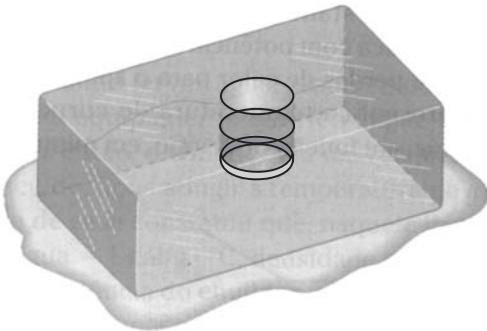


Sempre que for necessário, utilize a aceleração da gravidade local como  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## Questão 28

Um anel metálico de massa 150 g, inicialmente à temperatura de  $160^\circ\text{C}$ , foi colocado em uma cavidade feita na parte superior de um grande bloco de gelo em fusão, como mostrado na figura. Após o equilíbrio térmico ser atingido, verificou-se que  $30 \text{ cm}^3$  de gelo se fundiram. Considerando o sistema (gelo-anel) termicamente isolado, o calor específico do metal que constitui o anel, em  $\text{cal/g}^\circ\text{C}$  é



Dados: calor latente de fusão do gelo:  $80 \text{ cal/g}$ ;  
densidade do gelo:  $0,92 \text{ g/cm}^3$ .

- a) 0,050      b) 0,092      c) 0,096  
d) 0,10      e) 1,0

### alternativa B

Sendo a massa de gelo fundido dada por  $d \cdot V$ , temos:

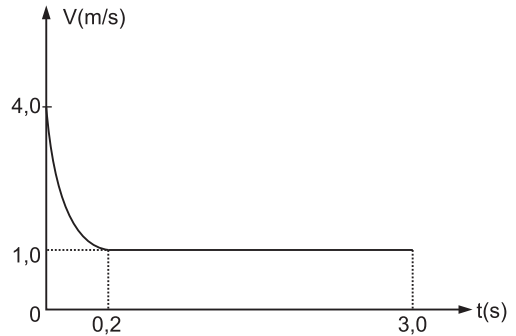
$$Q_A + Q_G = 0 \Rightarrow m \cdot c \cdot \Delta\theta + d \cdot V \cdot L = 0 \Rightarrow 150 \cdot c \cdot (0 - 160) + 0,92 \cdot 30 \cdot 80 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{c = 0,092 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}}$$

## Questão 29

Uma pequena esfera em queda livre cai em uma piscina. Em 3,0 segundos a esfera percorre a distância entre a superfície da água e

o fundo da piscina. A velocidade da esfera durante seu percurso na água é representada no gráfico abaixo.

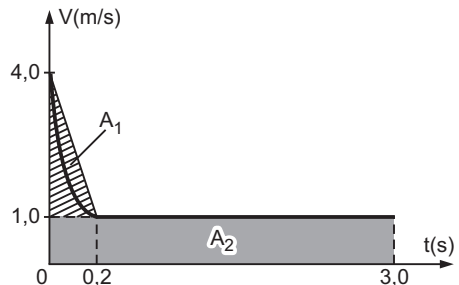


Dentre os valores seguintes, o mais próximo da profundidade, em metros, dessa piscina é

- a) 4,2      b) 3,8      c) 3,6      d) 3,3      e) 2,8

### alternativa D

Para aproximarmos o cálculo da distância percorrida pela esfera devemos aproximar a curva entre os instantes 0 e 0,2 s para um segmento de reta, como a seguir:



Sendo o deslocamento escalar numericamente igual à área entre o gráfico e o eixo do tempo, vem:

$$\Delta S \cong A_1 + A_2$$

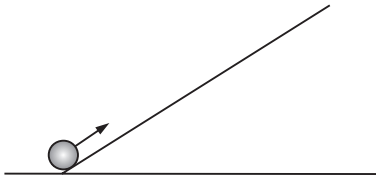
$$\Delta S = \frac{0,2 \cdot (4,0 - 1,0)}{2} + 3,0 \cdot 1,0 \Rightarrow \Delta S = 3,3 \text{ m}$$

Como  $A_2 = 3,0 \text{ m}$ , podemos afirmar que a profundidade da piscina está entre 3,0 m e 3,3 m.

Dos valores apresentados, o que mais se aproxima é 3,3 m.

**Questão 30**

Uma bola é lançada de baixo para cima em um plano inclinado sem atrito. A bola sobe desacelerando, inverte o sentido do movimento e desce acelerando.



Desprezando a resistência do ar, analise as afirmações:

- I. O módulo da desaceleração da bola na subida é igual ao módulo da aceleração da bola na descida.
- II. A bola desacelera na subida do plano à razão de  $10 \text{ m/s}^2$ .
- III. Se  $t_1$  e  $t_2$  forem, respectivamente, os valores dos intervalos de tempo que a bola gasta para subir e para descer o plano inclinado, então,  $t_1 < t_2$ .

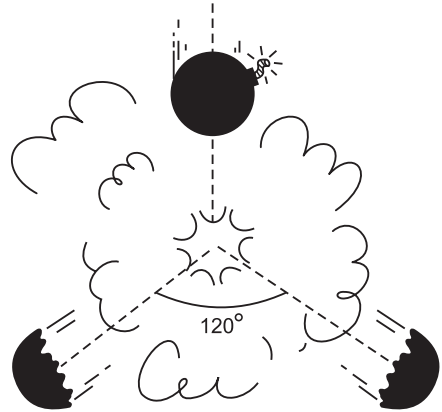
Está correto o que se afirma apenas em  
 a) I    b) II    c) III    d) I e III    e) II e III

**alternativa A**

- Analisando as afirmações, vem:
- I. *Correta.* Desprezando-se o atrito, o módulo da aceleração de um corpo lançado em um plano inclinado é  $a = g \text{ sen} \theta$ , ( $\theta$  é o ângulo entre o plano e a horizontal) tanto para a subida quanto para a descida.
  - II. *Incorreta.* Na subida sua aceleração é  $a = g \text{ sen} \theta = 10 \text{ sen} \theta < 10 \text{ m/s}^2$ .
  - III. *Incorreta.* Como os módulos das acelerações são iguais na subida e na descida,  $t_1 = t_2$ .

**Questão 31**

O rojão representado na figura tem, inicialmente, ao cair, velocidade vertical de módulo  $20 \text{ m/s}$ . Ao explodir, divide-se em 2 fragmentos de massas iguais cujas velocidades têm módulos iguais e direções que formam entre si um ângulo de  $120^\circ$ .



- Dados:  
 $\text{sen } 30^\circ = \text{cos } 60^\circ = 0,50$ ;  
 $\text{cos } 30^\circ = \text{sen } 60^\circ \cong 0,87$
- O módulo da velocidade, em  $\text{m/s}$ , de cada fragmento, imediatamente após a explosão, será  
 a) 10    b) 20    c) 30    d) 40    e) 50

**alternativa D**

Da conservação da quantidade de movimento na direção vertical, vem:

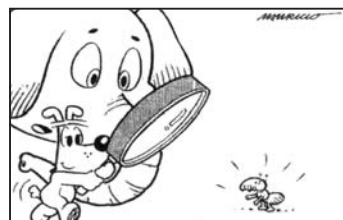
$$\vec{Q}_{\text{antes}} = \vec{Q}_{\text{depois}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot m \cdot 20 = m \cdot v \cdot \text{cos } 60^\circ + m \cdot v \cdot \text{cos } 60^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 40 = 2v \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{v = 40 \text{ m/s}}$$

**Questão 32**

Leia com atenção a tira abaixo:



Suponha que Bidu para resolver o problema da amiga, que só tem 6 mm de altura, tenha utilizado uma lente delgada convergente de distância focal 12 cm, colocada a 4 cm da formiguinha. Para o elefante, a altura da formiga, em cm, parecerá ser de

- a) 0,6    b) 0,9    c) 1,2    d) 1,5    e) 1,8

### alternativa B

Da equação dos pontos conjugados, temos:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{4} + \frac{1}{p'} \Rightarrow p' = -6 \text{ cm}$$

Da equação do aumento linear transversal, vem:

$$\frac{y'}{y} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow \frac{y'}{0,6} = -\frac{(-6)}{4} \Rightarrow y' = 0,9 \text{ cm}$$

### Questão 33

As estações de rádio têm, cada uma delas, uma frequência fixa e própria na qual a transmissão é feita. A radiação eletromagnética transmitida por suas antenas é uma **onda de rádio**. Quando escutamos uma música, nossos ouvidos são sensibilizados por **ondas sonoras**.

Sobre **ondas sonoras** e **ondas de rádio**, são feitas as seguintes afirmações:

I – Qualquer onda de rádio tem velocidade de propagação maior do que qualquer onda sonora.

II – Ondas de rádio e ondas sonoras propagam-se em qualquer meio, tanto material quanto no vácuo.

III – Independentemente da estação de rádio transmissora ser AM ou FM, a velocidade de propagação das ondas de rádio no ar é a mesma e vale aproximadamente  $3,0 \cdot 10^8$  m/s.

Está correto o que se afirma apenas em

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

### alternativa D

I. Correta. Num mesmo meio material, a onda de rádio tem velocidade maior do que qualquer onda sonora.

II. Incorreta. Ondas sonoras não se propagam no vácuo.

III. Correta. A velocidade das ondas de rádio, para AM e FM, no ar, vale aproximadamente  $3,0 \cdot 10^8$  m/s.

### Questão 34

Dispõe-se de uma pilha de força eletromotriz 1,5 V que alimenta duas pequenas lâmpadas idênticas, de valores nominais 1,2 V – 0,36 W. Para que as lâmpadas funcionem de acordo com suas especificações, a resistência interna da pilha deve ter, em ohm, um valor de, no mínimo,

- a) 0,1    b) 0,2    c) 0,3    d) 0,4    e) 0,5

### alternativa E

A corrente total  $i$ , a ser fornecida às lâmpadas, é dada por:

$$i = \frac{2P}{U} = \frac{2 \cdot 0,36}{1,2} = 0,6 \text{ A}$$

Da equação do gerador vem:

$$U = \varepsilon - ri \Rightarrow 1,2 = 1,5 - r \cdot 0,6 \Rightarrow i = 0,5 \text{ A}$$

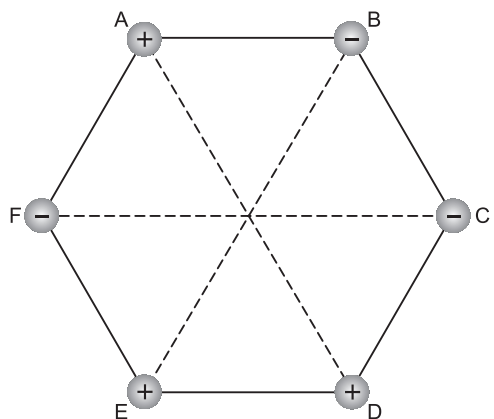
### Questão 35

Seis cargas elétricas puntiformes se encontram no vácuo fixas nos vértices de um hexágono regular de lado  $\ell$ . As cargas têm mesmo módulo,  $|Q|$ , e seus sinais estão indicados na figura.

Dados:

$$\text{constante eletrostática do vácuo} = k_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$\ell = 3,0 \cdot 10^1 \text{ cm}; |Q| = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

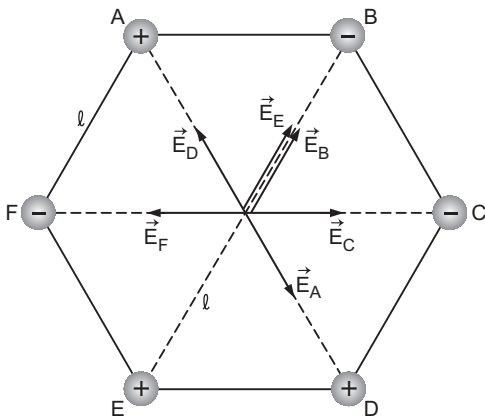


No centro do hexágono, o módulo e o sentido do vetor campo elétrico resultante são, respectivamente,

- a)  $5,0 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ ; de E para B.
- b)  $5,0 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ ; de B para E.
- c)  $5,0 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ ; de A para D.
- d)  $1,0 \cdot 10^7 \text{ N/C}$ ; de B para E.
- e)  $1,0 \cdot 10^7 \text{ N/C}$ ; de E para B.

**alternativa E**

O campo elétrico no centro do hexágono é mostrado a seguir:



Assim, o vetor campo elétrico resultante tem sentido de E para B e intensidade dada por:

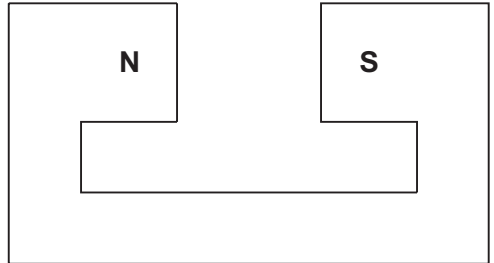
$$E_R = E_B + E_E = \frac{k|Q|}{\ell^2} + \frac{k|Q|}{\ell^2} = 2 \frac{k|Q|}{\ell^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_R = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{(3,0 \cdot 10^{-1})^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_R = 1,0 \cdot 10^7 \text{ N/C}$$

**Questão 36**

Na figura pode-se ver a representação de um ímã. As letras N e S identificam os pólos do ímã, respectivamente, Norte e Sul.



Uma carga positiva passa com uma velocidade  $\vec{v}$  pela região entre os pólos desse ímã e não sofre nenhum desvio em sua direção. Nessas condições, é correto afirmar que a direção e o sentido de  $\vec{v}$ , cujo módulo é diferente de zero, podem ser, respectivamente,

- a) perpendicular ao plano desta folha, entrando nele.
- b) perpendicular ao plano desta folha, saindo dele.
- c) paralela ao plano desta folha, da esquerda para a direita.
- d) paralela ao plano desta folha, de cima para baixo.
- e) paralela ao plano desta folha, de baixo para cima.

**alternativa C**

Como a carga não sofre mudança na sua direção, a força magnética deve ser nula, ou seja, a velocidade deve ter a mesma direção do campo de indução magnética, o qual é orientado do pólo norte para o pólo sul.

Sendo assim, a velocidade deve ser paralela ao plano da folha, na direção N-S, e seu sentido pode ser da esquerda para a direita.