

## Olimpíada de Física do Oeste Potiguar

### PROVA – PRIMEIRA FASE

#### Questão 1

Dos fenômenos citados abaixo, quais SE RELACIONA(M) com a refração da luz?

I – O espalhamento da luz ao passar por uma fenda de largura da ordem de grandeza do comprimento de onda da luz.

II - As miragens observadas nas estradas asfaltadas num dia quente.

III - A formação das imagens pelas superfícies refletoras.

IV - O poder de correção da lente de um óculos.

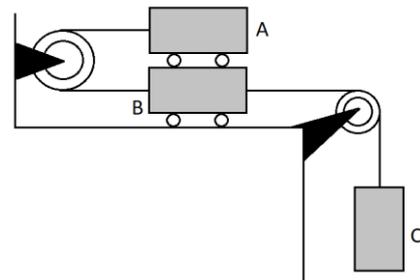
V – A aparência colorida das bolhas de sabão.

A alternativa que atende a solicitação é:

- a) I apenas    b) II apenas    c) III apenas    d) II e IV apenas    e) II, IV e V apenas.

#### Questão 2

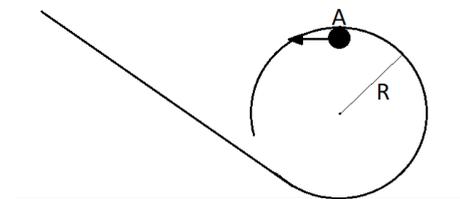
O diagrama mostra um arranjo com os corpos “A”, “B” e “C” de massas iguais a 2,0 kg, 8,0 kg e 10,0 kg respectivamente, mantido nessa situação porque o corpo “C” está sendo sustentado por um operador. Considerando não haver nenhum atrito entre as superfícies e a massa das polias serem irrelevantes, é possível afirmar que, ao ser liberado, a aceleração do corpo “C”, em  $m/s^2$ , e a velocidade em  $m/s$  após 2 s valerão, respectivamente:



- a) 2,0 e 5,0    b) 2,0 e 10,0.    c) 3,0 e 6,0    d) 5,0 e 5,0    e) 5,0 e 10,0

#### Questão 3

3. No sistema indicado pela figura (*looping*), um corpo partindo da altura  $h_1$  passa pelo ponto A com velocidade  $v_0$ . É observado que nessa situação 25 % da energia mecânica foi dissipada. Já em um outro sistema, com as mesmas dimensões do primeiro, entretanto, sem presença de forças dissipativas, o corpo é solto a partir de uma nova altura  $h_2$  e passa pelo ponto A com a mesma velocidade  $v_0$ . Determine a razão  $h_1/h_2$ .



- a) 1    b) 3/4    c) 4/3    d) 2    e) 1/4

#### Questão 4

Uma menina de 50 kg é transportada na garupa de uma bicicleta de 8 kg, a uma velocidade constante de módulo 2,0 m/s, por seu irmão de 70 kg. Em dado instante, a menina salta para

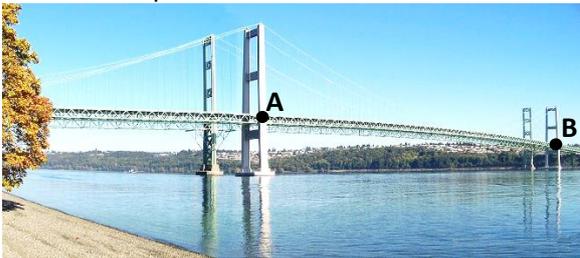
trás e cai em repouso em relação a um referencial no solo. Após o salto, o irmão continua na bicicleta, afastando-se da menina. Qual o módulo da velocidade da bicicleta, em relação ao solo, imediatamente após o salto?

Admita que durante o salto o sistema formado pelos irmãos e pela bicicleta seja isolado de forças externas.

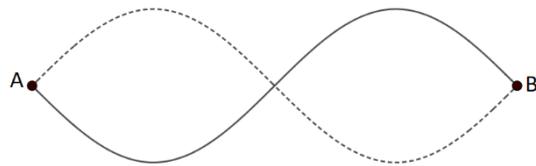
- a) 2 m/s      b) 5,06 m/s      c) 4,56 m/s      d) 3,66 m/s      e) 3,28 m/s

**Questão 5**

Em 1940, a ponte Tacoma Narrows – localizada no condado de Pierce, Washington, USA – foi completamente destruída devido ao fenômeno da ressonância. A frequência da excitação do vento naquele dia era coincidentemente igual a uma das frequências naturais da estrutura de concreto da ponte.



(a)



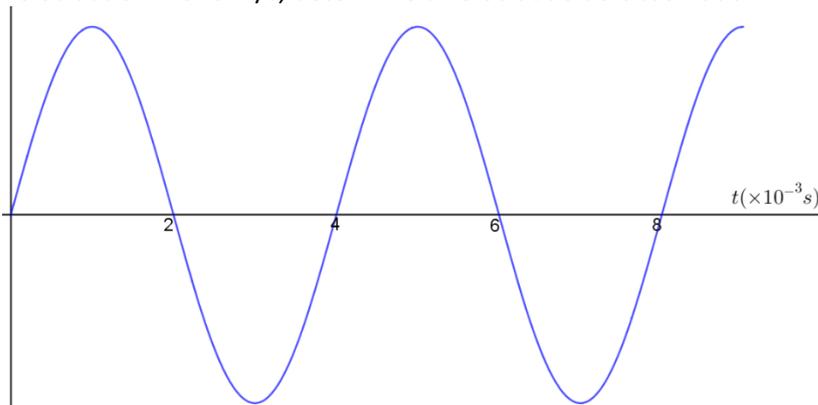
(b)

Considere que a distância entre as duas torres destacadas pelos pontos A e B na figura (a), seja 600 m. No dia do colapso, a seção da ponte que ficava entre estes dois pontos vibrou da forma mostrada na figura (b). Sabendo que a velocidade de uma onda mecânica no concreto é  $v = 3400$  m/s, qual foi a frequência com que o vento excitou a ponte naquele dia?

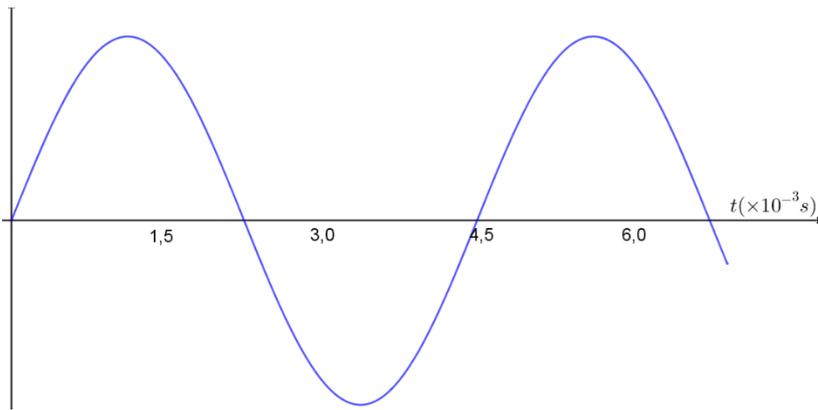
- a) 5,67 Hz      b) 2,83 Hz      c) 11,33 Hz      d) 7,58 Hz      e) 4,33 Hz

**Questão 6**

Os dois gráficos a seguir representam: (a) a frequência de uma onda emitida por uma fonte em repouso em relação ao chão; (b) a frequência de um observador em movimento. Sabendo que o experimento que resultou nos dois gráficos foi realizado ao ar livre onde o som se move com velocidade  $v = 340$  m/s, determine a velocidade do observador.



(a)



(b)

- a) 3,78 m/s afastando-se da fonte
- b) 3,78 m/s aproximando-se da fonte
- c) 37,78 m/s afastando-se da fonte
- d) 37,78 m/s aproximando-se da fonte
- e) impossível determinar

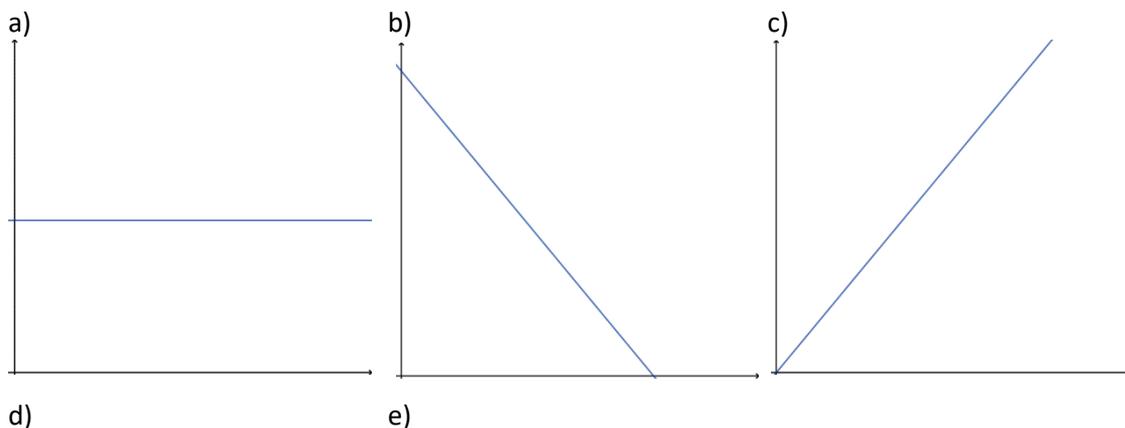
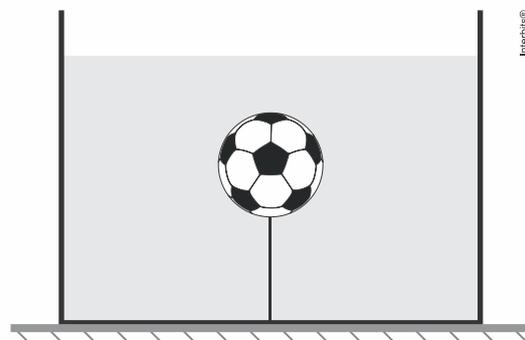
**Questão 7**

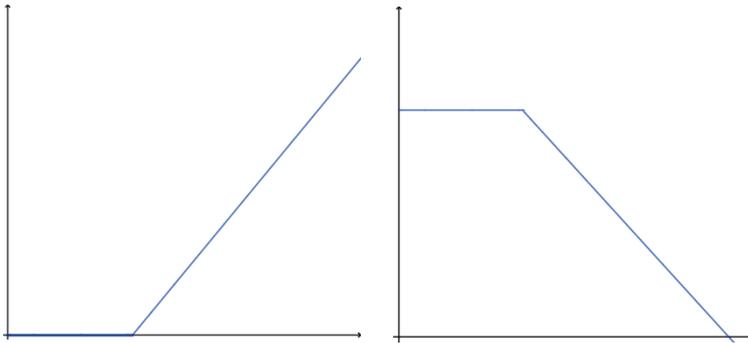
Três pequenos satélites (A, B e C) de mesma massa descrevem órbitas circulares em torno de um planeta. Os raios das órbitas são tais que  $R_A = 3R_B$  e  $R_B = 2R_C$ . O satélite mais distante tem um período de 28 dias. Qual é o período, em dias, do satélite mais próximo?

- a) 4,67 dias
- b) 1,90 dia
- c) 28 dias
- d) 411,51 dias
- e) 112 dias

**Questão 8**

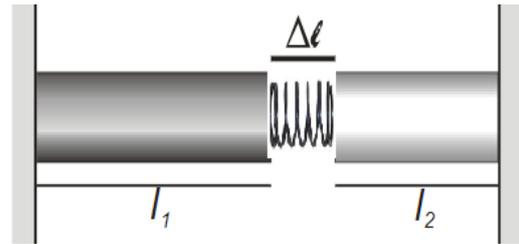
Em uma experiência de hidrostática, uma bola de futebol foi presa com um fio ideal no fundo de um recipiente vazio. O recipiente foi lentamente sendo preenchido até ficar completamente cheio, conforme representado na figura. Sabe-se que a bola cheia é menos densa que a água. Qual o gráfico representa a forma como a tração no fio variou ao longo do tempo?





**Questão 9**

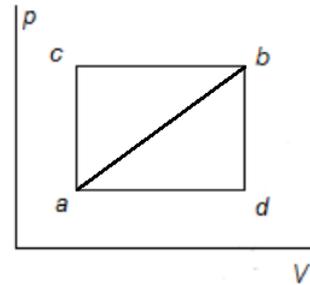
Considere duas barras delgadas, de comprimentos  $L_1$  e  $L_2$ , feitas de matérias cujos coeficientes de dilatação linear são, respectivamente,  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ . As barras estão dispostas de modo a estarem separadas por uma mola presa a ambas (a mola está em seu tamanho natural de 30 cm), conforme mostra a figura. Submete-se as duas barras a uma variação de temperatura  $\Delta T = 0,15/(L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2)$ . Considere que apenas as barras sofram influência desta variação de temperatura. Sendo  $k = 100 \text{ N/m}$ , qual a energia potencial elástica armazenada na mola no final do aquecimento?



- a) 15,0 J      b) 7,5 J      c) 22,5 J      d) 11,25 J      e) 30 J

**Questão 10**

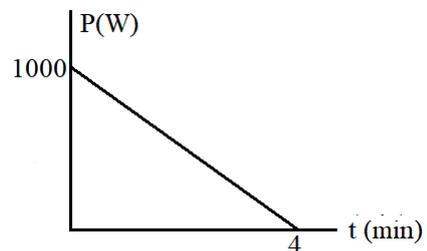
O diagrama  $p \times V$  ao lado representa a evolução do estado termodinâmico de um gás ideal. De acordo com o gráfico, ao passar de um estado  $a$  para um estado  $b$  seguindo o caminho determinado por  $a - c - b$ , o gás absorve 80 J de calor e realiza 30 J de trabalho. Ao passar do estado  $a$  para o estado  $b$  pelo caminho  $a - d - b$ , o gás realiza 20 J de trabalho. Determine a quantidade de trabalho realizado e a quantidade de calor absorvido no caminho  $a - b$ .



- a) 50 J e 100 J    b) 100 J e 50 J    c) 80 J e 30 J    d) 30 J e 80 J    e) 20 J e 80 J

**Questão 11**

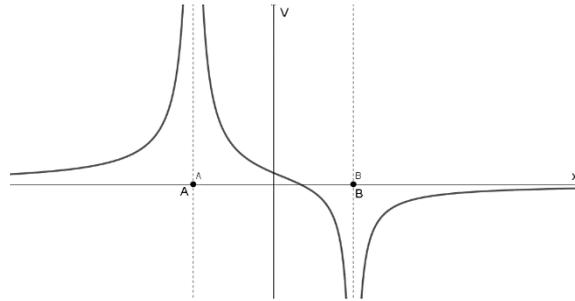
Para aquecer 1 kg de água que está inicialmente a  $25^\circ\text{C}$ , utiliza-se a boca de um fogão cuja a potência varia de acordo com o gráfico abaixo, em decorrência do esvaziamento do gás contido no botijão que alimenta o fogão. Sendo o calor específico da água  $1 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$  e considerando que  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ , calcule a temperatura final da massa de água desprezando qualquer dissipação de energia.



- a)  $45^\circ\text{C}$       b)  $60^\circ\text{C}$       c)  $85^\circ\text{C}$       d)  $90^\circ\text{C}$       e)  $100^\circ\text{C}$

**Questão 12**

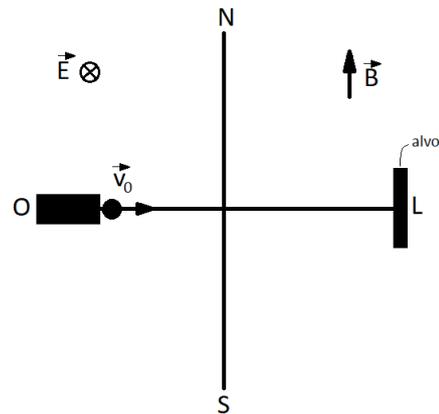
O gráfico abaixo representa a função potencial elétrico de um par de cargas localizadas nas posições A e B. Qual o par de cargas que ocupam as posições A e B respectivamente.



- a)  $+Q$  e  $+Q$
- b)  $+Q$  e  $-Q$
- c)  $-Q$  e  $+Q$
- d)  $+2Q$  e  $-Q$
- e)  $-2Q$  e  $+Q$

**Questão 13**

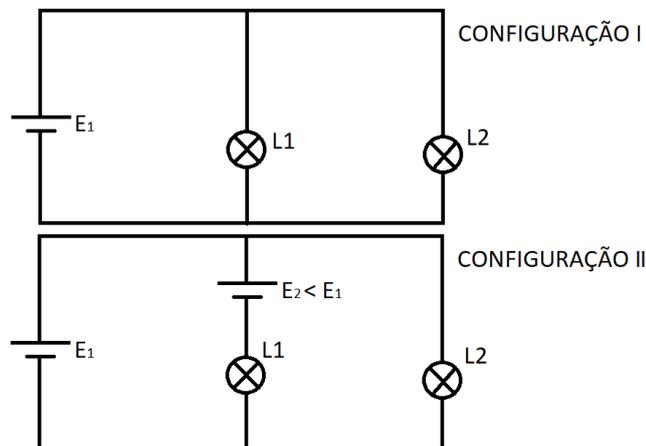
A figura abaixo representa hipoteticamente um canhão de elétrons que dispara um elétron com velocidade inicial  $v_0$  no sentido Oeste-Leste alinhado com o centro de um alvo. Sabe-se que nessa região há um campo elétrico vertical para baixo e um campo magnético no sentido Sul-Norte. Qual das alternativas abaixo melhor descreve a trajetória do elétron.



- a) O elétron descreverá uma trajetória retilínea e acertará o centro do alvo.
- b) O elétron desviará na direção Nordeste.
- c) O elétron desviará na direção Sudeste.
- d) O elétron desviará para baixo.
- e) O elétron desviará para cima.

**Questão 14**

As figuras abaixo representam duas configurações diferentes de um circuito feito com duas lâmpadas  $L_1$  e  $L_2$  idênticas. Comparando-se o brilho das respectivas lâmpadas na configuração II com o da configuração I, notou-se que:



- a)  $L_1$  brilha menos e  $L_2$  brilha mais.
- b)  $L_2$  brilha menos e  $L_1$  brilha mais.
- c)  $L_1$  e  $L_2$  brilham mais.
- d)  $L_1$  e  $L_2$  brilham menos.
- e) O brilho de ambas não se altera.

**Questão 15**

De acordo o Código de Trânsito Brasileiro (Lei XXXXX), o intervalo para renovação da CNH (Carteira Nacional de Habilitação) é de 5 anos para condutores abaixo dos 65 anos de idades. Acima disso, 3 anos. Uma das razões para isso é o fato de que o tempo de reação de uma pessoa aumenta com a idade. Suponha que o tempo de reação de um idoso de 70 anos é 1,5 segundos maior do que o de um adulto jovem. Em uma certa situação um adulto jovem acelera seu carro  $2 \text{ m/s}^2$  a partir do repouso até a velocidade de  $20 \text{ m/s}$ . A partir deste instante ele aciona os freios em virtude de um jumento na pista e passa a desacelerar o carro com  $4 \text{ m/s}^2$  até parar. Se no lugar desse adulto jovem estivesse um idoso de 70 anos, quantos metros aproximadamente a mais ele iria percorrer até parar?

a) 16,13

b) 50,00 m

c) 59,13 m

d) 66,13 m

e) 109,13 m