0 m

16. Considere que a órbita da Lua ao redor da Terra consiste em uma elipse na qual a Terra é um dos focos. Sendo o apogeu (distância máxima) da Lua equivalente a 400.000 km e o eixo maior da elipse equivalente a 760.000 km, qual a velocidade da Lua no perigeu (distância mínima), sabendo que no apogeu é de 1 km/s? *Dica: O momento angular (cuja expressão matemática foi obtida na questão 11) é conservado em todos os pontos da órbita elíptica.*



a) $1,05\ km/s$ b) $1,11\ km/s$ c) $1,53\ km/s$ d) $0,52\ km/s$ e) $0,72\ km/s$

17. A força de atrito que atua em um corpo depende da força exercida sobre ele. Dependendo da força (F) , o atrito pode ser cinético ou estático. Com base nisso e no gráfico a seguir, marque a alternativa INCORRETA.



a) De 0 a 15 segundos, o atrito em questão é o atrito estático

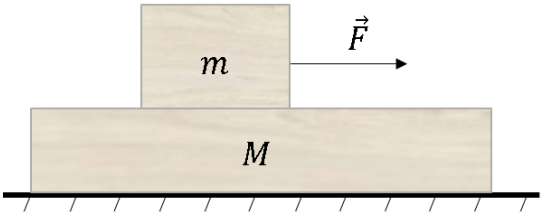
b) O valor do atrito estático é constante

c) O valor do atrito cinético é constante

d) O valor do coeficiente de atrito estático é constante

e) Após 15 segundos, o atrito passa a ser cinético

18. Considere um bloco de massa m = 1 kg inicialmente em repouso sobre uma prancha de massa M = 4 kg. O coeficiente de atrito do bloco com a prancha é 0,5 e não há atrito entre a prancha e o solo. Se o bloco for puxado com força F suficiente para que este comece a se mover logo de início, qual será a aceleração da prancha?



a) $1,25\ m/s^2$ b) $0,50\ m/s^2$ c) $5,00\ m/s^2$ d) $4,00\ m/s^2$ e) $2,25\ m/s^2$

19. Carnot é um aspirante a engenheiro e deseja construir uma máquina térmica de rendimento ideal de 25%. Sabe-se que o rendimento de uma máquina térmica ideal é expresso por $\eta = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$, onde T_F corresponde à temperatura da fonte fria e T_Q equivale à temperatura da fonte quente, em kelvin. Se a fonte fria da máquina de Carnot apresenta uma fonte fria de -8,25 $°C$, que quantidade de calor, em kJ, seria consumida se um bloco de 300g de gelo à -10 $°C$ fosse exposto à fonte quente de forma contínua até entrar em equilíbrio térmico com ela?

a) 124 b) 147 c) 196 d) 209 e) 282

20. Curioso com as recentes notícias sobre os lançamentos da SpaceX, o jovem Newt decidiu estudar mais sobre a natureza da gravidade e seus efeitos sobre os corpos. Pesquisando sobre as condições necessárias para pôr um corpo em órbita, Newt descobriu que existe uma velocidade mínima de lançamento para que um objeto, sem propulsão, "liberte-se" do campo gravitacional terrestre: a velocidade de escape. Tal velocidade corresponde

àquela em que a energia cinética de um corpo se equipara à sua energia potencial (lembre-se que a energia no ponto de escape equivale a zero). Desse modo, a velocidade de escape do planeta Marte, equivale, aproximadamente, a:

a) 11,4 km/s b) 5,0 km/s c) 8,0 km/s d) 3,0 km/s e) 14,0 km/s

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA – 2018: 1ª FASE
NÍVEL I - Ensino Fundamental - 8º e 9º anos

PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA.

NOME: _____

SÉRIE: _____ FONE P/CONTATO: (___)_____

E-MAIL: _____

ESCOLA:_____

MUNICÍPIO:_____ ESTADO:_____

ASSINATURA: _____

TABELA DE RESPOSTAS (coloque um X)

Questão	a	b	c	d	e
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

RASCUNHO