

F PROFESSOR
FERRETTO

TRIILOGIA ENEM



E-book com **QUESTÕES
COMENTADAS**
dos assuntos que mais caem
em Física no Enem

O Enigma da Física

Conjure seu Patronum na
hora da prova!



1. (Enem) Com o objetivo de revestir o piso de uma rampa de acesso para cadeiras de rodas, determina-se que, sob a aplicação de uma força motora de até 200 N, não ocorra deslizamento dos pneus em relação à superfície de contato. Considera-se que a força normal que atua sobre o conjunto cadeira e cadeirante é de 800 N.

O quadro a seguir indica alguns materiais, seus respectivos coeficientes de atrito estático com a borracha dos pneus e seus custos referentes ao metro quadrado instalado. Cada cifrão (\$) indica uma unidade monetária genérica.

Revestimento	Coeficiente de atrito	Custo do m ² instalado
Cimento	0,20	\$
Mármore	0,30	\$\$\$\$\$
Madeira	0,35	\$\$
Carpete	0,45	\$\$\$\$
Lona	0,55	\$\$\$

Qual revestimento apresenta o menor custo, além de garantir que cadeiras de rodas passem pela rampa sem risco de escorregamento?

- a) Cimento.
- b) Mármore.
- c) Madeira.
- d) Carpete.
- e) Lona.

2. (Enem) Em 2017, foi inaugurado, no estado da Bahia, O Parque Solar Lapa, composto por duas usinas (Bom Jesus da Lapa e Lapa) e capaz de gerar cerca de 300 GWh de energia por ano. Considere que cada usina apresente potência igual a 75 MW, com o parque totalizando uma potência instalada de 150 MW. Considere ainda que a irradiância solar média é

de $1500 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ e que a eficiência dos painéis é de 20%.

Parque Solar Lapa entra em operação. Disponível em: www.canalbioenergia.com.br. Acesso em: 9 jun. 2022 (adaptado).

Nessas condições, a área total dos painéis solares que compõem o Parque Solar Lapa é mais próxima de:

- a) 1.000.000 m²
- b) 500.000 m²
- c) 250.000 m²
- d) 100.000 m²
- e) 20.000 m²

3. (Enem) Um carrinho de brinquedo funciona por fricção. Ao ser forçado a girar suas rodas para trás, contra uma superfície rugosa, uma mola acumula energia potencial elástica. Ao soltar o brinquedo, ele se movimenta sozinho para frente e sem deslizar.

Quando o carrinho se movimenta sozinho, sem deslizar, a energia potencial elástica é convertida em energia cinética pela ação da força de atrito

- a) dinâmico na roda, devido ao eixo.
- b) estático na roda, devido à superfície rugosa.
- c) estático na superfície rugosa, devido à roda.
- d) dinâmico na superfície rugosa, devido à roda.
- e) dinâmico na roda, devido à superfície rugosa.

4. (Enem) No dia 14 de julho de 2015, a sonda espacial norte-americana *New Horizons* atingiu o ponto mais próximo que qualquer artefato humano esteve do planeta-anão Plutão. Neste instante a distância da sonda à Terra era de aproximadamente 5 bilhões de quilômetros. As primeiras imagens de Plutão não chegaram à Terra instantaneamente quando enviadas através de um sinal de rádio, pois a velocidade da luz é de 3×10^8 m/s.

NOGUEIRA, S. Uma jornada até Plutão. *Pesquisa Fapesp*, n. 234, ago. 2015. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 2 jul. 2019 (adaptado).

No momento da máxima aproximação de Plutão, o valor mais próximo do tempo decorrido entre o envio de uma imagem pela antena transmissora da sonda e sua recepção por uma antena receptora na Terra é

- a) $4,6 \times 10^3$ s.
- b) $9,3 \times 10^3$ s.
- c) $1,6 \times 10^1$ s.
- d) $1,7 \times 10^4$ s.
- e) $3,4 \times 10^4$ s.

5. (Enem) Lâmpadas incandescentes são constituídas de um filamento de tungstênio dentro de um bulbo de vidro com um gás a baixa pressão. Essas lâmpadas podem apresentar diferentes potências quando submetidas à mesma tensão elétrica.

Um estudante precisa selecionar uma lâmpada que forneça o maior brilho, para isso deverá selecionar aquela que possui o filamento mais

- a) curto, pois terá a menor resistência.
- b) comprido, pois terá a maior resistência.
- c) curto, pois terá a menor resistividade.
- d) curto, pois terá a menor corrente elétrica.
- e) comprido, pois terá a menor resistividade.

6. (Enem) Carregadores elétricos são projetados para fornecerem energia a baterias recarregáveis, como as usadas em aparelhos celulares e máquinas fotográficas.

As especificações típicas de um desses dispositivos são:

Carregador:

Entrada AC 100-240 V / 200 mA / 50-60 Hz

Saída DC 5,0 V / 1000 mA

Bateria recarregável:

1,5 V / 4000 mAh

Usando o carregador com corrente máxima, o tempo total de recarga dessa bateria totalmente descarregada, em hora, é

- a) $\frac{1}{6}$.
- b) $\frac{5}{6}$.
- c) 4.
- d) 6.
- e) 8.

7. (Enem) Para se deslocar e obter alimentos, alguns mamíferos, como morcegos e golfinhos, contam com a sofisticada capacidade biológica de detectar a posição de objetos e animais pela emissão e recepção de ondas ultrassônicas.

O fenômeno ondulatório que permite o uso dessa capacidade biológica é a

- a) reflexão.
- b) difração.
- c) refração.
- d) dispersão.
- e) polarização.

8. (Enem) Um professor percebeu que seu apontador a *laser*, de luz monocromática, estava com o brilho pouco intenso. Ele trocou as baterias do apontador e notou que a intensidade luminosa aumentou sem que a cor do *laser* se alterasse. Sabe-se que a luz é uma onda eletromagnética e apresenta propriedades como amplitude, comprimento de onda, fase, frequência e velocidade.

Dentre as propriedades de ondas citadas, aquela associada ao aumento do brilho do *laser* é o(a)

- a) amplitude.
- b) frequência.
- c) fase da onda.
- d) velocidade da onda.
- e) comprimento de onda.

9. (Enem) Na última década, para melhorar a performance dos motores a combustão e reduzir o consumo, a indústria automobilística tem investido cada vez mais no desenvolvimento dos turbocompressores. O turbocompressor é formado por duas câmaras distintas, chamadas caixa fria e caixa quente. No interior de cada uma dessas caixas, existe um rotor e ambos são interligados por um mesmo eixo. Com a caixa quente instalada no coletor de escapamento, a passagem dos gases faz girar o rotor. Consequentemente, gira também o rotor da caixa fria, produzindo a compressão. Em alguns modelos, é instalado, entre a turbina e a câmara de explosão, um dispositivo denominado intercooler, que é reconhecido como um dos componentes principais para melhorar a performance dos motores turbo. O intercooler é uma espécie de radiador ou, mais especificamente, um permutador de calor. Ele é posicionado entre o turbo e o coletor de admissão, tendo como uma das principais vantagens a redução da temperatura do ar quente que sai do turbo.

Disponível em: www.turbocenter.com.br. Acesso em: 21 nov. 2019 (adaptado).

O ar que sai do turbo está em alta temperatura porque

- a) sofreu uma compressão isocórica.
- b) sofreu uma compressão adiabática.
- c) sofreu uma transformação isotérmica.
- d) recebeu diretamente calor dos gases aquecidos do sistema de escape.
- e) recebeu diretamente calor do motor a combustão que está em alta temperatura.

10. (Enem) Em uma indústria alimentícia, para produção de doce de leite, utiliza-se um tacho de parede oca com uma entrada para vapor de água a 120°C e uma saída para água líquida em equilíbrio com o vapor a 100°C. Ao passar pela parte oca do tacho, o vapor de água transforma-se em líquido, liberando energia. A parede transfere essa energia para o interior do tacho, resultando na evaporação de água e consequente concentração do produto.

No processo de concentração do produto, é utilizada energia proveniente

- a) somente do calor latente de vaporização.
- b) somente do calor latente de condensação.
- c) do calor sensível e do calor latente de vaporização.
- d) do calor sensível e do calor latente de condensação.
- e) do calor latente de condensação e do calor latente de vaporização.



Resposta da questão 1: [C]

Para não escorregar, a força de atrito estático máxima deve ser maior que 200 N. Aplicando a expressão da força de atrito máxima:

$$F_{atm\acute{a}x} > F_{at} \Rightarrow \mu_e N > F_{at} \Rightarrow \mu_e > \frac{F_{at}}{N} \Rightarrow \mu_e > \frac{200}{800} \Rightarrow \boxed{\mu_e > 0,25}$$

Analisando a tabela, conclui-se que, dentro da condição acima, o material que apresenta menor custo é a madeira. Não podemos escolher o cimento devido ao valor do coeficiente de atrito ser menor do que 0,25.

Resposta da questão 2: [B]

A potência útil é igual a 20% da potência total recebida.

$$P_u = 0,2 P_T \Rightarrow P_u = 0,2 I A \Rightarrow 150 \times 10^6 = 0,2 \cdot 1.500 A \Rightarrow$$

$$A = \frac{15 \times 10^7}{3 \times 10^2} = 5 \times 10^5 \Rightarrow \boxed{A = 500.000 m^2}$$

Resposta da questão 3: [B]

Como não há deslizamento, a conversão de energia ocorre devido a ação da força de atrito estático na roda, aplicada pela superfície rugosa.

- a) INCORRETA: Como não há deslizamento a força de atrito é estático
- b) CORRETA: Como não há deslizamento, a conversão de energia ocorre devido a ação da força de atrito estático na roda, aplicada pela superfície rugosa.
- c) INCORRETA: Como não há deslizamento, a conversão de energia ocorre devido a ação da força de atrito estático na roda, aplicada pela superfície rugosa.
- d) INCORRETA: Como não há deslizamento a força de atrito é estático
- e) INCORRETA: Como não há deslizamento a força de atrito é estático

Resposta da questão 4: [D] Dados:

$$\Delta S = 5 \times 10^9 \text{ km} = 5 \times 10^{12} \text{ m}; v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Sendo a velocidade constante, o movimento é uniforme. Então:

$$\Delta S = vt \Rightarrow t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{5 \times 10^{12}}{3 \times 10^8} = 1,66 \times 10^4 \text{ s} \Rightarrow \boxed{t \approx 1,7 \times 10^4 \text{ s}}$$

Resposta da questão 5: [A]

A lâmpada de maior brilho é a de maior potência.

Relacionando potência, tensão e resistência elétricas:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow \uparrow P \Rightarrow \downarrow R: \quad \text{a lâmpada de } \underline{\text{maior}} \text{ potência é a de } \underline{\text{menor}} \text{ resistência.}$$

Considerando que os filamentos tenham áreas de secção transversal iguais, o valor da resistência dependerá apenas do comprimento (L).

Da segunda lei de Ohm:

$$R = \frac{\rho}{A} L \Rightarrow \downarrow R \Rightarrow \downarrow L: \quad \text{a lâmpada de } \underline{\text{menor}} \text{ resistência é a de filamento } \underline{\text{mais}} \text{ curto.}$$

Concluindo: apresentará maior brilho a lâmpada de filamento mais curto, pois terá menor resistência.

- a) CORRETA: curto, pois terá a menor resistência.
- b) INCORRETA. curto, pois terá a menor resistência
- c) INCORRETA: A resistividade é uma característica do material.
- d) INCORRETA: curto, pois terá a menor resistência e por consequência será percorrido por uma maior corrente elétrica.
- e) INCORRETA: A resistividade é uma característica do material.

Resposta da questão 6: [C]

A bateria é ligada à saída do carregador, cuja entrada está ligada à tomada. Portanto a bateria é carregada pela corrente de saída, $i = 1000 \text{ mA}$. Se a carga da bateria é 4000 mAh , tem-se:

$$Q = i \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{i} = \frac{4000}{1000} \Rightarrow \boxed{\Delta t = 4 \text{ h}}$$

Resposta da questão 7: [A]

- a) CORRETA: reflexão. Após emitidas, as ondas são refletidas para que possam retornar ao animal para o seu reconhecimento da posição dos objetos. Ou seja, esta capacidade é permitida através da reflexão das ondas ultrassônicas.
- b) INCORRETA: A difração é o fenômeno no qual uma onda contorna um obstáculo
- c) INCORRETA: A refração é o fenômeno no qual uma onda é transmitida de um meio para outro.
- d) INCORRETA: A dispersão é o fenômeno no qual a luz sofre um espalhamento nas diversas cores que a compõe
- e) INCORRETA: A polarização pode ser entendida como o processo de “filtrar” ondas, no qual elas são selecionadas de acordo com sua direção de vibração, após passarem por um material que serve como filtro, denominado de polarizador.

Resposta da questão 8: [A]

- a) CORRETA: Dentre as propriedades da luz, a característica responsável pelo seu brilho é a amplitude.
- b) INCORRETA: A frequência está relacionada com a cor da luz
- c) INCORRETA: A fase da onda só nos diz a orientação do pulso da onda.
- d) INCORRETA: A velocidade da onda não possui nenhuma relação com o brilho, a velocidade de uma onda depende da sua natureza e do meio no qual ela se propaga.
- e) INCORRETA: O comprimento de onda, da mesma forma que a frequência, está relacionado com a cor da luz.

Resposta da questão 9: [B]

Como o gás foi rapidamente comprimido, não houve tempo suficiente para ocorrer trocas de calor; assim, o gás sofreu uma compressão adiabática.

- a) INCORRETA: Em uma transformação isocórica o volume é constante, portanto não pode ser chamada de compressão nem de expansão
- b) CORRETA: Como o gás foi rapidamente comprimido, não houve tempo suficiente para ocorrer trocas de calor; assim, o gás sofreu uma compressão adiabática.
- c) INCORRETA: Em uma transformação isotérmica a temperatura não varia, portanto o gás não aqueceria.
- d) INCORRETA: o gás foi rapidamente comprimido, não houve tempo suficiente para ocorrer trocas de calor.
- e) INCORRETA: o gás foi rapidamente comprimido, não houve tempo suficiente para ocorrer trocas de calor

Resposta da questão 10: [D]

- a) INCORRETA: No processo de concentração são absorvidos:
 - calor sensível, no resfriamento do vapor de 120°C até 100°C;
 - calor latente, na condensação do vapor.
- b) INCORRETA: No processo de concentração são absorvidos:
 - calor sensível, no resfriamento do vapor de 120°C até 100°C;
 - calor latente, na condensação do vapor.
- c) INCORRETA: No processo de concentração são absorvidos:
 - calor sensível, no resfriamento do vapor de 120°C até 100°C;
 - calor latente, na condensação do vapor.
- d) CORRETA: No processo de concentração são absorvidos:
 - calor sensível, no resfriamento do vapor de 120°C até 100°C;
 - calor latente, na condensação do vapor.
- e) INCORRETA: No processo de concentração são absorvidos:
 - calor sensível, no resfriamento do vapor de 120°C até 100°C;
 - calor latente, na condensação do vapor.



F