

46 a

O coeficiente de atrito e o índice de refração são grandezas adimensionais, ou seja, são valores numéricos sem unidade. Isso acontece porque

- a) são definidos pela razão entre grandezas de mesma dimensão.
- b) não se atribuem unidades a constantes físicas.
- c) são definidos pela razão entre grandezas vetoriais.
- d) são definidos pelo produto de grandezas de mesma dimensão.
- e) são definidos pelo produto de grandezas vetoriais.

Resolução

O coeficiente de atrito é dado pela razão entre as intensidades de duas forças.

O índice de refração é dado pela razão entre os módulos de duas velocidades.

47 c

A velocidade em função do tempo de um ponto material em movimento retilíneo uniformemente variado, expressa em unidades do SI, é $v = 50 - 10t$. Pode-se afirmar que, no instante $t = 5,0$ s, esse ponto material tem

- a) velocidade e aceleração nulas.
- b) velocidade nula e daí em diante não se movimenta mais.
- c) velocidade nula e aceleração $a = -10 \text{ m/s}^2$.
- d) velocidade nula e a sua aceleração muda de sentido.
- e) aceleração nula e a sua velocidade muda de sentido.

Resolução

$$V = 50 - 10t \text{ (SI)}$$

A aceleração escalar γ é dada por:

$$\gamma = \frac{dV}{dt} = -10 \text{ m/s}^2$$

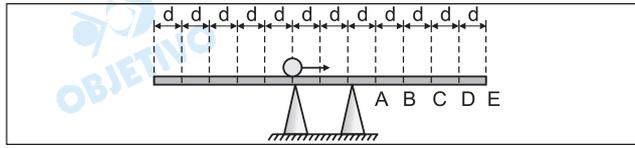
No instante $t_1 = 5,0$ s, temos:

$$V_1 = 50 - 10 \cdot 5,0 \Rightarrow V_1 = 0$$

$$\gamma_1 = -10 \text{ m/s}^2 \text{ (constante)}$$

48 b

A figura representa um cilindro de massa m , que rola para a direita sobre uma prancha homogênea e horizontal de massa $2m$, assentada livremente em dois apoios verticais, sobre os quais não desliza.

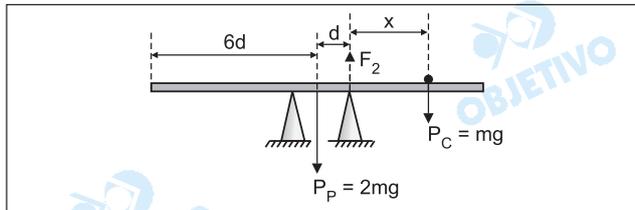


Pode-se afirmar que a prancha começa a tombar quando o cilindro passa pelo ponto

- a) A b) B c) C d) D e) E

Resolução

A prancha começa a tombar quando a força aplicada pelo apoio (1) se anula.



Impondo-se que o somatório dos torques em relação ao apoio (2) seja nulo, temos:

$$P_p \cdot d = P_c \cdot x$$

$$2mg \cdot d = mg \cdot x$$

$$x = 2d$$

49 d

A figura representa um caixote transportado por uma esteira horizontal. Ambos têm velocidade de módulo v , constante, suficientemente pequeno para que a resistência do ar sobre o caixote possa ser considerada desprezível.



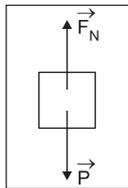
Pode-se afirmar que sobre esse caixote, na situação da figura,

- a) atuam quatro forças: o seu peso, a reação normal da esteira, a força de atrito entre a esteira e o caixote e a força motora que a esteira exerce sobre o caixote.
- b) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido oposto ao do movimento.
- c) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido do movimento.
- d) atuam duas forças: o seu peso e a reação normal da esteira.
- e) não atua força nenhuma, pois ele tem movimento retilíneo uniforme.

Resolução

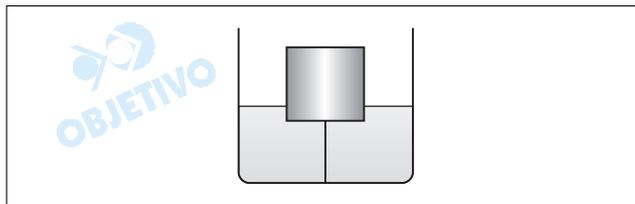
Sendo a velocidade constante, o caixote não tem tendência de escorregar e por isso a força de atrito é nula. Atuam sobre o caixote apenas duas forças:

- 1) o seu peso \vec{P} , aplicado pelo planeta Terra.
- 2) a força normal \vec{F}_N , aplicada pela esteira.



A resultante entre \vec{F}_N e \vec{P} é nula.

A figura representa um cilindro flutuando na superfície da água, preso ao fundo do recipiente por um fio tenso e inextensível.



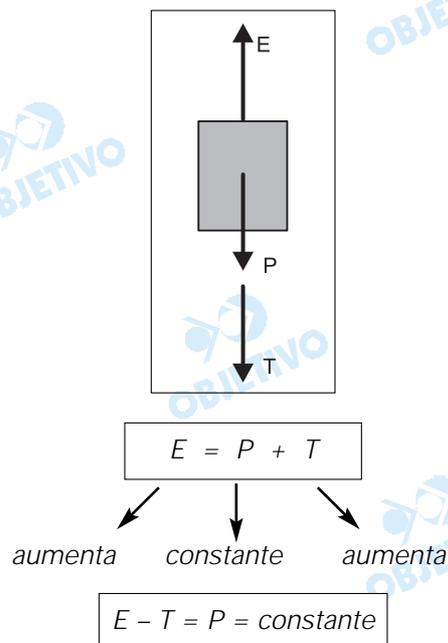
- Acrescenta-se aos poucos mais água ao recipiente, de forma que o seu nível suba gradativamente. Sendo \vec{E} o empuxo exercido pela água sobre o cilindro, \vec{T} a tração exercida pelo fio sobre o cilindro, \vec{P} o peso do cilindro e admitindo-se que o fio não se rompe, pode-se afirmar que, até que o cilindro fique completamente imerso,
- o módulo de todas as forças que atuam sobre ele aumenta.
 - só o módulo do empuxo aumenta, o módulo das demais forças permanece constante.
 - os módulos do empuxo e da tração aumentam, mas a diferença entre eles permanece constante.
 - os módulos do empuxo e da tração aumentam, mas a soma deles permanece constante.
 - só o módulo do peso permanece constante; os módulos do empuxo e da tração diminuem.

Resolução

À medida que o cilindro vai ficando mais imerso, aumenta o empuxo aplicado pelo líquido.

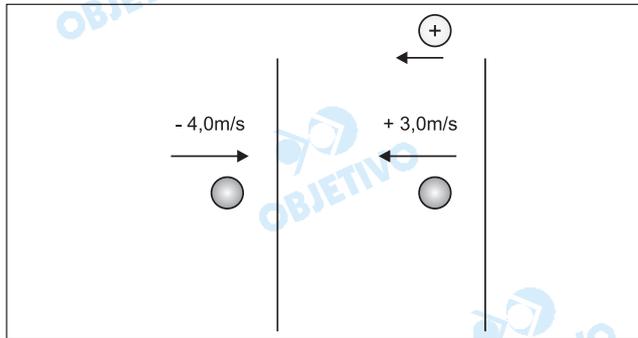
Como o cilindro está em repouso, a força resultante sobre ele é sempre nula.

O aumento do empuxo implica o aumento da força que traciona o fio, uma vez que o peso do cilindro é constante.



51 d

Uma esfera de massa 20g atinge uma parede rígida com velocidade de 4,0m/s e volta na mesma direção com velocidade de 3,0m/s. O impulso da força exercida pela parede sobre a esfera, em N.s, é, em módulo, de
a) 0,020 b) 0,040 c) 0,10 d) 0,14 e) 0,70

Resolução

1) Como a velocidade inverteu de sentido, a velocidade escalar troca de sinal.

Orientando-se a trajetória positivamente no sentido da velocidade final, temos.

$$V_0 = -4,0\text{m/s} \text{ e } V_f = 3,0\text{m/s}$$

$$\Delta V = V_f - V_0 = 3,0 - (-4,0)\text{m/s}$$

$$\Delta V = 7,0\text{m/s}$$

2) Aplicando-se o Teorema do Impulso:

$$I_{\text{esfera}} = \Delta Q_{\text{esfera}} = m \Delta V$$

$$I_{\text{esfera}} = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 7,0 \text{ (SI)}$$

$$I_{\text{esfera}} = 0,14\text{N.s}$$

52 d

Uma criança de massa 40 kg viaja no carro dos pais, sentada no banco de trás, presa pelo cinto de segurança. Num determinado momento, o carro atinge a velocidade de 72 km/h.

Nesse instante, a energia cinética dessa criança é

- a) igual à energia cinética do conjunto carro mais passageiros.
- b) zero, pois fisicamente a criança não tem velocidade, logo, não tem energia cinética.
- c) 8 000 J em relação ao carro e zero em relação à estrada.
- d) 8 000 J em relação à estrada e zero em relação ao carro.
- e) 8 000 J, independente do referencial considerado, pois a energia é um conceito absoluto.

Resolução

A energia cinética da criança, em relação à estrada, é dada por:

$$E_c = \frac{m V^2}{2}$$

$$V = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3,6} (\text{m/s}) = 20 \text{m/s}$$

$$E_c = \frac{40}{2} \cdot (20)^2 (\text{J})$$

$$E_c = 8,0 \cdot 10^3 \text{ J}$$

Em relação ao carro, a criança está parada e sua energia cinética é nula.

53 a

Um termômetro é encerrado dentro de um bulbo de vidro onde se faz vácuo. Suponha que o vácuo seja perfeito e que o termômetro esteja marcando a temperatura ambiente, 25°C. Depois de algum tempo, a temperatura ambiente se eleva a 30°C. Observa-se, então, que a marcação do termômetro

- a) eleva-se também, e tende a atingir o equilíbrio térmico com o ambiente.
- b) mantém-se a 25°C, qualquer que seja a temperatura ambiente.
- c) tende a reduzir-se continuamente, independente da temperatura ambiente.
- d) vai se elevar, mas nunca atinge o equilíbrio térmico com o ambiente.
- e) tende a atingir o valor mínimo da escala do termômetro.

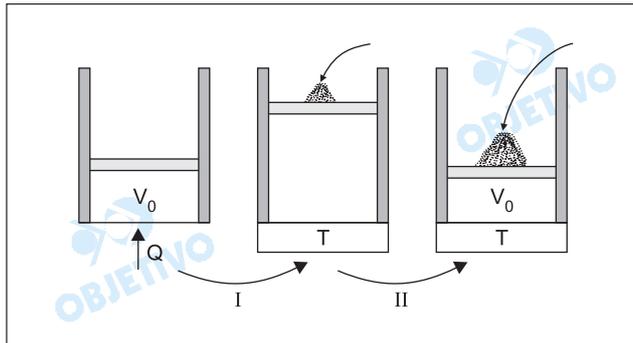
Resolução

Embora o termômetro esteja confinado num ambiente de vácuo, ele continua recebendo calor do meio externo pelo processo de **radiação**. Ondas de calor (eletromagnéticas) provenientes do ambiente atravessam a região de vácuo, conduzindo o termômetro à situação de equilíbrio térmico com o meio externo.

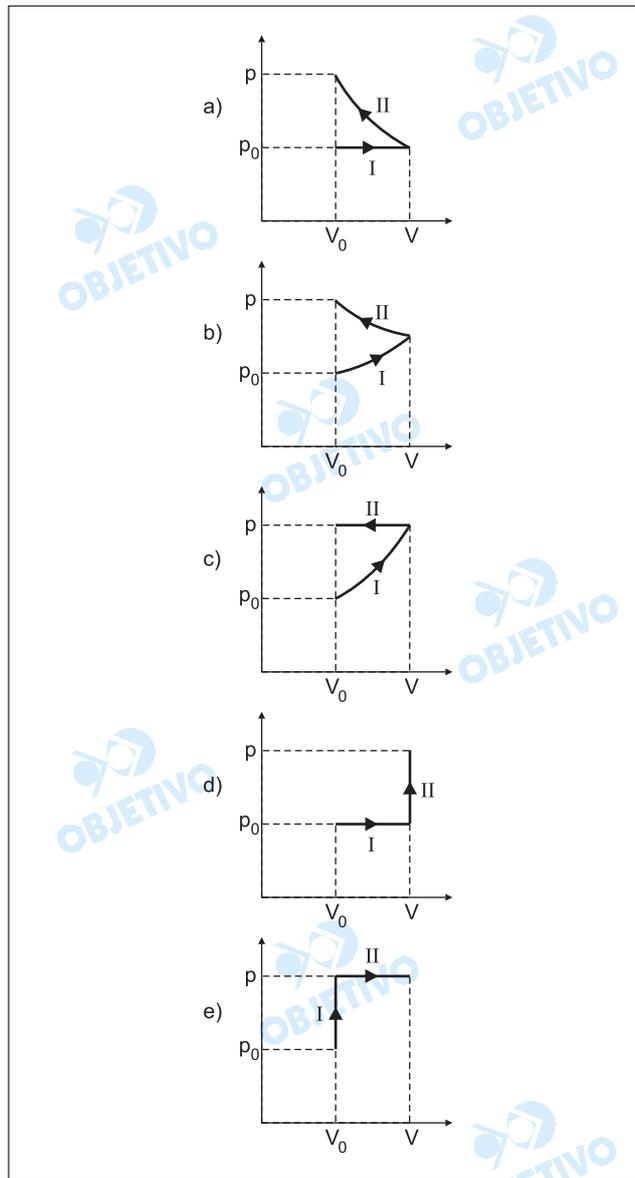
O termômetro, entretanto, deixa de receber calor por **condução** e **convecção**, já que essas modalidades de transmissão de calor não ocorrem no vácuo.

54 a

A figura ilustra duas transformações de um gás ideal contido num cilindro de paredes adiabáticas. Em I, através de uma base diatérmica (que permite a passagem do calor), o gás recebe calor e faz o êmbolo, também construído de material adiabático, subir livremente, aumentando seu volume de V_0 a V , atingindo a temperatura T . Nesse estado, a fonte quente é retirada e substituída por um reservatório térmico à mesma temperatura T do gás. Em seguida, na transformação II, colocam-se grãos de areia sobre o êmbolo, lentamente, para que o gás possa manter-se em equilíbrio térmico com o reservatório. Nessas condições, o êmbolo baixa até que o gás volte a ocupar o mesmo volume V_0 do início.



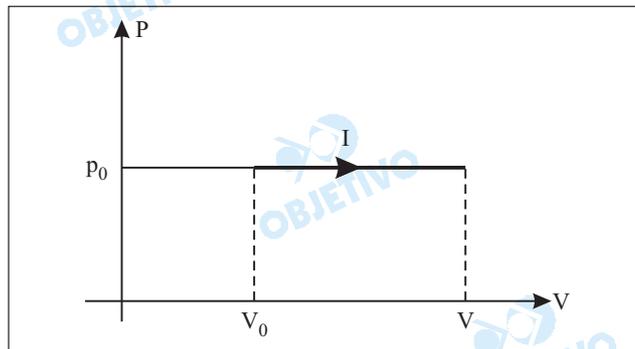
Considere desprezíveis as variações da pressão atmosférica. O diagrama $p \times V$, que melhor representa essas duas transformações, é o da figura:



Resolução

Transformação I: expansão isobárica

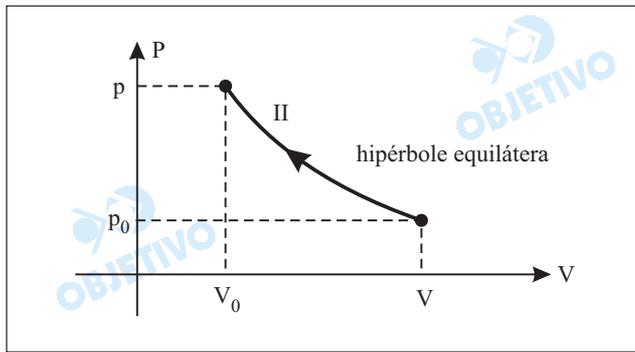
A pressão permanece constante e o volume aumenta na proporção direta da temperatura absoluta ($V = kT$: **Lei de Charles**).



Transformação II: compressão isotérmica

A temperatura permanece constante e o volume diminui na proporção inversa do aumento da pressão

($p = \frac{k}{V}$: **Lei de Boyle**).

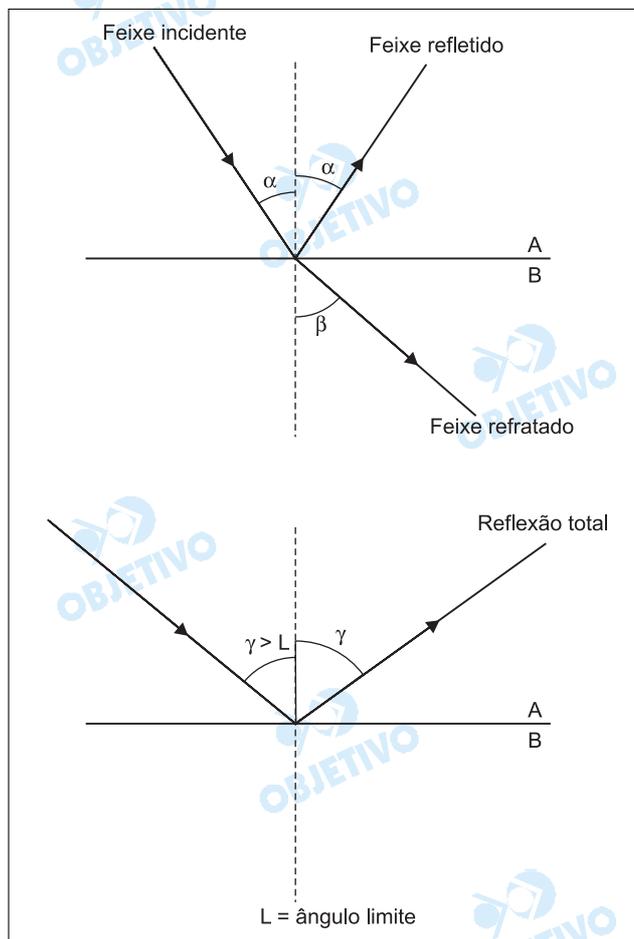


Um raio de luz monocromática provém de um meio mais refringente e incide na superfície de separação com outro meio menos refringente. Sendo ambos os meios transparentes, pode-se afirmar que esse raio,

- dependendo do ângulo de incidência, sempre sofre refração, mas pode não sofrer reflexão.
- dependendo do ângulo de incidência, sempre sofre reflexão, mas pode não sofrer refração.
- qualquer que seja o ângulo de incidência, só pode sofrer refração, nunca reflexão.
- qualquer que seja o ângulo de incidência, só pode sofrer reflexão, nunca refração.
- qualquer que seja o ângulo de incidência, sempre sofre refração e reflexão.

Resolução

No esquema abaixo, o meio B é menos refringente que o meio A. Um feixe luminoso proveniente do meio A, ao incidir na interface de separação com o meio B, sempre sofre reflexão parcial. Esta reflexão aumenta à medida que aumenta o ângulo de incidência da luz, tornando-se total quando é superado o ângulo limite do dioptra.



56 e

Tendo-se em vista que as lentes são, na prática, quase sempre usadas no ar, a equação dos fabricantes de lentes costuma ser escrita na forma:

$$C = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right).$$
 Nessas condições, pode-se

afirmar que a convergência de uma lente plano-convexa de índice de refração $n = 1,5$ e cujo raio da face convexa é $R = 20$ cm é

- a) 0,50 di b) 1,0 di c) 1,5 di
d) 2,0 di e) 2,5 di

Resolução

Para uma lente plano-convexa, a parcela $\frac{1}{R_1}$ para a face plana é nula.

Isto posto, temos:

$$C = (n - 1) \left(\frac{1}{R} \right)$$

$$C = (1,5 - 1) \left(\frac{1}{0,20} \right) \text{ (di)}$$

$$C = 0,5 \cdot 5,0 \text{ di}$$

$C = 2,5 \text{ di}$

57 b

Em uma atividade experimental de eletrostática, um estudante verificou que, ao eletrizar por atrito um canudo de refresco com um papel toalha, foi possível grudar o canudo em uma parede, mas o papel toalha não. Assinale a alternativa que pode explicar corretamente o que o estudante observou.

- a) Só o canudo se eletrizou, o papel toalha não se eletriza.
b) Ambos se eletrizam, mas as cargas geradas no papel toalha escoam para o corpo do estudante.
c) Ambos se eletrizam, mas as cargas geradas no canudo escoam para o corpo do estudante.
d) O canudo e o papel toalha se eletrizam positivamente, e a parede tem carga negativa.
e) O canudo e o papel toalha se eletrizam negativamente, e a parede tem carga negativa.

Resolução

Ao atritarmos o canudo de refresco e o papel toalha, ambos se eletrizam com cargas elétricas de sinais opostos. Uma possível explicação para a experiência é o fato de as cargas geradas no papel toalha terem escoado para o corpo do estudante.

58 c

Um condutor é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade $i = 800 \text{ mA}$. Conhecida a carga elétrica elementar, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, o número de elétrons que atravessa uma seção normal desse condutor, por segundo, é

- a) $8,0 \times 10^{19}$ b) $5,0 \times 10^{20}$ c) $5,0 \times 10^{18}$
d) $1,6 \times 10^{20}$ e) $1,6 \times 10^{22}$

Resolução

A intensidade de corrente elétrica que atravessa uma seção normal do condutor é dada por:

$$i = \frac{n \cdot e}{\Delta t}$$

Sendo $i = 800 \text{ mA} = 8,0 \cdot 10^{-1} \text{ A}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $\Delta t = 1,0 \text{ s}$, vem:

$$8,0 \cdot 10^{-1} = \frac{n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{1,0}$$

$$n = 5,0 \cdot 10^{18} \text{ elétrons}$$

59 e

De acordo com um fabricante, uma lâmpada fluorescente cujos valores nominais são $11 \text{ W} / 127 \text{ V}$ equivale a uma lâmpada incandescente de valores nominais $40 \text{ W} / 127 \text{ V}$. Essa informação significa que

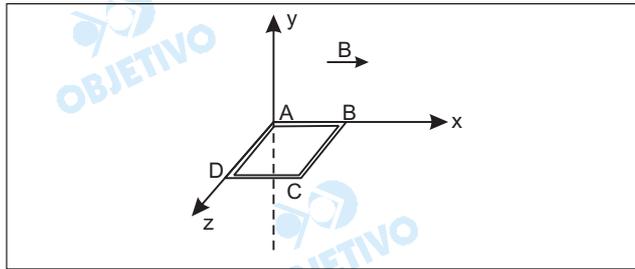
- a) ambas dissipam a mesma potência e produzem a mesma luminosidade.
b) ambas dissipam a mesma potência, mas a luminosidade da lâmpada fluorescente é maior.
c) ambas dissipam a mesma potência, mas a luminosidade da lâmpada incandescente é maior.
d) a lâmpada incandescente produz a mesma luminosidade que a lâmpada fluorescente, dissipando menos potência.
e) a lâmpada fluorescente produz a mesma luminosidade que a lâmpada incandescente, dissipando menos potência.

Resolução

Sob a mesma tensão de 127 V , a lâmpada fluorescente dissipa potência $P_1 = 11 \text{ W}$ e a lâmpada incandescente, $P_2 = 40 \text{ W}$. Logo, a lâmpada **incandescente** dissipa maior potência que a **fluorescente**. Como elas são equivalentes, podemos deduzir que apresentam a mesma luminosidade.

60 e

A figura representa uma espira condutora quadrada, apoiada sobre o plano xz, inteiramente imersa num campo magnético uniforme, cujas linhas são paralelas ao eixo x.



Nessas condições, há dois lados da espira em que, se ela for girada tomando-os alternativamente como eixo, aparecerá uma corrente elétrica induzida. Esses lados são:

- a) AB ou DC. b) AB ou AD. c) AB ou BC.
d) AD ou DC. e) AD ou BC.

Resolução

Para que tenhamos corrente elétrica induzida, devemos ter uma variação do fluxo magnético no decorrer do tempo. Tal variação do fluxo ocorre quando a espira gira tomando como eixos AD ou BC.