

QUESTÃO 01

Leia o texto seguinte sobre os impactos do sonar de navios e seus efeitos na vida marinha:

Não é de hoje que cientistas sabem que o sonar de navios impacta a vida marinha, mas só recentemente é que um novo estudo publicado pela Royal Society B explica as causas e o impacto desse som nas baleias.

Os mamíferos marinhos são os que mais sofrem com o sonar. Atordoados com o barulho, os animais nadam milhares de metros e oscilam, mergulhando em direção ao fundo do mar e de volta à superfície. O resultado, segundo o estudo, é a união de um efeito doloroso de descompressão e bolhas de nitrogênio no sangue. O sonar de um navio pode produzir um barulho ensurdecedor, variando entre 170 e 196 decibéis.

(Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/01/sonar-de-navios-pode-literalmente--matar-baleias-de-medo-mostra-estudo.html>. Acesso em: 17 jul. 2019. Adaptado.)

Assinale a resposta que corretamente indica os principais fenômenos ondulatórios, envolvidos na utilização de sonares nos navios e submarinos que fazem o mapeamento do fundo marinho, localizam a posição e a velocidade de cardumes ou outros objetos submersos que se aproximam ou que se afastam e que têm impactado a vida marinha:

- A) Refração e absorção.
- B) Reflexão e dispersão.
- C) Interferência e ressonância.
- D) Reflexão e Efeito Doppler.

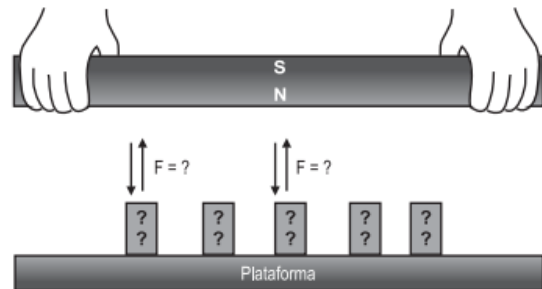
QUESTÃO 02

A falta de conscientização das pessoas vem intensificando o aquecimento global. Como consequência desse fenômeno, atividades humanas estão sendo impactadas. Em Ontário, no Canadá, por exemplo, um efeito aparentemente paradoxal desse fenômeno fez com que a temperatura despencasse para o extremo de -58°F . Em consequência, escolas e o comércio foram fechados temporariamente. Marque a alternativa que corresponde corretamente ao valor desse extremo de temperatura nas escalas Celsius e kelvin:

- A) -20°C e -250K .
- B) -30°C e -227K .
- C) -40°C e 246K .
- D) -50°C e 223K .

QUESTÃO 03

João e Pedro resolveram brincar com cinco pequenos ímãs, de massa $m = 5,0\text{g}$ cada, que estavam sem marcação dos polos norte e sul. A ideia deles é levantar uma pequena plataforma de massa $M = 80\text{g}$ utilizando a força entre os ímãs, colados na plataforma, e um ímã grande, cujo polo norte está apontado na direção dos pequenos ímãs, como mostra a figura.



O problema é que João e Pedro dispuseram os cinco ímãs de maneira aleatória e não sabem se os polos norte ou sul de cada ímã estão apontando para cima ou para baixo. A força que o ímã grande faz sobre cada um dos pequenos, na situação da figura, tem módulo $0,40\text{N}$ e pode ser atrativa ou repulsiva, dependendo de qual polo do pequeno ímã aponta para cima.

A probabilidade de que a plataforma não caia quando João e Pedro a deixam solta, só sob a ação dos pesos e das forças magnéticas, é Dado: $g = 10\text{m/s}^2$

- A) $3/16$
- B) $3/8$
- C) $4/5$
- D) 1.
- E) 0

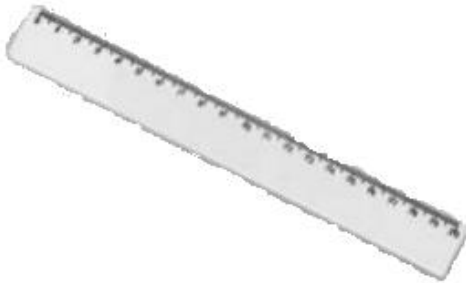
QUESTÃO 04

No SI (Sistema Internacional de Unidades), a medida da grandeza física trabalho pode ser expressa em joules ou pelo produto

- A) $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- B) $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- C) $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-2}$.
- D) $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$.
- E) $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^2$.

QUESTÃO 05

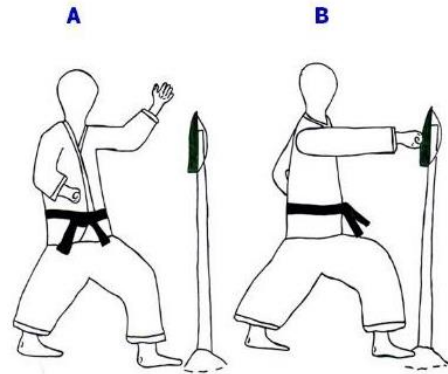
Um grande pedaço de papel, macio e seco, e uma pequena régua de plástico estão inicialmente separados e eletricamente neutros. Então, atrita-se forte e repetidamente a régua de plástico com o papel. Após o atrito, deve-se observar que



- A) ambos permanecerão neutros, pois são materiais isolantes elétricos.
 B) apenas um deles ficará eletrizado, porém é impossível afirmar qual deles.
 C) a carga elétrica do papel, por ter uma área maior que a da régua, será maior que a carga elétrica da régua.
 D) como o papel tem área maior que a da régua, ele retirará quantidades iguais de cargas elétricas positivas e negativas da régua, ficando, portanto, eletrizado, e a régua permanecendo neutra.
 E) ambos ficarão eletrizados com cargas de sinais opostos, porém de mesmo valor absoluto.

QUESTÃO 06

Uma prática comum nas artes marciais japonesas, em especial no caratê, é o Tameshiwari. São técnicas que os atletas utilizam para condicionar o corpo com o intuito de conseguir quebrar tábuas, telhas, blocos de concreto e outros materiais.



Se a mão de um carateca, independente do braço, possui uma massa de 0,70 kg e, durante a execução de um golpe, atinge o alvo a uma velocidade de 10 m/s, parando após um intervalo de 0,0050 s, pode-se afirmar que a intensidade da força média sobre a mão do carateca é de aproximadamente

- A) 1600 N.
 B) 1550 N.
 C) 1500 N.
 D) 1450 N.
 E) 1400 N.

QUESTÃO 07

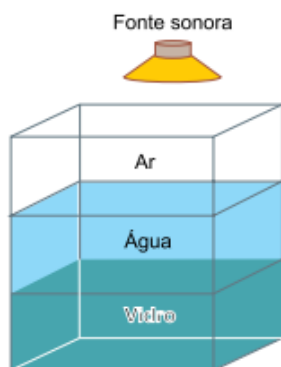
Uma garrafa de cerveja e uma lata de cerveja permanecem durante vários dias numa geladeira. Quando se pegam com as mãos desprotegidas a garrafa e a lata para retirá-las da geladeira, tem-se a impressão de que a lata está mais fria do que a garrafa.

Este fato é explicado pelas diferenças entre

- A) as temperaturas da cerveja na lata e da cerveja na garrafa.
 B) as capacidades térmicas da cerveja na lata e da cerveja na garrafa.
 C) os calores específicos dos dois recipientes.
 D) os coeficientes de dilatação térmica dos dois recipientes.
 E) as condutividades térmicas dos dois recipientes

QUESTÃO 08

A velocidade média do som no ar é de 340 m/s, na água é de 1450 m/s e, no vidro, é de 5100 m/s. Uma mesma onda sonora penetra verticalmente em um recipiente contendo ar, água e vidro, nessa ordem, como ilustra a figura. À medida que vão ocorrendo as refrações do ar para a água e desta para o vidro,

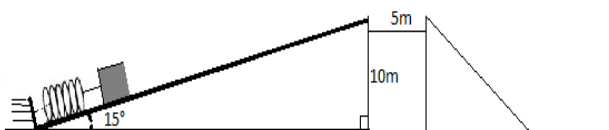


- A) a frequência de vibração da onda e o seu comprimento de onda diminuem.
 B) a frequência de vibração da onda permanece constante e o seu comprimento de onda aumenta.
 C) a frequência de vibração da onda permanece constante e o seu comprimento de onda diminui.
 D) a frequência de vibração da onda diminui e o seu comprimento de onda aumenta.
 E) a frequência de vibração da onda aumenta e o seu comprimento de onda diminui

QUESTÃO 09

A figura abaixo mostra uma rampa de lançamento com inclinação de 15° , sem atrito e com uma mola propulsora em sua base. Considerando que a constante elástica da mola é $k = 300 \text{ N/m}$, um corpo de massa $m = 5 \text{ kg}$, a altura máxima da rampa é $h = 10 \text{ m}$, determine a deformação mínima necessária da mola para que possa lançar essa massa de forma a ter um alcance horizontal mínimo de 5 m em relação ao ponto mais alto da rampa.

Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 15^\circ = 0,25$; $\cos 15^\circ = 0,96$; $\tan 15^\circ = 0,26$



- A) 1,5 M B) $\sqrt{3} \text{ m}$ C) 2,0 M
 D) $\sqrt{5} \text{ m}$ E) $\sqrt{6} \text{ m}$

QUESTÃO 10

Nos manuais dos fornos de micro-ondas, normalmente há a seguinte recomendação: não utilizar utensílios metálicos no micro-ondas, pois faíscas podem ser geradas, danificando-se o aparelho. Essa recomendação deve-se ao fato de os metais serem bons condutores de eletricidade, o que facilita o surgimento de faíscas no interior do forno em funcionamento



Disponível em: <http://br.freepik.com> (adaptado)

Qual destes arranjos de talheres de metal gerará um maior número de faíscas se colocado no interior do forno de micro-ondas a ser posto em funcionamento, desobedecendo-se às orientações do manual?

- A) B) C) D) E)

QUESTÃO 11

Uma espingarda é posicionada horizontalmente enquanto um feixe de LASER, paralelo e rente ao cano da espingarda, projeta um ponto luminoso em um muro vertical, que se encontra adiante da arma. Quando um tiro é deflagrado, o projétil deixa a boca do cano da espingarda a 400 m/s e atinge o muro, 20 cm abaixo do ponto indicado pelo LASER.

Considerando desprezível a ação do ar sobre o projétil e admitindo que a aceleração da gravidade seja 10 m/s^2 , a distância da boca do cano da espingarda até o muro é mais próxima de

- A) 40 m. B) 50 m.
 C) 60 m. D) 70 m.
 E) 80 m.

QUESTÃO 12

Um guincho que está rebocando um carro está acelerando numa estrada plana e reta. Nestas condições, a intensidade da força que o guincho exerce sobre o carro é:



- A) igual à intensidade da força que o carro exerce sobre o guincho.
- B) maior que intensidade da força que o carro exerce sobre o guincho.
- C) igual à intensidade da força que o carro exerce sobre a estrada.
- D) igual à intensidade da força que a estrada exerce sobre o carro.
- E) igual à intensidade da força que a estrada exerce sobre o guincho.

RESOLUÇÕES**1) (PUC-GO) D**

A questão menciona o funcionamento dos sonares, que são emissores de ondas mecânicas (uma frequência específica de ondas sonoras).

O próprio texto deixa claro que essas ondas incidem no fundo do recipiente e retornam, isso é classificado como reflexão de ondas.

Além disso, as ondas emitidas pelos radares, ao retornarem podem trazer informações diferentes de frequências comparadas as emitidas, o que ocorre se as ondas incidirem em objetos móveis (baleias por exemplo), efeito característico do fenômeno efeito Doppler.

2) (PUC-GO) D

Vamos aplicar a fórmula de conversão entre as escalas Celsius e Fahrenheit:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} \rightarrow \frac{T_c}{5} = \frac{-58 - 32}{9}$$

$$T_c = 5 \times (-10) \rightarrow T_c = -50^\circ\text{C}$$

Agora vamos encontrar o valor na escala Kelvin:

$$T_K = T_c + 273 \rightarrow T_K = -50 + 273 = 223\text{K}$$

3) (FMP-RJ) A

Inicialmente devemos encontrar o valor da força necessária para que o ímã grande mantenha em equilíbrio os ímãs menores e a plataforma.

A massa total a ser erguida é:

$$M + 5m = 80 + 5 \times 5 = 105 \text{ g}$$

Transformando o resultado anterior em kg, teremos 0,105kg. O peso total do sistema é:

$$P = m \cdot g \rightarrow P = 0,105 \times 10 \rightarrow P = 1,05\text{N}$$

A força que o ímã exerce sobre cada um dos ímãs vale 0,4 N, portanto, se o ímã maior atrair um dos ímãs menores (e repelir quatro), o sistema não sairá do chão. Se o ímã maior atrair dois dos ímãs menores (e repelir três ímãs), o sistema não sairá do chão. Se o ímã maior atrair 3 ímãs menores (e repelir outros dois menores), ainda sim o sistema não sairia do chão, afinal as forças para baixo (0,4N + 0,4N + 1,05) seriam superiores as de atração para cima. O sistema necessita então de no mínimo quatro ímãs com polaridade sul para cima para que seja suspenso pelo ímã maior.

Então vamos determinar o total de combinações de quatro ímãs em cinco:

$$C_{np} = \frac{n!}{p!(n-p)!} \rightarrow C_{5,4} = \frac{5!}{4!(5-4)!}$$

$$C_{5,4} = 5$$

Vale lembrar que ainda existe a possibilidade dos cinco ímãs estarem com a polaridade Sul para cima, daí temos 5 + 1 = 6 possibilidades.

Note que cada ímã possui dois polos, e temos ao todo cinco ímãs, então temos um espaço amostral de $2^5 = 32$ possibilidades totais, dentro dos quais apenas 6 nos dariam o resultado desejado. Assim:

$$P = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$$

4) (UNESP-SP) D

Trabalho de uma força pode ser definido como:

$$\tau = F \cdot \Delta s$$

$$\tau = m \cdot a \cdot \Delta s$$

Então:

$$\tau = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 \times \text{m}$$

Daí, a unidade de trabalho pode ser:

$$\frac{\text{kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{kg} \times \text{m}^2 \times \text{s}^{-2}$$

5) (UNICESUMAR-PR) E

A questão está descrevendo um processo de eletrização, nesse caso o atrito. Vale lembrar que esse processo ocorre mais facilmente com materiais isolantes elétricos que devem ser de natureza diferente. Após essa eletrização os dois corpos envolvidos terminam com cargas de sinais opostos e de mesmo valor.

6) (UVV-ES) E

Par calcular a força aplicada pelo carateca podemos usar a forma da segunda lei de Newton deduzida a partir do teorema do impulso:

$$F = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \rightarrow F = \frac{0,7 \times (0 - 10)}{0,005} \rightarrow F = -1400N$$

7) (UNESP-SP) E

A lata, de alumínio, conduz calor muito mais rápido que a garrafa de vidro, dizemos que a condutividade térmica da lata é maior que a da garrafa.

8) (INSPER-SP 2019/2) B

Na refração, a frequência da onda não sofre alteração, mas a velocidade e consequentemente o comprimento de onda ficam modificados.

Para ondas mecânicas (o som nesse caso), quanto maior a densidade do meio maior é o comprimento de onda, portanto se a velocidade aumenta, então o comprimento de onda também aumentará.

9) (MULTIVIX-ES) D

De acordo com o problema, a proposta é lançar o bloco até o alto da rampa (10 m) e que ela ainda tenha energia suficiente para atravessar por mais 5 m horizontalmente.

Nesse caso temos três energias envolvidas:

$$E_{pe} = \frac{kx^2}{2} \text{ (devido a deformação da mola)}$$

$$E_{pg} = mgh \text{ (devido a altura até o fim da rampa)}$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2} \text{ (devido a velocidade que o bloco deve ter após a saída da rampa para fazer o alcance horizontal mínimo de 5 m)}$$

Pela expressão do alcance horizontal em lançamento oblíquo, temos:

$$S_{max} = \frac{v_0^2 \text{sen}(2\theta)}{g} \rightarrow 5 = \frac{v_0^2 \text{sen}(2 \times 15^\circ)}{10}$$

$$50 = v_0^2 \text{sen}30^\circ \rightarrow v_0^2 = 100 \rightarrow v_0 = \sqrt{100}$$

$$v_0 = 10 \text{ m/s}$$

Usando a igualdade das energias mecânicas nos pontos: inicial de lançamento e final atingido pelo corpo.

$$\frac{kx^2}{2} = mgh + \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\frac{300x^2}{2} = 5 \cdot 10 \cdot 10 + \frac{5 \cdot 10^2}{2}$$

$$150x^2 = 500 + 250 \rightarrow x^2 = \frac{750}{150}$$

$$x = \sqrt{5} \text{ m}$$

10) (UNICISAL-AL 2019) E

O arranjo descrito pelo item E traz dois objetos com maior número de pontas. Vale lembrar que quanto mais pontiagudo for o objeto metálico, maior será a atuação das cargas elétricas.

11) (UNICEUB-DF 2019/1) E

Essa é uma situação de lançamento horizontal. Na vertical o movimento se deu pela ação da gravidade, levando o projétil a se deslocar por 0,2 m, o tempo gasto foi de:

$$\Delta s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \rightarrow 0,2 = \frac{10}{2} t^2$$
$$t = \sqrt{0,04} \rightarrow t = 0,2 \text{ s}$$

Na horizontal a velocidade de 400 m/s é constante, pois não existe aceleração. Com essa velocidade e com o tempo de movimento, podemos encontrar a distância horizontal de movimento:

$$v = \frac{\Delta s}{t} \rightarrow \Delta s = v \times t \rightarrow \Delta s = 400 \times 0,2$$
$$\Delta s = 80 \text{ m}$$

12) (ITA-SP) A

A figura mostra o próprio princípio da ação e reação acontecendo, a força que o guindaste exerce sobre o carro gera uma reação que o carro faz no próprio guindaste com mesmo valor, mesma direção e sentido oposto.