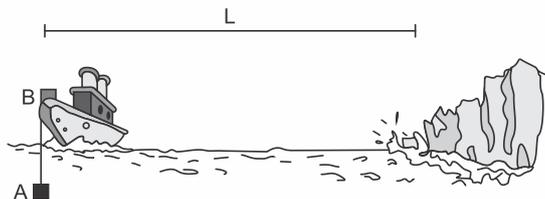
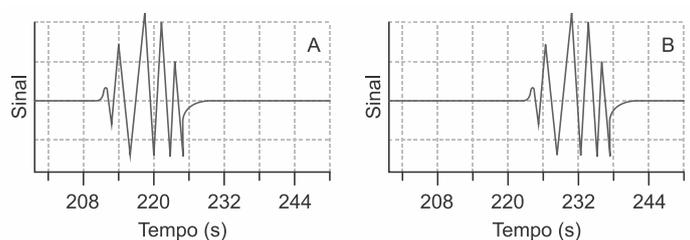


1. (Enem 2022) O sinal sonoro oriundo da queda de um grande bloco de gelo de uma geleira é detectado por dois dispositivos situados em um barco, sendo que o detector A está imerso em água e o B, na proa da embarcação. Sabe-se que a velocidade do som na água é de 1540 m/s e no ar é de 340 m/s.



Os gráficos indicam, em tempo real, o sinal sonoro detectado pelos dois dispositivos, os quais foram ligados simultaneamente em um instante anterior à queda do bloco de gelo. Ao comparar pontos correspondentes desse sinal em cada dispositivo, é possível obter informações sobre a onda sonora.



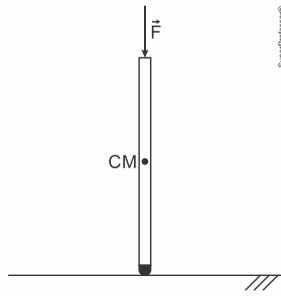
A distância L, em metro, entre o barco e a geleira é mais próxima de

- a) 339.000
- b) 78.900
- c) 14.400
- d) 5.240
- e) 100

2. (Enem 2022) Em um dia de calor intenso, dois colegas estão a brincar com a água da mangueira. Um deles quer saber até que altura o jato de água alcança, a partir da saída de água, quando a mangueira está posicionada totalmente na direção vertical. O outro colega propõe então o seguinte experimento: eles posicionarem a saída de água da mangueira na direção horizontal, a 1 m de altura em relação ao chão, e então medirem a distância horizontal entre a mangueira e o local onde a água atinge o chão. A medida dessa distância foi de 3 m, e a partir disso eles calcularam o alcance vertical do jato de água. Considere a aceleração da gravidade de  $10 \text{ m s}^{-2}$ . O resultado que eles obtiveram foi de

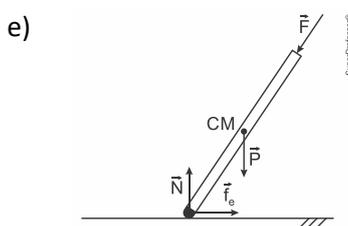
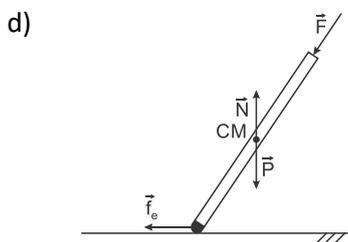
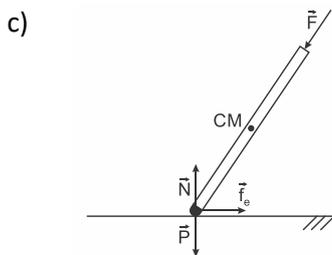
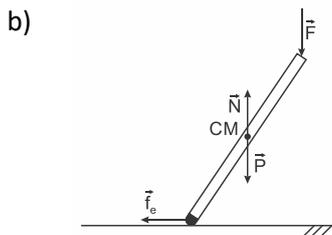
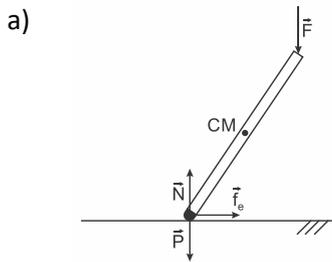
- a) 1,50 m.
- b) 2,25 m.
- c) 4,00 m.
- d) 4,50 m.
- e) 5,00 m.

3. (Enem 2022) Tribologia é o estudo da interação entre duas superfícies em contato, como desgaste e atrito, sendo de extrema importância na avaliação de diferentes produtos de bens de consumo em geral. Para testar a conformidade de uma muleta, realiza-se um ensaio tribológico, pressionando-a verticalmente contra o piso com uma força  $\vec{F}$ , conforme ilustra a imagem, em que CM representa o centro de massa da muleta.



SuperProfessores®

Mantendo-se a força  $\vec{F}$  paralela à muleta, varia-se lentamente o ângulo entre a muleta e a vertical, até o máximo ângulo imediatamente anterior ao de escorregamento, denominado ângulo crítico. Esse ângulo também pode ser calculado a partir da identificação dos pontos de aplicação, da direção e do sentido das forças peso ( $\vec{P}$ ), normal ( $\vec{N}$ ) e de atrito estático ( $\vec{f}_e$ ). O esquema que representa corretamente todas as forças que atuam sobre a muleta quando ela atinge o ângulo crítico é:



SuperProfessores®

**4. (Enem 2022)** Um pai faz um balanço utilizando dois segmentos paralelos e iguais da mesma corda para fixar uma tábua a uma barra horizontal. Por segurança, opta por um tipo de corda cuja tensão de ruptura seja 25% superior à tensão máxima calculada nas seguintes condições:

- O ângulo máximo atingido pelo balanço em relação à vertical é igual a  $90^\circ$ ;
- Os filhos utilizarão o balanço até que tenham uma massa de 24 kg.

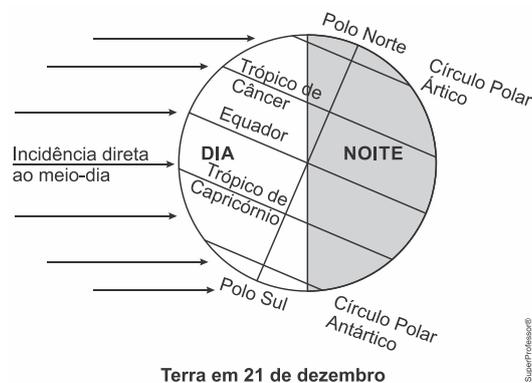
Além disso, ele aproxima o movimento do balanço para o movimento circular uniforme, considera que a aceleração da gravidade é igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e despreza forças dissipativas. Qual é a tensão de ruptura da corda escolhida?

- 120 N
- 300 N
- 360 N
- 450 N
- 900 N

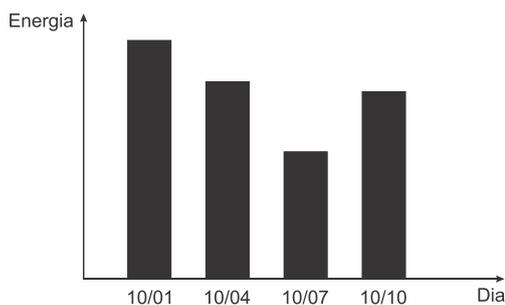
**5. (Enem 2022)** Em 2017, foi inaugurado, no estado da Bahia, O Parque Solar Lapa, composto por duas usinas (Bom Jesus da Lapa e Lapa) e capaz de gerar cerca de 300 GWh de energia por ano. Considere que cada usina apresente potência igual a 75 MW, com o parque totalizando uma potência instalada de 150 MW. Considere ainda que a irradiância solar média é de  $1500 \text{ W/m}^2$  e que a eficiência dos painéis é de 20%. Nessas condições, a área total dos painéis solares que compõem o Parque Solar Lapa é mais próxima de:

- $1.000.000 \text{ m}^2$
- $500.000 \text{ m}^2$
- $250.000 \text{ m}^2$
- $100.000 \text{ m}^2$
- $20.000 \text{ m}^2$

**6. (Enem 2022)** O eixo de rotação da Terra apresenta uma inclinação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol, interferindo na duração do dia e da noite ao longo do ano.



Uma pessoa instala em sua residência uma placa fotovoltaica, que transforma energia solar em elétrica. Ela monitora a energia total produzida por essa placa em 4 dias do ano, ensolarados e sem nuvens, e lança os resultados no gráfico.



Disponível em: [www.fisica.ufpr.br](http://www.fisica.ufpr.br).  
Acesso em: 27 maio 2022 (adaptado).

Próximo a que região se situa a residência onde as placas foram instaladas?

- a) Trópico de Capricórnio.
- b) Trópico de Câncer.
- c) Polo Norte.
- d) Polo Sul.
- e) Equador.

**7. (Enem 2022)** Em um autódromo, os carros podem derrapar em uma curva e bater na parede de proteção. Para diminuir o impacto de uma batida, pode-se colocar na parede uma barreira de pneus, isso faz com que a colisão seja mais demorada e o carro retorne com velocidade reduzida. Outra opção é colocar uma barreira de blocos de um material que se deforma, tornando-a tão demorada quanto a colisão com os pneus, mas que não permite a volta do carro após a colisão. Comparando as duas situações, como ficam a força média exercida sobre o carro e a energia mecânica dissipada?

- a) A força é maior na colisão com a barreira de pneus, e a energia dissipada é maior na colisão com a barreira de blocos.
- b) A força é maior na colisão com a barreira de blocos, e energia dissipada é maior na colisão com a barreira de pneus.
- c) A força é maior na colisão com a barreira de blocos, e a energia dissipada é a mesma nas duas situações.
- d) A força é maior na colisão com a barreira de pneus, e a energia dissipada é maior na colisão com a barreira de pneus.
- e) A força é maior na colisão com a barreira de blocos, e a energia dissipada é maior na colisão com a barreira de blocos.

**8. (Enem 2022)** Um Buraco Negro é um corpo celeste que possui uma grande quantidade de matéria concentrada em uma pequena região do espaço, de modo que sua força gravitacional é tão grande que qualquer partícula fica aprisionada em sua superfície, inclusive a luz. O raio dessa região caracteriza uma superfície-limite, chamada de horizonte de eventos, da qual nada consegue escapar. Considere que o Sol foi instantaneamente substituído por um Buraco Negro com a mesma massa solar, de modo que o seu horizonte de eventos seja de aproximadamente 3,0 km. Após a substituição descrita, o que aconteceria aos planetas do Sistema Solar?

- a) Eles se moveriam em órbitas espirais, aproximando-se sucessivamente do Buraco Negro.
- b) Eles oscilariam aleatoriamente em torno de suas órbitas elípticas originais.
- c) Eles se moveriam em direção ao centro do Buraco Negro.
- d) Eles passariam a precessionar mais rapidamente.
- e) Eles manteriam suas órbitas inalteradas.

**9. (Enem 2022)** A variação da incidência de radiação solar sobre a superfície da Terra resulta em uma variação de temperatura ao longo de um dia denominada amplitude térmica. Edificações e pavimentações realizadas nas áreas urbanas contribuem para alterar as amplitudes térmicas dessas regiões, em comparação com regiões que mantêm suas características naturais, com presença de vegetação e água, já que o calor específico do concreto é inferior ao da água. Assim, parte da avaliação do impacto ambiental que a presença de concreto proporciona às áreas urbanas consiste em considerar a substituição da área concretada por um mesmo volume de água e comparar as variações de temperatura devido à absorção da radiação solar nas duas situações (concretada e alagada). Desprezando os efeitos da evaporação e considerando que toda a radiação é absorvida, essa avaliação pode ser realizada com os seguintes dados:

	Densidade $\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$	Calor específico $\left(\frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)$
Água	1000	4,2
Concreto	2500	0,8

A razão entre as variações de temperatura nas áreas concretada e alagada é mais próxima de

- a) 1,0
- b) 2,1
- c) 2,5

- d) 5,3  
e) 3,1

**10. (Enem 2022)** Em 2002, um mecânico da cidade mineira de Uberaba (MG) teve uma ideia para economizar o consumo de energia elétrica e iluminar a própria casa num dia de sol. Para isso, ele utilizou garrafas plásticas PET com água e cloro, conforme ilustram as figuras. Cada garrafa foi fixada ao telhado de sua casa em um buraco com diâmetro igual ao da garrafa, muito maior que o comprimento de onda da luz. Nos últimos dois anos, sua ideia já alcançou diversas partes do mundo e deve atingir a marca de 1 milhão de casas utilizando a “luz engarrafada”.



ZOBEL, G. Brasileiro inventor de “luz engarrafada” tem ideia espalhada pelo mundo. Disponível em: [www.bbc.com](http://www.bbc.com). Acesso em: 23 jun. 2022 (adaptado).

Que fenômeno óptico explica o funcionamento da “luz engarrafada”?

- a) Difração.  
b) Absorção.  
c) Polarização.  
d) Reflexão.  
e) Refração.

**11. (Enem 2022)** A fim de classificar as melhores rotas em um aplicativo de trânsito, um pesquisador propõe um modelo com base em circuitos elétricos. Nesse modelo, a corrente representa o número de carros que passam por um ponto da pista no intervalo de 1 s. A diferença de potencial (d.d.p.) corresponde à quantidade de energia por carro necessária para o deslocamento de 1m. De forma análoga à lei de Ohm, cada via é classificada pela sua resistência, sendo a de maior resistência a mais congestionada. O aplicativo mostra as rotas em ordem crescente, ou seja, da rota de menor para a de maior resistência. Como teste para o sistema, são utilizadas três possíveis vias para uma viagem de A até B, com os valores de d.d.p. e corrente conforme a tabela.

Rota	d.d.p. $\left(\frac{\text{J}}{\text{carro} \cdot \text{m}}\right)$	Corrente $\left(\frac{\text{carro}}{\text{s}}\right)$
1	510	4
2	680	4
3	575	3

Nesse teste, a ordenação das rotas indicadas pelo aplicativo será:

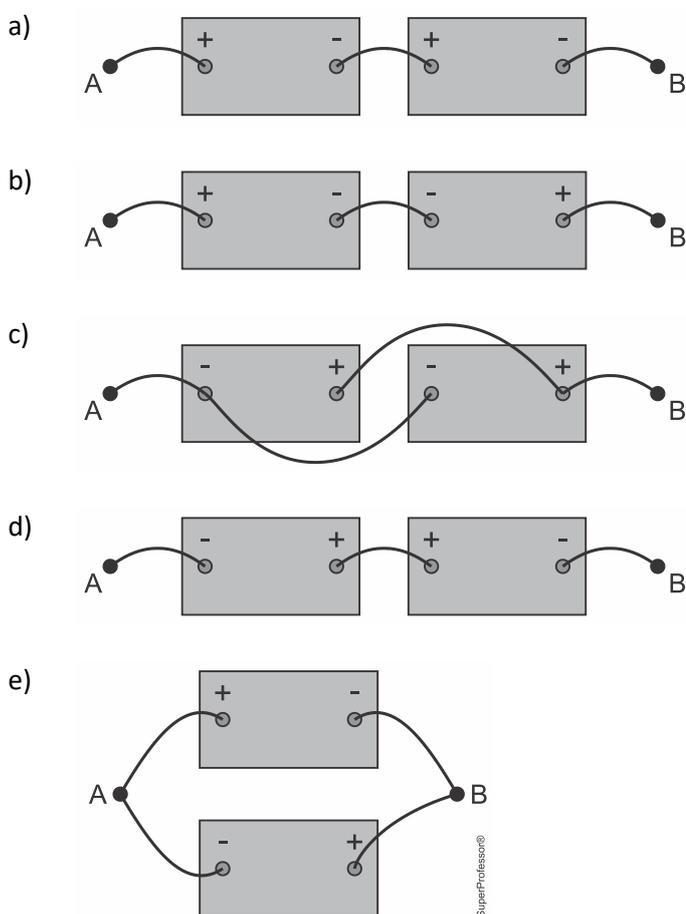
- a) 1, 2, 3.  
b) 1, 3, 2.  
c) 2, 1, 3.  
d) 3, 1, 2.  
e) 3, 2, 1.

**12. (Enem 2022)** O quadro mostra valores de corrente elétrica e seus efeitos sobre o corpo humano.

Corrente elétrica	Dano físico
Até 10 mA	Dor e contração muscular
De 10 mA até 20 mA	Aumento das contrações musculares
De 20 mA até 100 mA	Parada respiratória
De 100 mA até 3 A	Fibrilação ventricular
Acima de 3 A	Parada cardíaca e queimaduras

A corrente elétrica que percorrerá o corpo de um indivíduo depende da tensão aplicada e da resistência elétrica média do corpo humano. Esse último fator está intimamente relacionado com a umidade da pele, que seca apresenta resistência elétrica da ordem de  $500\text{ k}\Omega$ , mas, se molhada, pode chegar a apenas  $1\text{ k}\Omega$ . Apesar de incomum, é possível sofrer um acidente utilizando baterias de  $12\text{ V}$ . Considere que um indivíduo com a pele molhada sofreu uma parada respiratória ao tocar simultaneamente nos pontos A e B de uma associação de duas dessas baterias.

Qual associação de baterias foi responsável pelo acidente?



**13. (Enem 2022)** Uma lanterna funciona com três pilhas de resistência interna igual a  $0,5\ \Omega$  cada, ligadas em série. Quando posicionadas corretamente, devem acender a lâmpada incandescente de especificações  $4,5\text{ W}$  e  $4,5\text{ V}$ . Cada pilha na posição correta gera uma f.e.m. (força eletromotriz) de  $1,5\text{ V}$ . Uma pessoa, ao trocar as pilhas da lanterna, comete o equívoco de inverter a posição de uma das pilhas. Considere que as pilhas mantêm contato independentemente da posição. Com esse equívoco, qual é a intensidade de corrente que passa pela lâmpada ao se ligar a lanterna?

- a)  $0,25\text{ A}$
- b)  $0,33\text{ A}$
- c)  $0,75\text{ A}$

- d) 1,00 A  
e) 1,33 A

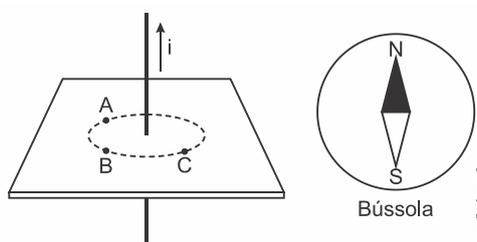
**14. (Enem 2022)** O manual de uma ducha elétrica informa que seus três níveis de aquecimento (morno, quente e superquente) apresentam as seguintes variações de temperatura da água em função de sua vazão:

Vazão $\left(\frac{\text{L}}{\text{min}}\right)$	$\Delta T$ ( $^{\circ}\text{C}$ )		
	Morno	Quente	Superquente
3	10	20	30
6	5	10	15

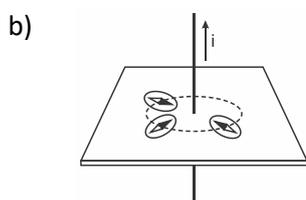
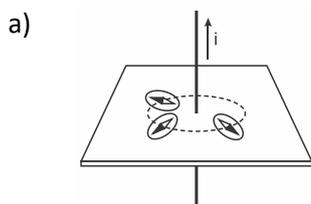
Utiliza-se um disjuntor para proteger o circuito dessa ducha contra sobrecargas elétricas em qualquer nível de aquecimento. Por padrão, o disjuntor é especificado pela corrente nominal igual ao múltiplo de 5 A imediatamente superior à corrente máxima do circuito. Considere que a ducha deve ser ligada em 220 V e que toda a energia é dissipada através da resistência do chuveiro e convertida em energia térmica transferida para a água, que apresenta calor específico de  $4,2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$  e densidade de  $1000 \text{ g/L}$ . O disjuntor adequado para a proteção dessa ducha é especificado por:

- a) 60 A  
b) 30 A  
c) 20 A  
d) 10 A  
e) 5 A

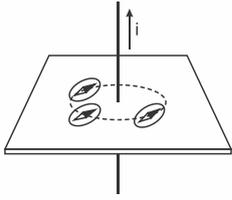
**15. (Enem 2022)** O físico Hans C. Oersted observou que um fio transportando corrente elétrica produz um campo magnético. A presença do campo magnético foi verificada ao aproximar uma bússola de um fio conduzindo corrente elétrica. A figura ilustra um fio percorrido por uma corrente elétrica  $i$ , constante e com sentido para cima. Os pontos **A**, **B** e **C** estão num plano transversal e equidistantes do fio. Em cada ponto foi colocada uma bússola.



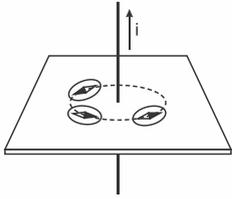
Considerando apenas o campo magnético por causa da corrente  $i$ , as respectivas configurações das bússolas nos pontos **A**, **B** e **C** serão



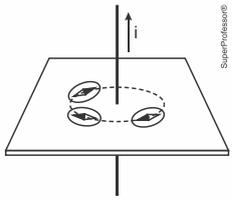
c)



d)



e)



**GABARITO:**

01) Gab: D

02) Gab: B

03) Gab: E

04) Gab: D

05) Gab: B

06) Gab: A

07) Gab: A

08) Gab: E

09) Gab: B

10) Gab: E

11) Gab: A

12) Gab: A

13) Gab: A

14) Gab: B

15) Gab: D