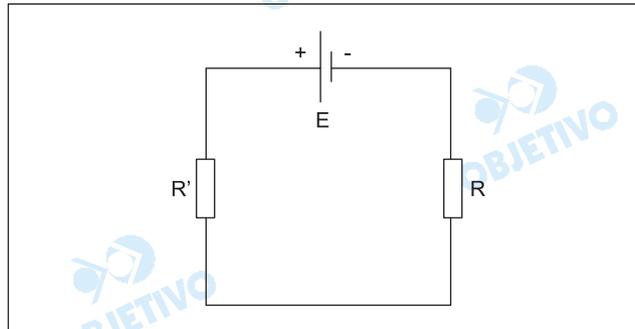


# FÍSICA

**1 b**

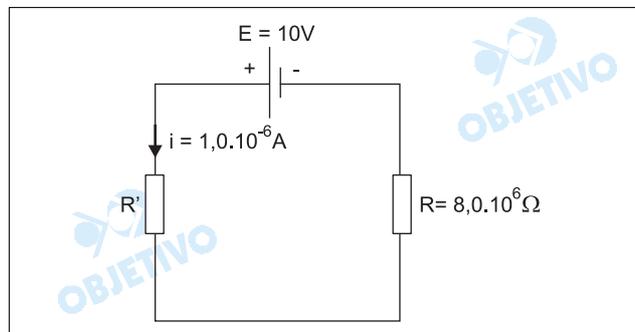
O esquema abaixo representa um circuito elétrico no qual **E** é um gerador ideal de força eletromotriz 10 V, **R** é um resistor de resistência elétrica  $8,0 \text{ M}\Omega$ , e o resistor **R'** é tal que a corrente no circuito é de  $1,0 \mu\text{A}$ . Os prefixos M e  $\mu$  valem, respectivamente,  $10^6$  e  $10^{-6}$ .



Nessas condições, o resistor **R'** tem resistência

- a)  $4,0 \cdot 10^6 \Omega$
- b)  $2,0 \cdot 10^6 \Omega$
- c)  $2,0 \cdot 10^5 \Omega$
- d)  $8,0 \cdot 10^4 \Omega$
- e)  $1,0 \cdot 10^4 \Omega$

**Resolução**



Pela lei de Pouillet, temos:

$$i = \frac{E}{R + R'}$$

$$1,0 \cdot 10^{-6} = \frac{10}{8,0 \cdot 10^6 + R'}$$

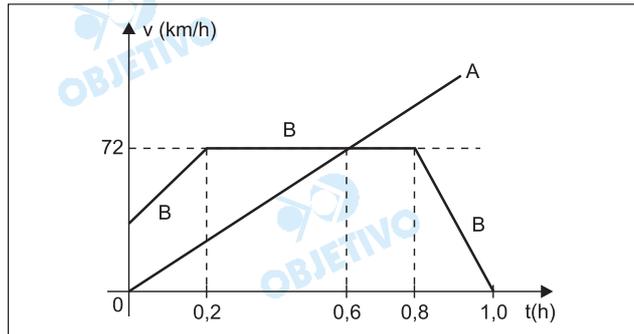
$$8,0 \cdot 10^6 + R' = 10 \cdot 10^6$$

$$R' = 2,0 \cdot 10^6 \Omega$$

**2 e**

O gráfico abaixo representa a velocidade de dois mó-

veis **A** e **B** que se movem sobre o mesmo referencial. No instante  $t = 0$  os dois ocupam a mesma posição nesse referencial.



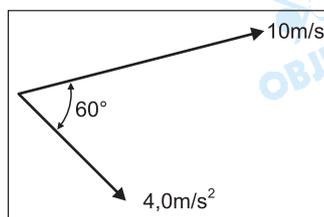
A respeito dessa situação podemos afirmar que

- os dois móveis se encontram no instante  $t = 0,6h$ .
- entre os instantes  $t = 0$  e  $t = 0,2h$  os dois móveis terão percorrido a mesma distância.
- entre os instantes  $0,8h$  e  $1,0h$  o móvel **B** moveu-se em sentido oposto ao referencial.
- o móvel **B** esteve parado entre os instantes  $0,2h$  e  $0,8h$ .
- entre  $0,2h$  e  $0,8h$  o móvel **B** estará se deslocando em movimento uniforme.

#### Resolução

- Falsa: a área sob o gráfico  $V = f(t)$  mede a distância percorrida e, portanto, entre os instantes  $t = 0$  e  $t = 0,6h$ , temos:  
 $\Delta S_B > \Delta S_A$
- Falsa:  $\Delta S_B > \Delta S_A$
- Falsa: como  $V > 0$ , o movimento é progressivo e o móvel **B** percorre a trajetória em seu sentido considerado positivo.
- Falsa: entre  $t = 0,2h$  e  $t = 0,8h$ , a velocidade não é nula.
- Correta: o movimento, entre  $t = 0,2h$  e  $t = 0,8h$ , é uniforme e progressivo porque a velocidade escalar é constante e positiva.

### 3 d



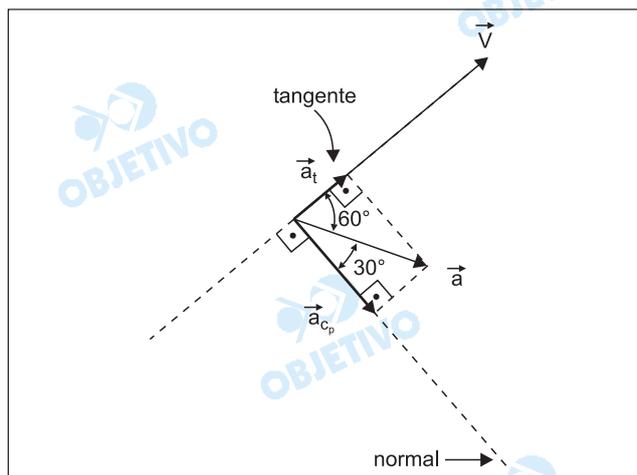
Num certo instante, estão representadas a aceleração e a velocidade vetoriais de uma partícula. Os módulos dessas grandezas estão também indicados na figura

Dados:  $\text{sen } 60^\circ = 0,87$   
 $\text{cos } 60^\circ = 0,50$

No instante considerado, o módulo da aceleração escalar, em  $\text{m/s}^2$ , e o raio de curvatura, em metros, são, respectivamente,

- 3,5 e 25
- 2,0 e 2,8
- 4,0 e 36
- 2,0 e 29
- 4,0 e 58

#### Resolução



$$1) |\gamma| = |\vec{a}_t| = |\vec{a}| \cos 60^\circ$$

$$|\gamma| = 4,0 \cdot \frac{1}{2} \text{ (m/s}^2\text{)} \Rightarrow |\gamma| = 2,0 \text{ m/s}^2$$

$$2) |\vec{a}_{cp}| = |\vec{a}| \cos 30^\circ$$

$$|\vec{a}_{cp}| = 4,0 \cdot 0,87 \text{ (m/s}^2\text{)} = 3,48 \text{ m/s}^2$$

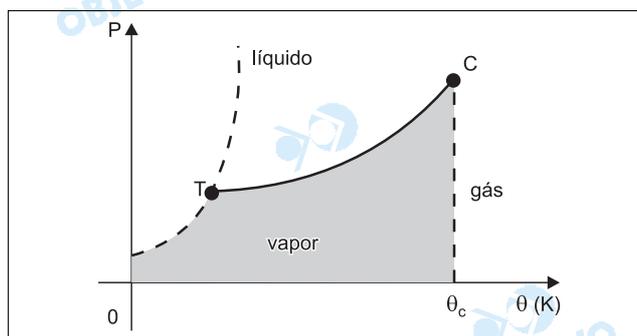
$$3) |\vec{a}_{cp}| = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{V^2}{|\vec{a}_{cp}|} = \frac{(10)^2}{3,48} \text{ (m)}$$

$$R \cong 29 \text{ m}$$

#### 4 d

Considere o diagrama de fases abaixo, em que p representa a pressão e  $\theta$  a temperatura absoluta da substância.



É correto afirmar que

- a curva TC representa a solidificação da substância.
- acima de  $\theta_c$  o sistema é tetrafásico.
- gás é um estado da substância que se consegue liquefazer por compressão isotérmica.
- gás é um estado da substância que não pode se tornar líquido por compressão isotérmica.
- no diagrama está representada uma isoterma.

### Resolução

- a) Falsa: a curva TC representa a curva vaporização – liquefação da substância.
- b) Falsa:  $\theta_c$  é a temperatura crítica, acima da qual temos o estado denominado gás.
- c) Falsa: gás é um estado da substância em que **não** se consegue liquefazê-la por compressão isotérmica.
- d) Verdadeira.
- e) Falsa: no diagrama pressão x temperatura, uma isoterma é representada por uma reta vertical (perpendicular ao eixo da temperatura).

### 5 a

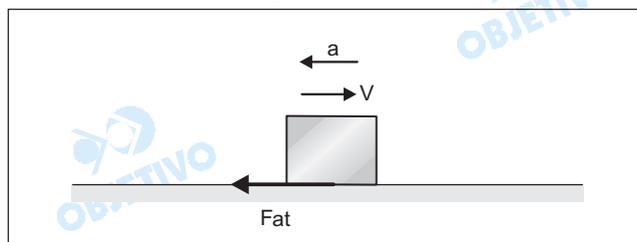
Um objeto se movimenta por um plano horizontal que apresenta atrito, com uma velocidade constante de 36km/h. Num determinado instante deixa de agir sobre esse objeto a força que o mantinha em movimento.

É correto afirmar que esse objeto

- a) continuará a se movimentar, diminuindo de velocidade até parar.
- b) continuará a se movimentar indefinidamente com velocidade constante.
- c) deixará de se movimentar no mesmo instante em que a força deixar de agir.
- d) aumentará de velocidade por causa de sua inércia.
- e) passará a se movimentar em sentido oposto ao sentido original de movimento.

### Resolução

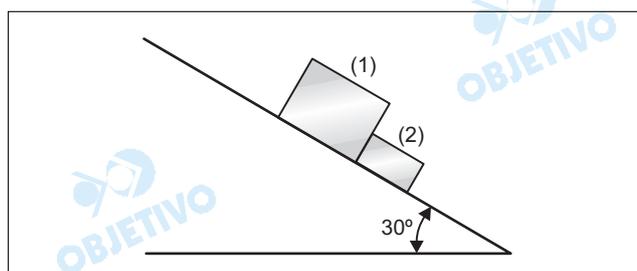
Uma vez retirada a força motriz, a força resultante no objeto passa a ser a força de atrito. O objeto terá movimento retardado até parar.



### 6 Teste com defeito (Gabarito Oficial: e)

Dois blocos, um de massa  $m$  e outro de massa  $\frac{m}{2}$

deslizam sem atrito sobre uma superfície inclinada de  $30^\circ$  com a horizontal.



Dados:  $\text{sen } 30^\circ = 0,50$

$$\cos 30^\circ = 0,87$$

$$m = 20 \text{ kg}$$

Se  $\vec{f}_1$  a força que o corpo (1) exerce em (2) e  $\vec{f}_2$  a força que o corpo (2) exerce em (1), é correto afirmar que:

- a)  $\vec{f}_1 = 2 \cdot \vec{f}_2$                       b)  $\vec{f}_2 = 2 \cdot \vec{f}_1$   
c)  $\vec{f}_1 + \vec{f}_2 = 3$                       d)  $\vec{f}_1 - \vec{f}_2 = 1$   
e)  $\vec{f}_1 + \vec{f}_2 = 0$

### Resolução

Durante a descida do plano inclinado, a aceleração de cada bloco é  $g \sin 30^\circ$ ; a força resultante em cada bloco é a componente tangencial de seu respectivo peso e a força de interação entre os blocos é nula, isto é:

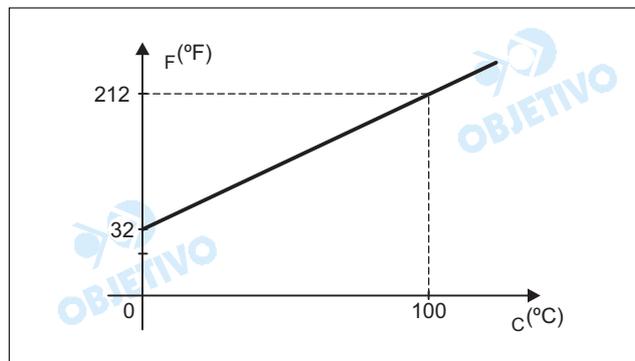
$$\vec{f}_1 = \vec{0} \text{ e } \vec{f}_2 = \vec{0}$$

A opção **e** pretendida apresenta um equívoco, pois a soma  $\vec{f}_1 + \vec{f}_2$  é igual ao vetor nulo ( $\vec{0}$ ) e não ao número 0, isto é:  $\vec{f}_1 + \vec{f}_2 = \vec{0}$

Pelo fato de ambas as forças serem nulas, as opções (a) e (b) tornam-se corretas.

## 7 c

O gráfico abaixo relaciona as escalas termométricas Celsius e Fahrenheit.



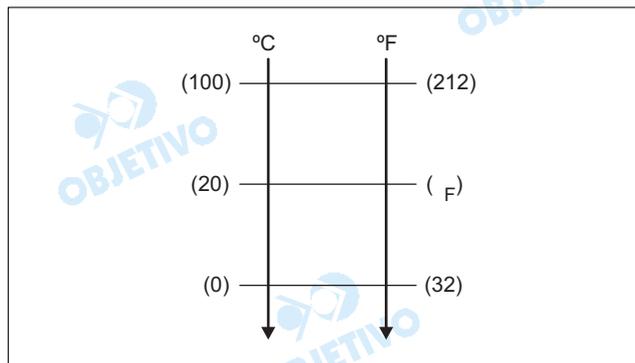
Um termômetro graduado na escala Celsius indica uma temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .

A correspondente indicação de um termômetro graduado na escala Fahrenheit é:

- a)  $22^\circ\text{F}$                       b)  $50^\circ\text{F}$                       c)  $68^\circ\text{F}$   
d)  $80^\circ\text{F}$                       e)  $222^\circ\text{F}$

### Resolução

A partir dos dados do gráfico, podemos relacionar as escalas Celsius e Fahrenheit.



Assim:

$$\frac{\theta_F - 32}{212 - 32} = \frac{20 - 0}{100 - 0}$$

$$\frac{\theta_F - 32}{180} = \frac{1}{5}$$

$$\theta_F = 68^\circ F$$

### 8 a

Um gás está colocado num cilindro tampado com um êmbolo móvel. Sob pressão de 1 atm e temperatura de  $27^\circ C$  esse gás ocupa um volume de 200mL. O gás sofre uma transformação isobárica que aumenta seu volume para 300mL.

Sua pressão e temperatura nessas condições serão:

- a) 1 atm e  $177^\circ C$
- b) 1 atm e  $72^\circ C$
- c) 1 atm e  $54^\circ C$
- d) 2 atm e  $27^\circ C$
- e) 2 atm e  $127^\circ C$

#### Resolução

Se a transformação é **isobárica**, a pressão permanece constante. Assim:

$$p_2 = p_1 = 1atm$$

Usando-se a equação geral dos gases, temos:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{200}{(27 + 273)} = \frac{300}{T_2}$$

$$T_2 = 450K$$

Portanto:

$$\theta_2 = T_2 - 273 = 450 - 273 (^\circ C)$$

$$\theta_2 = 177^\circ C$$

### 9 C

A densidade média da água na faixa de 0 a  $30^\circ C$  é

1kg/L. Um ser humano consegue flutuar na água sem a necessidade de equipamentos.

Baseado nessas duas informações, podemos afirmar que o volume do corpo de um homem adulto é da ordem de:

- a)  $70 \text{ m}^3$       b)  $7 \text{ m}^3$       c)  $70 \text{ dm}^3$   
d)  $7 \text{ dm}^3$       e)  $7 \text{ cm}^3$

### Resolução

Como o ser humano consegue flutuar em água, concluímos que sua densidade é da ordem de 1kg/L. Sendo a massa de um homem adulto da ordem de 70kg, temos:

$$d = \frac{m}{V}$$

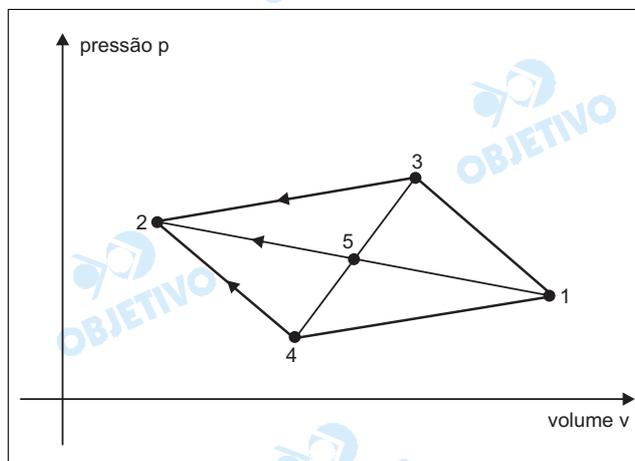
$$1 = \frac{70}{V}$$

$$V = 70\ell$$

Mas  $1\ell = 1\text{dm}^3$ . Logo,  $V = 70\text{dm}^3$

## 10 e

Um sistema pode ir de um estado termodinâmico inicial (1) a um estado final (2) por diferentes caminhos. Veja-se a figura:



Nas transformações por que passa o sistema de (1) para (2), podemos afirmar que o trabalho

- a) é mínimo na transformação  $1 \rightarrow 5 \rightarrow 2$ .  
b) é máximo na transformação  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ .  
c) é o mesmo em qualquer transformação.  
d) é o máximo na transformação  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ .  
e) é o mínimo na transformação  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ .

### Resolução

O trabalho recebido pelo gás (observe que seu volume diminuiu) é determinado pela área abaixo do gráfico que representa a transformação.

Assim:

- 1) o trabalho tem módulo máximo na transformação  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$  (área máxima).

- 2) o trabalho tem módulo mínimo na transformação  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$  (área mínima).

**11 b**

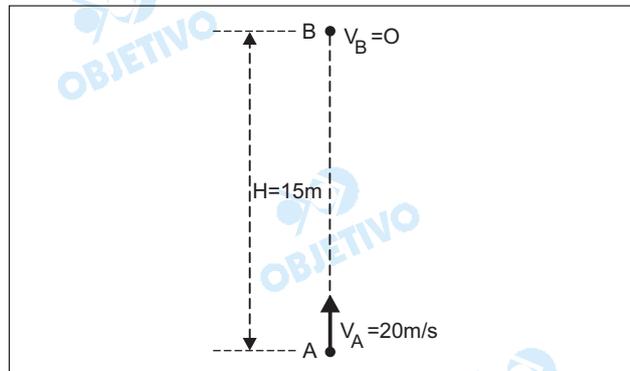
Um objeto de 2,0 kg é lançado verticalmente para cima a partir do solo com velocidade de 20 m/s, atingindo uma altura máxima de 15 m.

Dado:  $g = 10\text{m/s}^2$

É correto afirmar que

- a) essa altura não poderia ser atingida pelo objeto.
- b) a resistência do ar nessa situação não pode ser considerada desprezível.
- c) a energia mecânica inicial do objeto é 100J.
- d) a resistência do ar não influi nessa situação.
- e) a energia mecânica do objeto ao atingir o ponto mais alto é nula.

**Resolução**



Para um plano de referência passando por A, temos:

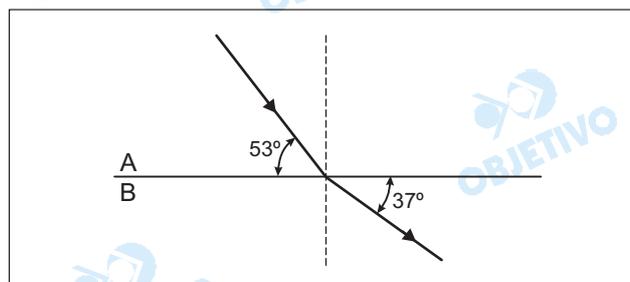
$$E_A = \frac{mV_A^2}{2} = \frac{2,0}{2} (20)^2 (J) = 400J$$

$$E_B = m g H = 2,0 \cdot 10 \cdot 15 (J) = 300J$$

Como  $E_B < E_A$ , houve dissipação de energia mecânica, o que implica a presença da força de resistência do ar.

**12 d**

Na figura abaixo, um raio de luz monocromático se propaga pelo meio **A**, de índice de refração 2,0.



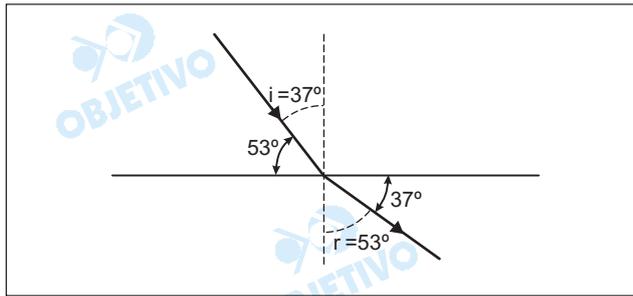
Dados:  $\text{sen } 37^\circ = 0,60$

$\text{sen } 53^\circ = 0,80$

Devemos concluir que o índice de refração do meio **B** é:

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

### Resolução



Aplicando-se a Lei de Snell, temos:

$$n_A \cdot \text{sen } i = n_B \cdot \text{sen } r$$

$$2,0 \cdot \text{sen } 37^\circ = n_B \cdot \text{sen } 53^\circ$$

$$2,0 \cdot 0,60 = n_B \cdot 0,80$$

$$n_B = 1,5$$

### Comentário

A prova de física foi adequada aos candidatos dos cursos de tecnologia, apresentando questões básicas.

Elas não apresentaram nenhuma dificuldade de cálculo e os conceitos exigidos foram simples.

Lamentamos apenas que a questão 6 tenha apresentado a opção pretendida de modo incorreto e além disso mais que uma alternativa correta.

