SIMULADO I - 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 $g = 10\ m/s^2$; velocidade da luz no vácuo = $3,0 \times 10^8$ m/s; $\pi = 3$; 1 unidade astronômica (U.A) = 150×10^6 km; distância Terra-Sol = 1 U.A.

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

Marcos, um estudante apaixonado por Física, deseja visitar seus parentes do interior. Para tanto, ele necessita viajar de carro da cidade A, onde reside, até a cidade S, percurso que pode ser executado em 3h à velocidade de 15m/s. Após 2h de viagem à 15m/s, no entanto, Marcos é forçado a diminuir a velocidade do veículo pela metade, devido a problemas mecânicos.

Considere que o combustível utilizado por Marcos durante a viagem apresenta poder calorífico de 10.000 Kcal/kg, densidade de 0,75 kg/L, e que à eficiência de 100%, é capaz de perfazer 5 km/L.

1. Desconsiderando as acelerações envolvidas na situação descrita acima, a velocidade média do percurso do veículo entre as cidades A e S corresponde a:

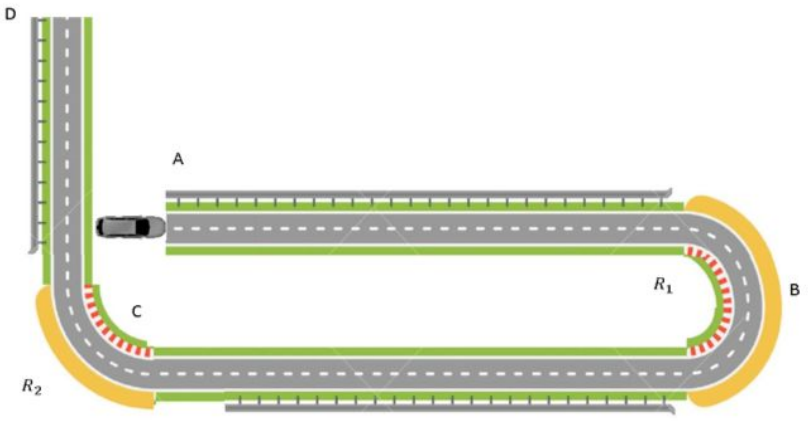
   a) 7,5 m/s b) 10 m/s c) 11,25 m/s d) 14,0 m/s e)12,5 m/s

2. A que altura um bloco de 2000 ton poderia ser erguido utilizando a energia gasta pelo veículo de Marcos durante todo o percurso, sabendo que seu motor atua com uma eficiência de 60%?

a) 81,0 m b) 113,4 m c) 56,7 m d) 20,25 m e) 85,05 m

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

Um engenheiro projetou uma pista para ser instalada em determinado trecho de uma cidade. Para encomendar a confecção das placas de sinalização, ele precisa estipular os limites de velocidade nos diferentes trechos do percurso. Sabendo que os raios dos trechos curvos B e C, R1 e R2, medem, respectivamente, 539 m e 275 m, e admitindo que a máxima força permitida de ser sentida pelos passageiros de um veículo no trajeto equivale a 100 N, faça o que se pede. Considere que a massa do automóvel é 1.100 kg.



3. Quais as velocidades máximas permitidas nos trechos B e C do percurso esquematizado acima?

a) 18,0 km/h e 7,0 km/h
b) 7,0 km/h e 5,0 km/h
c) 49,0 km/h e 25,0 km/h
d) 25,2 km/h e 18,0 km/h
e) 27,4 km/h e 15,2 km/h

4. Admitindo o comprimento do trecho B equivalente a 1/20 do perímetro da circunferência de raio R1 e o comprimento do trecho C equivalente a 1/50 do perímetro da circunferência de raio R2, assinale o tempo mínimo total aproximado que o veículo leva

para percorrer todo o percurso, sabendo que os trechos retilíneos medem ambos 300 m e que a velocidade máxima neles permitida é de 54 km/h.

a) 1,162 min b) 0,777 min c) 0,828 min d) 1,052 min e) 1,255 min

5. Considere um corpo pontual que se move de acordo com a função horária da posição expressa por $x(t) = t^4 - 2t^3 + 3t$. Assinale a opção que apresenta a velocidade instantânea da partícula em t = 2s e sua aceleração média entre 0 e 3 s.

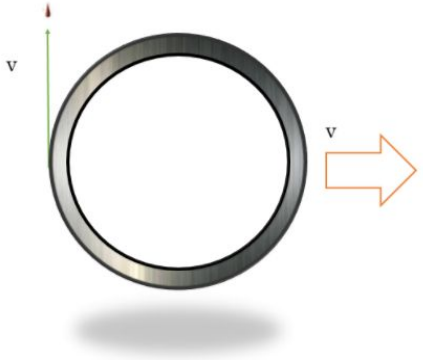
a) 3 m/s e 12 m/s^2 c) 24 m/s e 15,3 m/s^2 e) 15 m/s e 5 m/s^2

b) 12 m/s e 9,5 m/s^2 d) 11 m/s e 18 m/s^2

6. Um projétil é lançado obliquamente fazendo um ângulo de 30° com a superfície. Considerando que um carro com a mesma velocidade inicial do projétil demora 4s para frear sob uma aceleração contrária de 10 m/s^2, determine o alcance, em m, do projétil.

a) $80\sqrt{3}$ b) 80 c) $40\sqrt{3}$ d) 40 e) 100

7. Considere um aro esférico de raio R, rodando sem deslizar em um chão com lama sob a ação de um campo gravitacional g. Em certo momento, uma gota de lama sai do ponto mais à esquerda possível da esfera. Qual a velocidade de lançamento da gota se esta, ao voltar ao aro, chega ao mesmo ponto de lançamento?



a) $\sqrt{n\pi Rg}$ b) $\pi\sqrt{nRg}$ c) $n\sqrt{\pi Rg}$ d) $\sqrt{2n\pi Rg}$ e) $2\sqrt{n\pi Rg}$

8. Um corpo puntiforme sofre a ação de duas forças. Uma é uma força $F = 100N$ de valor constante, apontando no sentido positivo de x, a outra é uma força de arrasto, que é da forma $F = -bv$ onde b é o coeficiente de arrasto e v é a velocidade do corpo.

Considere, para esta questão, que $b = 10\ \frac{kg}{s}$. Qual a velocidade do corpo depois de um tempo muito grande, em metros por segundo?

a)20 b)5 c)10 d)1000 e)90

9. Dois corredores competem numa corrida em uma modalidade um pouco diferente. Ganha quem completar um percurso com maior velocidade média. Um dos corredores, Aquiles, corre mais rapidamente que o outro, Tartaruga, porém tem menos resistência. Cada um busca a estratégia mais saudável para o seu corpo:

- Aquiles irá correr cada metade de percurso com sua velocidade máxima alcançável: na primeira metade, este corre a $27\ m/s$ e na segunda metade corre a $13,5\ m/s$;
- Já Tartaruga só aguenta correr a $26\ m/s$ e $13\ m/s$. Utilizando outra estratégia, esta irá correr metade do tempo do percurso com uma velocidade e a outra metade com a outra velocidade.

Quem vence a competição e qual a velocidade média de cada um dos competidores?

a) Tartaruga : $T = 19,50\ m/s\ e\ A = 18,00\ m/s$

b) Aquiles : $A = 20,25\ m/s\ e\ T = 19,50\ m/s$

c) Aquiles : $A = 19,50\ m/s\ e\ T = 18,00\ m/s$

d) Tartaruga : $T = 20,25\ m/s\ e\ A = 19,50\ m/s$

e) Aquiles : $A = 27,00\ m/s\ e\ T = 26,00\ m/s$

10. Com seus conhecimentos sobre as leis de Newton, marque a opção verdadeira:

a) Um corpo com massa variável sujeito a uma força sempre possui aceleração

b) O número total de forças no universo é ímpar

c) A massa de um corpo mede a capacidade deste de se mover

d) Não é necessário que o corpo sofra força para que o vetor velocidade deste mude

e) É necessário que um corpo faça uma curva para que este possua raio de curvatura

11. Em Astronomia, uma grandeza comumente utilizada para caracterizar as estrelas denomina-se *Luminosidade*. Sabendo que ela pode ser matematicamente expressa por $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$, onde R é o raio da estrela, σ é a constante de Stefan-Boltzmann, cuja

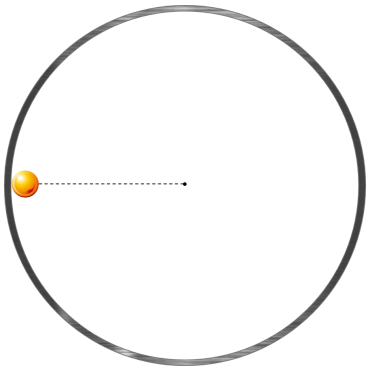
unidade no SI é $\frac{kg}{s^3.K^4}$, e T é a temperatura da estrela, determine a unidade de medida dessa grandeza no SI.

a) $\frac{kg.m}{s^2.K^4}$ b) $\frac{kg.m^2}{s^2}$ c) $\frac{kg.m^2}{s^3.K^4}$ d) $\frac{kg.m}{s^2}$ e) $\frac{kg.m^2}{s^3}$

12. Considere uma bolinha de massa m = 100 g no topo de uma rampa posicionada em uma altura vertical h = 2 m em relação ao solo, num local onde a gravidade g = 10 m/s^2. No final da rampa há uma mola de constante elástica k = 100 N/m, inicialmente relaxada. A bola é então solta na rampa. Determine a compressão máxima da mola em metros.

a) √2/10 b) 0,2 c) 2 d) 2/√10 e) 0

13. Uma bolinha é solta com certa velocidade a partir de um dos extremos do diâmetro horizontal de uma circunferência, como na figura abaixo. Sabendo que a gravidade local é g = 10m/s^2, o raio da circunferência é R=30 m, determine a velocidade inicial em m/s para que a bola dê uma volta completa na circunferência.



a) 10√3 b) 10√6 c) 10√15 d) 20√3 e) 30

14. Considere um bloco com massa que se move em um movimento oscilatório pela ação de uma mola. Durante o movimento, é possível ver que a deformação da mola não é

constante, ela aumenta e diminui, e que a velocidade do bloco também não. Considerando que o chão não possui atrito, a alternativa que melhor representa as características da energia mecânica do sistema e da energia cinética do bloco, respectivamente, é:

a) Aumenta com o aumento da velocidade; aumenta com o aumento da velocidade.

b) Aumenta com o aumento da velocidade; aumenta com o aumento da deformação.

c) É constante; aumenta com o aumento da deformação.

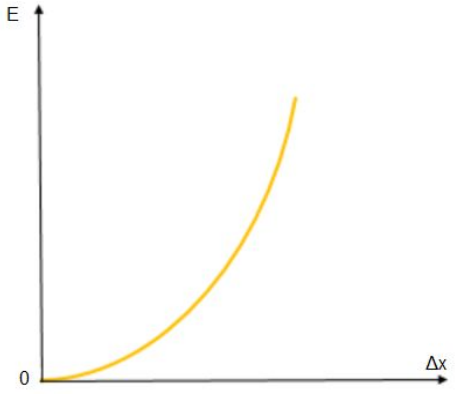
d) É constante; aumenta com a diminuição da deformação.

e) Aumenta com o aumento da deformação; diminui com a diminuição da deformação.

15. Qual o calor dissipado por um cilindro que gira sem deslizar em um plano inclinado, como coeficiente de atrito μ, enquanto este desce uma altura h?

a) mgh b) mgh/2 c) 0 d) μ mgh/10 e) μ mgh/4

16. Qual força pode gerar um gráfico com o formato abaixo?



a) $F = kx^3$ b) $F = kx^2$ c) $F = ke^x$ d) $F = kx$ e) $F = k$

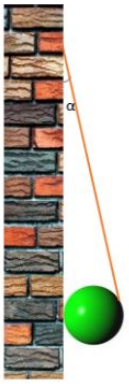
17. Um corpo de massa m se move inicialmente com velocidade v. De repente, este começa a derreter sem variar a temperatura. Qual a velocidade do corpo quando a massa do corpo for m/2?

Calor latente: L

a) $v' = \sqrt{v^2 + \frac{L}{m}}$ b) $v' = \sqrt{2v^2 - 2L}$ c) $v' = \sqrt{v^2 + L}$

d) $v' = v - \sqrt{L}$ e) $v' = \sqrt{v^2 + \frac{L}{2}}$

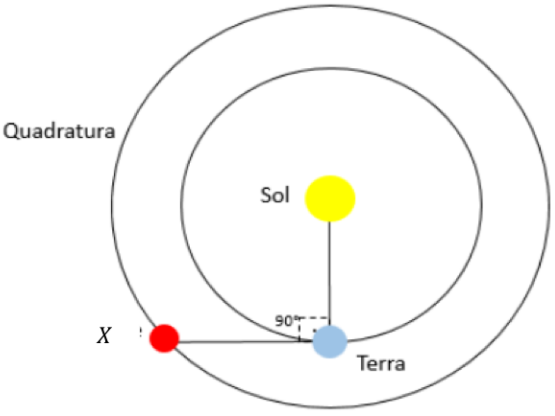
18. Considere a situação da imagem a seguir:



Para tal, qual o coeficiente de atrito mínimo para que o sistema esteja em equilíbrio? O ângulo da corda com a vertical é α.

a) $\mu = \frac{1}{sen\alpha}$ b) $\mu = \frac{1}{cos\alpha}$ c) $\mu = sen\alpha$ d) $\mu = tg\alpha$ e) $\mu = cotg\alpha$

19. Considere a configuração planetária representada na figura a seguir. Sabendo que nessa situação a distância entre a Terra e o planeta hipotético X equivale a 0,52 U.A, determine o tempo aproximado que a luz do sol demora para chegar ao planeta X quando este se encontra em quadratura.



a) 9,4 min b) 8, 3 min c) 6,3 min d) 12, 7 min e) 4,3 min

20. Utilizando as informações apropriadas obtidas por você na questão anterior, determine o período, em anos, do movimento de translação do planeta X ao redor do Sol.

a) 1,5 anos b) 1,2 anos c) 0,8 anos d) 1,7 anos e) 2,1 anos

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