

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA 2020
1ª FASE - 17 DE OUTUBRO DE 2020

NÍVEL II
Ensino Médio
1ª e 2ª Séries

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES:

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos da 1ª e 2ª séries do nível médio. Ela contém 25 questões.
2. Os alunos da 1ª série podem escolher livremente vinte questões para responder.
3. Os alunos da 2ª série podem responder apenas as 20 questões que não estão indicadas como *exclusivas para alunos da 1ª série*. As questões para a 2ª série estão numeradas de 6 a 25.
4. Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta.
5. A **Folha de Respostas** encontra-se na última página deste caderno.
6. A prova é individual e sem consultas. A prova deve ser resolvida apenas com folhas de papel em branco para rascunho, caneta, lápis, borracha, régua e compasso.
7. Durante a prova, pode-se usar o celular ou computador apenas para acessar o site <https://app.graxaim.org/obf/2020>, ou para receber e enviar mensagens para o professor credenciado da OBF em sua escola. Caso sua instituição tenha providenciado uma página com um formulário eletrônico para o envio das respostas, esta também pode ser acessada. O uso dos demais recursos de seu celular ou computador (aplicativos matemáticos, gráficos, de consultas a material bibliográfico e anotações, calculadoras e congêres) é proibido.
8. A resolução das questões e envio das respostas deve ocorrer das 13h00 às 17h00, horário local (exceto estudantes de Fernando de Noronha, que devem seguir o horário de Brasília). Acesse https://app.graxaim.org/obf/2020/instrucoes_primeira_fase_estudantes.html para informações adicionais.
9. São vedados comentários e discussões nas redes sociais sobre os enunciados das questões, suas possíveis resoluções e respostas até as 19h00, horário de Brasília, de 17/10/2020.
10. Se necessário e salvo indicação em contrário, use: $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\text{sen}(30^\circ) = 0,50$; $\text{cos}(30^\circ) = 0,85$; $\text{sen}(45^\circ) = 0,70$; $\pi = 3,0$; densidade da água = $1,0 \text{ g/cm}^3$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; calor específico da água líquida = $1,0 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$; calor latente de fusão da água = $80 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$; calor latente de vaporização da água = $540 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$; e aceleração da gravidade = 10 m/s^2 .

Questão 1 (exclusiva para alunos da 1ª série). Duas esferas de aço, partindo de alturas diferentes, uma a 20,0 m e a outra a 16,0 m do solo, devem atingi-lo ao mesmo tempo. A que está a 20,0 m é solta a partir do repouso. Considerando desprezível a resistência do ar, esta situação será possível se a outra for arremessada com uma velocidade de

- a) 2,0 m/s vertical para baixo.
- b) 2,0 m/s vertical para cima.
- c) 1,0 m/s vertical para baixo.
- d) 1,0 m/s vertical para cima.
- e) a situação proposta não é possível.

Questão 2 (exclusiva para alunos da 1ª série). Um jornal informou que foi descoberta uma estrela com a mesmas características do Sol e que, orbitando ao seu redor, existe um planeta rochoso que pode abrigar vida. Sabendo que esse planeta está a uma distância média da estrela 4 vezes maior que a distância média entre a Terra e o Sol, quanto tempo, em anos terrestres, ele leva para completar uma volta em torno da estrela?

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 16

Questão 3 (exclusiva para alunos da 1ª série). Uma garrafa possui volume interno igual a 0,80 litro e volume externo igual a 1,0 litro. O material de que é feita possui densidade igual a $0,50 \text{ g/cm}^3$. Quando está completamente cheia com um certo líquido, apresenta uma densidade igual a $1,46 \text{ g/cm}^3$. A densidade deste líquido é, em g/cm^3 , igual a:

- a) 1,95
- b) 1,70
- c) 1,35
- d) 1,20
- e) 0,96

Questão 4 (exclusiva para alunos da 1ª série). Uma telha de concreto produz energia elétrica a partir de células fotovoltaicas, sem necessidade de painéis solares adicionais. Essa é a tecnologia que recebeu aval e registro do INMETRO e chegará ao Brasil por meio da Eternit. A telha BIG-F10 é a primeira no país deste tipo. A capacidade de produção média mensal de uma única telha é de 1,15 Kilowatts hora por mês (kWh/mês). O consumo médio residencial de energia elétrica no Brasil é de 152,2 kWh/mês. Cada telha de concreto da Eternit Solar produz energia a uma taxa 9,16 J/s, é retangular e tem as seguintes dimensões 365 mm × 475 mm. (texto modificado a partir: <https://opetroleo.com.br/empresa-brasileira-eternit-autorizada-a-vender-telha-para-geracao-de-energia-solar>)

Para suprir a demanda de uma residência cujo consumo é igual ao valor médio do consumo residencial brasileiro, qual a área aproximada do telhado, em m², que deve ser coberta com essa telha?

- a) 780
- b) 450
- c) 220
- d) 133
- e) 23

Questão 5 (exclusiva para alunos da 1ª série). As pessoas em algumas regiões do Brasil têm, no mês de outubro de 2020, enfrentado dias muito quentes. Em função disto, é frequente, nos meios de comunicação, ouvirmos as palavras calor, temperatura e sensação térmica em diferentes contextos. A sensação térmica, ou temperatura aparente, é a forma como os nossos corpos percebem a temperatura do ar. Esta temperatura é afetada por características ambientais que modificam a taxa com a qual nossos corpos transferem calor para o ambiente. Em uma discussão de sala de aula sobre esse assunto, três afirmativas foram feitas:

- I. As três grandezas calor, temperatura e sensação térmica são medidas na mesma unidade.
- II. A transpiração, através da evaporação do suor, é uma das formas pelas quais o corpo humano cede calor para o ambiente.
- III. Locais onde a umidade relativa do ar é maior podem produzir uma sensação térmica de temperatura mais elevada mesmo em temperaturas ambientes mais amenas.

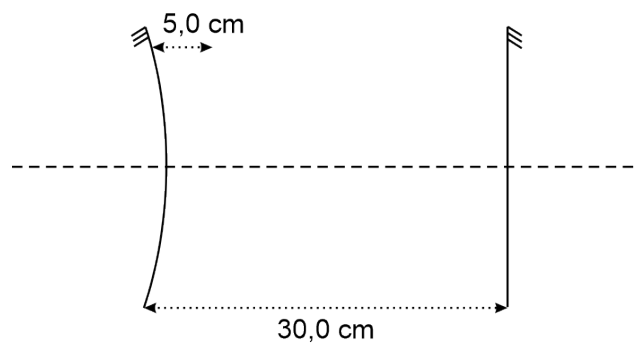
É (são) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- a) apenas I
- b) apenas II
- c) apenas III
- d) II e III
- e) I e III

Questão 6. Um pequeno bloco metálico de massa 1,2 kg está apoiado sobre uma superfície horizontal, plana e lisa, que gira em torno de um eixo vertical fixo que atravessa seu centro. Essa plataforma pode ser vista como um carrossel de piso liso. À baixa velocidade, o bloco não desliza sobre a plataforma, pois está preso a uma corda de 2,0 m de comprimento cuja outra extremidade está fixa no eixo de rotação. Sobre o bloco metálico, está um pequeno bloco de borracha de massa 0,80 kg. O coeficiente de atrito estático entre as superfícies de contato dos blocos é igual a 0,8. Sabendo que a corda suporta uma tração máxima de 64 N, determine a máxima velocidade angular, em rad/s, com que a plataforma pode girar de forma que os dois blocos descrevam movimentos circulares.

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 8,0
- e) 16

Questão 7. A figura representa um espelho convexo de distância focal igual a 20 cm e um espelho plano colocado um em frente ao outro. Um objeto é colocado entre eles a 5,0 cm do espelho convexo. A distância entre as duas primeiras imagens formadas pelo espelho plano, em cm, é:



- a) 4,0
- b) 5,0
- c) 9,0
- d) 24
- e) 49

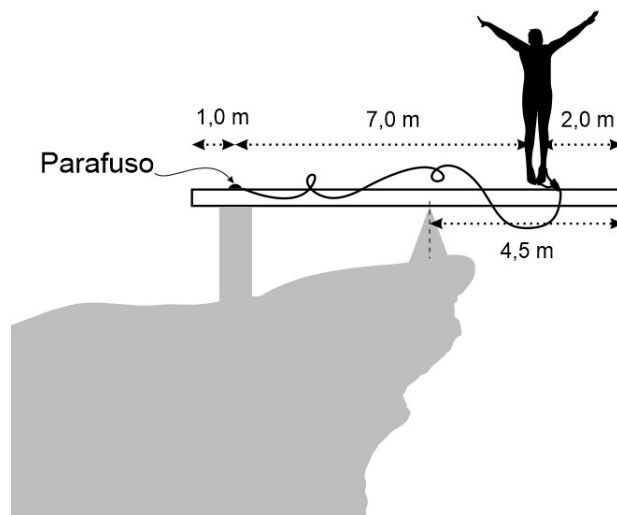
Questão 8. É possível classificar as ondas em duas categorias: transversais e longitudinais. Assinale a alternativa que apresenta fenômenos comuns às ondas das duas categorias.

- a) Reflexão, refração e interferência.
- b) Reflexão, reflexão e polarização.
- c) Reflexão, polarização e interferência.
- d) Refração, polarização e difração.
- e) Polarização, difração e dispersão.

Questão 9. Para facilitar a exploração espacial, os cientistas buscam desenvolver motores que possam acelerar as naves durante um período de tempo longo e com baixo consumo de combustível. Uma alternativa é o sistema de propulsão elétrica de íons. Atualmente estão sendo desenvolvidos propulsores deste tipo que podem proporcionar até 100 kW de potência e alcançar velocidades de 15 km/s a 30 km/s. Considere um foguete de massa 6000 kg equipado com um sistema deste. Quanto tempo, em horas, o sistema de propulsão deve funcionar, a plena potência (100 kW), para alcançar a velocidade de 20 km/s partindo do repouso? (Admita em suas considerações que o jato de íons tem massa desprezível.)

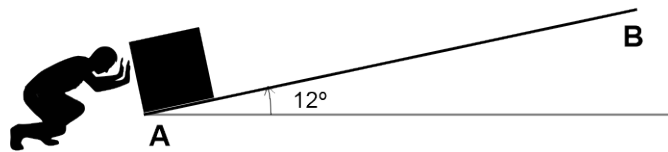
- a) $1,2 \times 10^7$
- b) $6,0 \times 10^4$
- c) $2,0 \times 10^4$
- d) $3,3 \times 10^3$
- e) $6,0 \times 10^2$

Questão 10. Para saltar de um bungee jump (uma longa corda elástica), uma pessoa de massa 80 kg anda sobre uma prancha metálica, rígida e homogênea, de massa 40 kg. A prancha está presa ao piso através de um parafuso resistente, a 1,0 metro de sua extremidade esquerda, conforme mostra a figura. Qual o valor da força, em kgf, que o parafuso exerce na prancha quando a pessoa atinge a posição mostrada?



- a) 120
- b) 70,0
- c) 44,0
- d) 40,0
- e) 22,5

Questão 11. Uma caixa de massa 5,0 kg em repouso no ponto *A* de um plano inclinado sofre um impulso “instantâneo” de um menino. Após percorrer 4,5 m, a caixa para no ponto *B*. Considerando desprezível a resistência do ar e sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies em contato é $\mu = 0,20$, determine aproximadamente a velocidade, em m/s, imprimida no caixote no ponto *A*. Dados: $\sin 12^\circ = 0,20$ e $\cos 12^\circ = 0,98$.



- a) 9,4
- b) 8,4
- c) 6,0
- d) 4,6
- e) 5,2

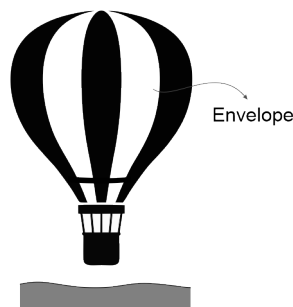
Questão 12. Em um laboratório didático de física, um professor realiza algumas transformações gasosas e pede para que os estudantes as identifiquem como isotérmica, adiabática, isovolumétrica ou isobárica. As transformações foram:

- I. O gás contido em um recipiente é liberado através da súbita abertura da válvula de contenção do recipiente.
- II. Um botijão rígido e lacrado, contendo gás carbônico, é resfriado.
- III. Uma seringa metálica, dotada de um êmbolo móvel e cheia de O_2 , é lentamente levada até o fundo de uma vasilha contendo grande quantidade de água.
- IV. Uma seringa de plástico, cheia de ar e provida de um êmbolo móvel, é rapidamente retirada do fundo de uma vasilha contendo água.

As transformações I, II, III e IV podem ser classificadas, respectivamente, como

- a) isotérmica, isobárica, adiabática, isotérmica.
- b) isotérmica, isobárica, isotérmica, adiabática.
- c) adiabática, isovolumétrica, isotérmica, isobárica.
- d) isobárica, isovolumétrica, isobárica, adiabática.
- e) adiabática, isovolumétrica, isotérmica, adiabática.

Questão 13. Nas condições atmosféricas típicas (com uma temperatura a 20°C), um balão de ar quente aquecido a 99°C precisa de $3,91\text{ m}^3$ de volume de envelope para levantar 1 kg . A quantidade de impulsão necessária não depende apenas da temperatura do ar no interior do envelope, mas também da temperatura externa, da altitude acima da linha do mar e da umidade do ar no exterior. Experimentalmente, para a faixa de altitude típica de voo, verifica-se uma variação linear na qual, para cada 1000 metros de altitude, o balão perde 3% do seu poder de impulsão.



De acordo com o texto, para que um balão mantenha seu impulso a 1500 m de altura igual ao que tinha no solo, seu volume de envelope por kg de massa suspensa deve ter um acréscimo, em m^3 , de

- a) $0,018$
- b) $0,184$
- c) $3,18$
- d) $13,1$
- e) $18,0$

Questão 14. Uma massa gasosa, considerada ideal, numa pressão P_0 e numa temperatura T_0 expande de forma isobárica até ocupar o dobro do volume. Em seguida, esta massa sofre a realização de um trabalho de forma isotérmica, passando a ocupar o volume inicial. Ao final da transformação isotérmica, o gás está a uma pressão P e a uma temperatura T , tais que:

- a) $P = P_0 ; T > T_0$.
- b) $P > P_0 ; T < T_0$.
- c) $P < P_0 ; T > T_0$.
- d) $P > P_0 ; T > T_0$.
- e) $P < P_0 ; T = T_0$.

Questão 15. Uma esfera oca de alumínio fica estacionária quando completamente submersa em água pura. Sendo o peso da esfera igual a $5,4 \text{ N}$, qual o volume aproximado, em cm^3 , de ar em seu interior? Dados: densidade do alumínio $\rho_{Al} = 2,7 \text{ g/cm}^3$.

- a) 200
- b) 270
- c) 340
- d) 540
- e) 740

Questão 16. Em um laboratório de física, há uma peça composta de um eixo de alumínio contendo um sulco. Neste sulco, está preso um anel de ferro que pode se mover livremente (figura 1). Quando as peças estão a 20°C (figuras 2 e 3), as peças não podem ser separadas, pois o raio interno do anel é $12,00 \text{ cm}$ e o raio externo do sulco é $12,05 \text{ cm}$. Um estudante encontra uma maneira de separá-las através da variação de suas temperaturas, pois elas têm coeficientes de dilatação diferentes. Os coeficientes de dilatação linear do alumínio e do ferro são, respectivamente, $2,2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e $1,1 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

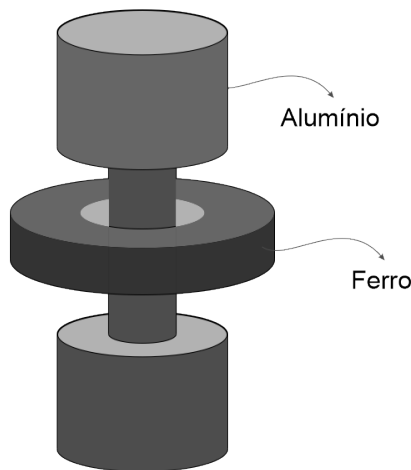


figura 1

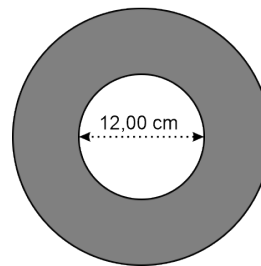


figura 2

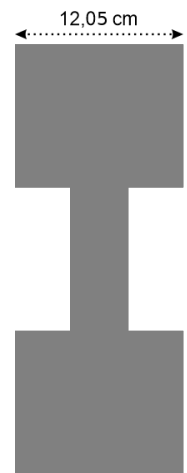


figura 3

Sejam T_a e T_e , respectivamente, as temperaturas finais do anel e do eixo, suficientes para separar as duas peças. A menor diferença absoluta entre elas (menor $|T_a - T_e|$) é obtida:

- a) reduzindo igualmente as temperaturas das duas peças.
- b) elevando igualmente as temperaturas das duas peças.
- c) aquecendo apenas o anel.
- d) resfriando apenas o eixo.
- e) resfriando apenas o anel.

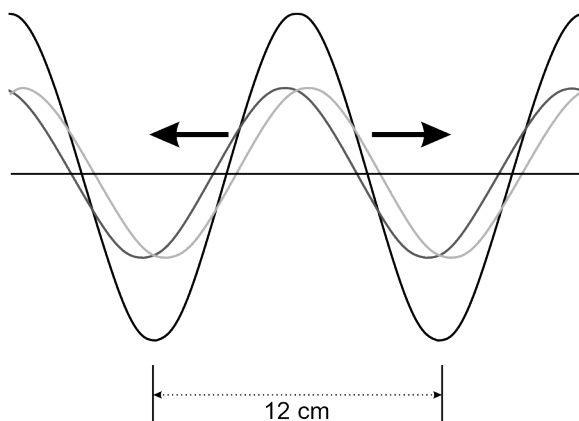
Questão 17. Uma pessoa está parada entre dois espelhos planos paralelos um voltado para o outro, como representado na figura.



Se essa pessoa se mover no sentido do espelho da esquerda com uma velocidade de $1,0 \text{ m/s}$, suas duas primeiras imagens no espelho da direita

- a) se afastam uma da outra com uma velocidade de $2,0 \text{ m/s}$.
- b) se aproximam uma da outra com uma velocidade de $2,0 \text{ m/s}$.
- c) se afastam uma da outra com uma velocidade de $1,0 \text{ m/s}$.
- d) se aproximam uma da outra com uma velocidade de $1,0 \text{ m/s}$.
- e) se deslocam juntas com a mesma velocidade.

Questão 18. O instantâneo da interferência de duas ondas que se propagam em sentidos opostos em uma corda é mostrado a seguir. Nele estão representadas as duas ondas e a onda resultante.



Sabe-se que a frequência da fonte produtora das ondas é $5,0 \text{ Hz}$. Considere como o instante inicial um estado no qual a corda apresenta máxima deformação (por exemplo, pouco antes do estado representado na figura). O primeiro instante no qual a corda estará na horizontal, em s , é

- a) 2×10^{-2}
- b) 5×10^{-2}
- c) 1×10^{-1}
- d) 2×10^{-1}
- e) 3×10^{-1}

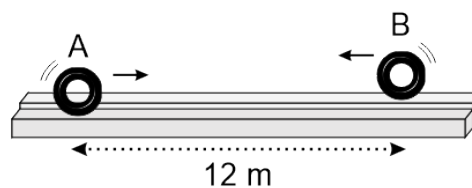
Questão 19. De acordo com as Leis de Kepler, os planetas, inclusive a Terra, descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, que ocupa uma posição em um dos focos da elipse. Se a Terra descrevesse uma órbita circular em cujo centro estivesse o Sol, qual seria a principal mudança observável?

- a) Os eclipses seriam mais frequentes.
- b) As estações do ano deixariam de existir.
- c) A duração do dia seria maior que 24 horas.
- d) A temperatura média da Terra seria muito maior.
- e) O valor da velocidade de translação da Terra seria constante.

Questão 20. Tem-se duas peças de mesma massa M , uma de ouro e outra de alumínio, ambas a 20°C . O ouro possui calor específico igual a $0,03\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, calor latente de fusão igual a 15 cal/g e ponto de fusão igual a 1060°C . O alumínio possui calor específico igual a $0,2\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, calor latente de fusão igual a 95 cal/g e ponto de fusão igual a 660°C . O calor necessário para fundir totalmente a peça de ouro é o suficiente para

- a) fundir completamente a peça de alumínio e elevar a temperatura do líquido a 1064°C .
- b) fundir completamente a peça de alumínio sem ultrapassar a temperatura de 660°C .
- c) elevar a temperatura da peça de alumínio a 251°C .
- d) elevar a temperatura da peça de alumínio a 231°C .
- e) fundir apenas $1/4$ da peça de alumínio.

Questão 21. A figura representa dois corpos A e B movendo-se um no sentido do outro, em pistas paralelas, com velocidades iguais de módulo $4,0\text{ m/s}$. Quando um está a 12 m do outro, A adquire uma aceleração constante de $4,0\text{ m/s}^2$ para a esquerda e B adquire uma aceleração de $2,0\text{ m/s}^2$ também para a esquerda. (Todas as grandezas medidas em relação à pista.)



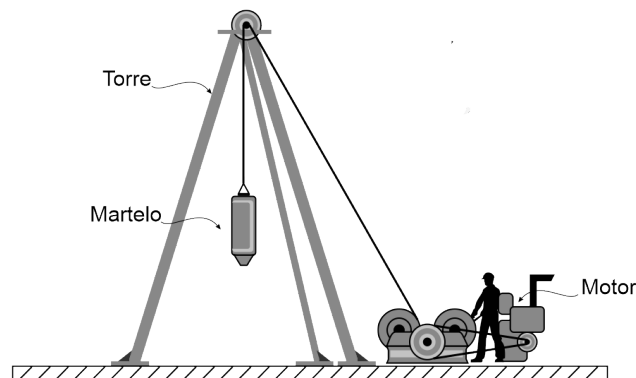
Considerando como zero o instante no qual se iniciaram as acelerações, os corpos irão se encontrar

- a) no instante $t = 1,5\text{ s}$.
- b) no instante $t = 2,0\text{ s}$.
- c) no instante $t = 3,0\text{ s}$.
- d) nos instantes $t = 2,0\text{ s}$ e $t = 3,0\text{ s}$.
- e) nos instantes $t = 2,0\text{ s}$ e $t = 6,0\text{ s}$.

Questão 22. Uma esfera, de massa $m = 100$ g, descreve um movimento circular uniforme de raio de 2,0 m com velocidade $v = 10$ m/s. Os módulos do trabalho e do impulso aplicado pela força resultante centrípeta, em um intervalo de tempo igual a meio período desse movimento, são, respectivamente,

- a) Zero e zero
- b) Zero e $2,0 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
- c) 5 J e $2,0 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
- d) 10 J e $2,0 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
- e) 10 J e zero

Questão 23. Bate estaca é um equipamento utilizado para a execução de fundações profundas nas construções. Os bate estacas são usados para a cravação dos diversos tipos de estacas, como estaca pré-moldada de concreto, metálica e de madeira. É, em geral, composto de uma torre e um martelo que irá realizar o movimento que gerará a força necessária para a cravação da estaca no solo. O bate-estacas por gravidade é um dos tipos mais utilizados em obras. É composto por guias verticais e por um motor que tem a finalidade de erguer um peso (o martelo) até certa altura e soltá-lo. Quem faz o esforço da cravação é a gravidade. A média de golpes conseguidos é de 10 por minuto. A figura mostra um destes equipamentos



Uma determinada obra usa um bate-estacas por gravidade cujo martelo tem massa de 200 kg. Considere que (1) inicialmente o martelo é solto de uma altura de 8,0 metros em relação à parte superior da estaca, (2) a cada batida a estaca afunda 10 cm no solo e (3) depois da batida o martelo é elevado à mesma altura em relação ao solo.

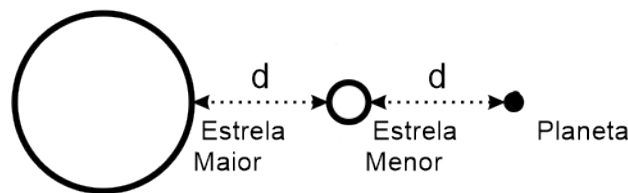
Considerando que, a cada batida, 90% da energia mecânica do martelo é convertida em trabalho de perfuração do solo, o trabalho mecânico que ele realiza sobre a estaca no primeiro minuto é, em J, igual a

- a) $1,60 \times 10^4$
- b) $1,44 \times 10^5$
- c) $1,54 \times 10^5$
- d) $1,60 \times 10^5$
- e) $1,71 \times 10^5$

Texto para as questões 24 e 25

Um dos focos da astronomia é o estudo dos sistemas binários, sistemas onde uma estrela orbita em torno de outra. Um destes sistemas é o HD 142527. Para compreender melhor como tais sistemas se formam e evoluem, os astrônomos se valeram do Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) para fazer uma nova e detalhada observação do disco protoplanetário em torno do sistema HD 142527, um sistema binário a cerca de 450 anos-luz da Terra em um aglomerado estelar jovem, conhecido como Associação Escorpião-Centauro. O sistema HD 142527 consiste de uma estrela principal com um pouco mais que o dobro da massa do Sol e uma pequena companheira com apenas cerca de um terço da massa do Sol. Elas estão separadas mais ou menos pela distância entre o Sol e Saturno. (Disponível em <https://www.blogs.unicamp.br/chivononpo/2016/02/13/formacao-de-planetras-em-sistemas-estelares-binarios/>, adaptado)

Questão 24. Considere que um planeta com massa aproximadamente igual a massa de Saturno orbite essas estrelas.



Quando esse planeta passar pela posição representada na figura, a razão entre a força gravitacional resultante que essas estrelas nele exercem e a força gravitacional que o Sol exerce em Saturno é

- a) $7/3$
- b) $4/3$
- c) $6/5$
- d) $5/6$
- e) $3/7$

Questão 25. Durante um debate sobre o texto são feitas três afirmações:

- I. Qualquer sonda lançada da Terra irá levar 450 anos para alcançar o HD 142527.
- II. Um evento, ocorrido no HD 142527 e observado aqui da Terra hoje, aconteceu há 450 anos atrás.
- III. As trajetórias de eventuais planetas desse sistema são elipses na qual cada estrela do binário ocupa um dos focos.

É (são) correta(s) a(s) afirmativa(s):


- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

Olimpíada Brasileira de Física - 2020

Primeira Fase - Nível II

Folha de Respostas

Nome:	Série:
E-mail:	
Assinatura:	

Para cada questão, de 1 a 25 (Q.1 a Q.25), preencha completamente, desse modo , com tinta esferográfica azul ou preta, o campo com a alternativa que você selecionou.

As questões de 1 a 5 (Q.1 a Q.5) são exclusivas para estudantes da 1ª série.

	a	b	c	d	e
Q.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q.16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>