Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M119 e FIS2M120

1 (OLIMPÍADA PAULISTA DE FÍSICA-SP) – Uma empresa brasileira do setor de alimentos deseja exportar sua massa para bolos. A legislação vigente no país importador exige que as temperaturas sejam expressas na escala Fahrenheit. Se o forno para assar o bolo deverá ser pré-aquecido a uma temperatura de 150°C, na embalagem do produto deverá estar expressa essa temperatura como
a) 151°F b) 202°F c) 253°F
d) 302°F e) 312°F

2 (VUNESP-FMTM-MG) – A fim de diminuir o risco de explosão durante um incêndio, os botijões de gás possuem um pequeno pino com aspecto de parafuso, conhecido como *plugue fusível*. Uma vez que a temperatura do botijão chegue a 172ºF, a liga metálica desse dispositivo de segurança se funde, permitindo que o gás escape. Em termos de nossa escala habitual, o derretimento do *plugue fusível* ocorre, aproximadamente, a
a) 69ºC b) 78ºC c) 85ºC
d) 96ºC e) 101ºC

3 (CESGRANRIO–RJ) – O gelo-seco (CO_2 sólido), quando submetido à pressão atmosférica normal (1,0 atm), sublima a –78°C. Na escala Kelvin, esta temperatura equivale a que valor?

4 José, um estudante brasileiro, ia embarcar para os Estados Unidos, onde iria permanecer por 30 dias, freqüentando um curso de inglês. Nas vésperas do embarque, ele ligou para um amigo, em Nova York, e perguntou como estava o tempo por aqueles lados. Seu amigo, Edward, respondeu que a temperatura naquele momento era 60,8°F. Fazendo a conversão para a escala Celsius, ele encontrou o valor:
a) 5,0°C b) 12°C c) 16°C
d) 21°C e) 32°C

5 ***ALGUNS ESTADOS TÉRMICOS INTERESSANTES***

A maior temperatura já registrada na superfície da Terra foi de 58°C, em 13 de setembro de 1992 na cidade de El Azizia, próxima de Trípoli, na Líbia (norte da África), e a menor foi de –89,2°C, em 21 de julho de 1983, na estação russa de Vostok, na Antártida. A menor temperatura obtida em laboratório é da ordem de 10^{-7}K.

(Newton-Helou-Gualter. *Tópicos de Física*. 18ª edição, vol 2, Editora Saraiva, 2007, p. 17.)

Se o texto acima fosse vertido para o inglês, as temperaturas seriam expressas em Fahrenheit. Os valores para a maior e a menor temperatura já registradas na superfície da Terra, em Fahrenheit, seriam
a) 128,56ºF e –136, 4ºF.
b) 136,4ºF e –128,56ºF.
c) 136,4ºF e –192,56ºF.
d) 104,4ºF e –128,56ºF.
e) 168,4ºF e –160,56ºF.

6 (Olimpíada Paulista de Física) – Qual é o valor de 68 graus Fahrenheit na unidade equivalente do Sistema Internacional de unidades (aproximadamente)?
a) 70°F b) 32°F c) 70°C
d) 21°C e) 293K

---

1 O triplo da indicação da escala Celsius supera de 16 unidades a respectiva indicação da escala Fahrenheit. Qual é essa temperatura?

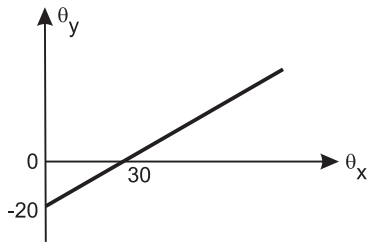
2 Uma certa escala termométrica X assinala –50°X e 150°X para os pontos do gelo e do vapor, respectivamente. A equação de conversão dessa escala para a escala Celsius será:

a) $\theta_c = \frac{\theta_x + 50}{2}$ b) $\theta_x = \frac{\theta_c + 50}{2}$

c) $\theta_c = \frac{\theta_x - 50}{2}$ d) $\theta_c = \theta_x - 50$

e) $\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_x - 32}{9}$

3 A relação entre duas escalas, X e Y, é traduzida pelo gráfico a seguir:



Determine a equação de conversão entre as duas escalas.

4 Uma variação de 25°C corresponde na escala Fahrenheit a uma variação de:
a) 20°F b) 30°F c) 35°F
d) 45°F e) 50°F

5 Em um laboratório de Física, ao nível do mar, um estudante construiu um termômetro de mercúrio. Para proceder à calibração do mesmo, em graus Celsius, utilizou como grandeza termométrica a altura do nível do mercúrio no tubo, em relação ao bulbo. Obteve para os pontos fixos correspondentes:
– gelo fundente: 2,0 cm;
– vapor: 12 cm.
A menor temperatura que se conseguirá medir com este termômetro será:
a) –40°C b) –30°C c) –20°C
d) –10°C e) –5,0°C

6 Um turista brasileiro que se encontra num avião ouve as informações de bordo e fica sabendo que a temperatura no aeroporto de Londres, onde irá aterrissar dentro de poucos minutos, é 23°F (vinte e três graus Fahrenheit). Nesse caso, é aconselhável que o turista
a) utilize roupas levíssimas, devido à alta temperatura.
b) utilize roupas pesadas e um bom casaco, devido à baixa temperatura.
c) utilize roupas de meia estação, pois a temperatura corresponde a 5°C.
d) utilize roupas de meia estação, pois a temperatura corresponde a 10°C.
e) utilize roupas de meia estação, pois a temperatura corresponde a 15°C.

7 (VUNESP) – Alimentos perecíveis são produtos sensíveis que se estragam caso permaneçam sem refrigeração. Os produtos perecíveis devem cumprir os seguintes critérios de temperatura:
Congelados: –18ºC, ou *duro como pedra*, sem sinais de descongelamento;
Refrigerados: até 5ºC, ou conforme especificação do fabricante;
Aquecidos: acima de 60ºC.
Nos rótulos dos produtos alimentícios de origem norte-americana, onde a escala termométrica utilizada é a Fahrenheit, deve-se observar nos critérios de temperatura para congelados, refrigerados e aquecidos, respectivamente, os valores
a) –18ºF, 5ºF e 60ºF.
b) – 5ºF, 60ºF e 140ºF.
c) – 0,4ºF, 41ºF e 140ºF.
d) 0ºF, 32ºF e 212ºF.
e) 0ºF, 41ºF e 273ºF.

8 (MACKENZIE-SP) – Um turista brasileiro sente-se mal durante a viagem e é levado inconsciente a um hospital. Após recuperar os sentidos, sem saber em que local estava, é informado de que a temperatura de seu corpo atingira 104 graus, mas que já "caíra" 5,4 graus. Passado o susto, percebeu que a escala termométrica utilizada era a Fahrenheit. Desta forma, na escala Celsius, a queda de temperatura de seu corpo foi de:
a) 1,8°C b) 3,0°C c) 5,4°C
d) 6,0°C e) 10,8°C

Módulos 3 e 4 – Calorimetria

no Portal Objetivo FIS2M121 e FIS2M122

1 A frase que melhor conceitua calor é:
a) Calor é o mesmo que trabalho.
b) Calor e temperatura indicam a mesma coisa.
c) Calor é energia térmica em trânsito, motivado por uma diferença de temperatura.
d) Calor e energia térmica são coisas idênticas.
e) Calor é uma forma de energia localizada em um corpo.

2 A capacidade térmica de um corpo de massa 100g e calor específico sensível 0,10 cal/g°C vale, em cal/°C:
a) 10 b) 11 c) 15
d) 20 e) 21

3 Em certas embalagens do chamado "**leite longa vida**", aparecem as seguintes informações sobre o processo de pasteurização: *"O leite é aquecido de 25°C até 145°C, durante três segundos, pelo processo* ***UHT*** *(***U**ltra **H**igh **T**emperature*) e envasado assepticamente em embalagem impermeável a germes e ao ar."* Considere que 1000 gramas de leite estejam sendo aquecidos conforme mencionado. Se o calor específico sensível do leite é igual a 1,0cal/g°C, podemos afirmar que a quantidade de calor fornecida ao leite pelo aquecedor, na unidade kcal, será
a) 100 b) 120 c) 200
d) 240 e) 300

4 (PUC) – Um bloco de metal tem uma capacidade térmica de 10cal/°C. Qual a quantidade de calor liberada, em cal, por esse bloco, quando sofrer um abaixamento de temperatura de 25°C para 20°C?
a) 2,0 b) 50 c) 200
d) 225 e) 250

5 (MACKENZIE-SP) – No laboratório de física, um estudante observa que, fornecendo a mesma quantidade de calor a um corpo de 400g de certa liga metálica e a uma massa de água líquida de 100 g, tanto o corpo metálico como a água sofrem igual variação de temperatura. Durante a experiência, não ocorre mudança do estado de agregação molecular das duas substâncias. Sendo 1 cal/(g.°C) o calor específico da água, o calor específico da liga metálica é:
a) 0,20 cal/(g.°C) b) 0,25 cal/(g.°C)
c) 0,30 cal/(g.°C) d) 0,35 cal/(g.°C)
e) 0,40 cal/(g.°C)

---

1 (OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA) – Alguns refrigerantes *light* informam no recipiente que 350 mililitros de seu conteúdo possuem teor calórico de 1,5kcal. Assinale a seguir a alternativa que representa a variação de temperatura que um litro de água sofreria se essa quantidade de energia fosse destinada exclusivamente para o seu aquecimento.
a) 0,015°C b) 0,03°C c) 0,15°C
d) 0,3°C e) 1,5°C
Lembre-se de que
$1 m\ell = 1 cm^3$
densidade da água = $1,0 g/cm^3$
calor específico sensível da água = 1,0cal/g°C

2 A quantidade de calor necessária para provocar a variação de temperatura de 10°C em um corpo de massa 100g e calor específico sensível igual a $1,2 \frac{cal}{g°C}$, sem que ocorra mudança de estado, é igual, em cal, a:
a) $1,2 . 10^3$ b) $1,5 . 10^3$ c) $1,8 . 10^3$
d) $2,0 . 10^3$ e) $2,2 . 10^3$

3 (UERJ) – Quatro esferas metálicas e maciças, E_1 , E_2 , E_3 e E_4 , todas com a mesma massa, são colocadas simultaneamente no interior de um recipiente contendo água em ebulição.

Esfera	Metal		
	tipo	calor específico (cal/g°C)	massa específica (g/cm^3)
E_1	alumínio	0,215	2,7
E_2	ferro	0,113	7,8
E_3	níquel	0,056	10,5
E_4	cobre	0,093	8,9

A tabela anterior indica o calor específico e a massa específica do metal que constitui cada esfera.
Atingido o equilíbrio térmico, essas esferas são retiradas da água e colocadas imediatamente na superfície de um grande bloco de gelo que se encontra na temperatura de fusão. A esfera que fundiu a maior quantidade de gelo e a esfera que produziu a cavidade de menor diâmetro no bloco de gelo são, respectivamente:
a) E_3 ; E_4 b) E_2 ; E_4
c) E_1 ; E_3 d) E_1 ; E_2

4 UNESP) – Massas iguais de cinco líquidos distintos, cujos calores específicos estão dados na tabela, encontram-se armazenadas, separadamente e à mesma temperatura, dentro de cinco recipientes com boa isolação e capacidade térmica desprezível.

Líquido	Calor Específico Sensível $\frac{J}{g°C}$
Água	4,19
Petróleo	2,09
Glicerina	2,43
Leite	3,93
Mercúrio	0,14

Se cada líquido receber a mesma quantidade de calor, suficiente apenas para aquecê-lo, mas sem alcançar seu ponto de ebulição, aquele que apresentará temperatura mais alta, após o aquecimento, será:
a) a água. b) o petróleo.
c) a glicerina. d) o leite.
e) o mercúrio.

5 (UFABC-SP) – EXTERMINADOR DE MIOMAS

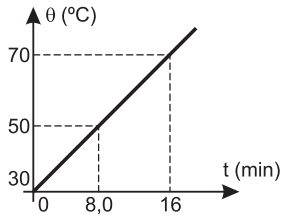
Aparelho de ultra-som que elimina tumores benignos de útero deve chegar ao Brasil até o fim do ano. O método é relativamente simples: por meio de um aparelho de ultra-som, combinado com um equipamento de ressonância magnética que orienta a aplicação, o médico aumenta a temperatura do tecido doente de 37°C para aproximadamente 80°C. É esse calor intenso que destrói o tumor.
Revista *Veja,* 10.05.2006. Adaptado.

— *É esse calor intenso que destrói o tumor*.
Nessa frase, calor é usado como sinônimo de temperatura. No entanto, para a Física, calor é
a) energia presente em corpos que apresentam elevadas temperaturas.
b) energia presente em corpos que apresentam baixas temperaturas.
c) energia transferida de um sistema para outro em virtude da diferença de temperatura entre eles.
d) energia transferida de um sistema que apresenta baixa temperatura para outro de alta temperatura.
e) energia térmica armazenada nos corpos que possuem temperatura superior a 0 kelvin.

6 (UFCG-PB) – Um pseudo-nutricionista de rodoviária recomenda tomar água gelada para emagrecer, pois o corpo "consome" energia para elevar a temperatura da água de 0°C para 37°C. Qual a massa de água, em quilogramas, tem que ser bebida para "queimar" meio quilograma de gordura? Considere o calor de combustão da gordura 9 kcal por grama.
Dado:
Calor específico sensível da água = 1,0 kcal/kg°C

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M123 e FIS2M124

1 Uma fonte fornece calor a um corpo de massa 800g na razão de 1,0 . 10^3 cal/min. O gráfico a seguir dá a temperatura (θ) do corpo em função do tempo (t).



Determine
a) a capacidade térmica do corpo;
b) o calor específico sensível da substância que constitui o corpo.

2 (FUVEST-SP) – Pedro mantém uma dieta de 3000kcal diárias e toda essa energia é consumida por seu organismo a cada dia. Assim, ao final de um mês (30 dias), seu organismo pode ser considerado como equivalente a um aparelho elétrico que, nesse mês, tenha consumido, em kW.h
a) 50 b) 80 c) 100
d) 175 e) 225

1 kW·h é a energia consumida em 1 hora por um equipamento que desenvolve uma potência de 1 kW

1 cal ≈ 4 J

3 Um médico, após avaliação criteriosa, recomenda a um paciente uma dieta alimentar correspondente a 1200 Cal/dia, fornecendo-lhe uma lista de alimentos com as respectivas "calorias". (Espera o médico que, com esse regime, a pessoa, pelo menos, não engorde!!!) Os médicos utilizam, na realidade, a GRANDE CALORIA que vale 1000 cal utilizadas na Física, ou seja, este regime é na verdade de 1 200 000 cal/dia.

Com base nesses dados e considerando g = 10m/s^2, 1,0 cal = 4,2 joules e $c_{água}$ = 1,0 cal/g°C, responda:

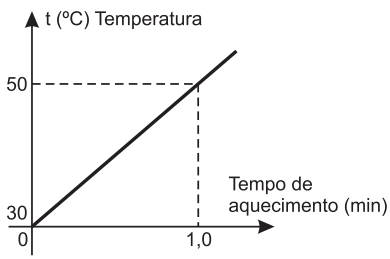
a) Qual a potência média mínima (em watts) que a pessoa mencionada deverá dissipar, ao longo das suas atividades diárias, para, pelo menos, não ganhar peso?
b) Se essa energia pudesse ser empregada para aquecer água de 10°C a 60°C, que massa de água (em gramas) seria utilizada?

4 (MACKENZIE-SP) – No nível do mar, certa pessoa necessitou aquecer 2,0 litros d'água, utilizando um aquecedor elétrico de imersão, cuja potência útil é constante e igual a 1,0 kW. O termômetro disponibilizado estava calibrado na escala Fahrenheit e, no início do aquecimento, a temperatura indicada era 122 °F. O tempo mínimo necessário para que a água atingisse a temperatura de ebulição foi
a) 1min 40s b) 2 min c) 4 min 20s
d) 7 min e) 10 min
Dados: $\rho_{água}$ = 1,0 g/cm^3; $c_{água}$ = 1,0cal/(g.°C); 1 cal = 4,2 J

5 (OLIMPÍADA PAULISTA DE FÍSICA) – Um aquecedor fornece calor a uma razão constante. Um kg de água é colocado em contato com esse aquecedor sendo aquecido de 20°C a 40°C em 10 minutos. Um kg de um outro líquido também é posto em contato com esse mesmo aquecedor sendo aquecido de 20°C a 50°C em 10 minutos. A seguir, os dois líquidos (que se misturam, mas não reagem entre si) são misturados. Determine a temperatura final da mistura.
a) 42°C b) 44°C c) 46°C d) 48°C
e) não é possível determinar pois faltam informações relevantes.

Enunciado para as questões **1** e **2**.

O gráfico a seguir representa a temperatura de um corpo em função do tempo de aquecimento. Sabendo-se que a potência da fonte térmica que aquece o corpo é constante e igual a 1000cal/min e a massa do corpo aquecido é igual a 200g,



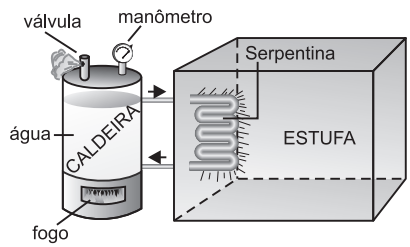
1 Determine o calor específico sensível do corpo;

2 Determine a capacidade térmica do corpo.

3 (FGV-SP) – Procurando um parâmetro para assimilar o significado da informação impressa na embalagem de um pão de forma – valor energético de duas fatias (50 g) = 100kcal –, um rapaz calcula o tempo que uma lâmpada de 60W permaneceria acesa utilizando essa energia, concluindo que esse tempo seria, em minutos, aproximadamente,

Dado: 1 cal = 4,2 J
a) 50 b) 60 c) 117
d) 420 e) 500

4 O dispositivo observado abaixo mostra de maneira simples uma estufa utilizada para a secagem de grãos. A água aquecida na caldeira circula através de uma serpentina, irradiando energia térmica para o interior da estufa. A água sai da caldeira a 90°C com vazão de 20 litros por minuto, esfria-se ao circular no interior da estufa e retorna a 65°C.



Sendo para a água o calor específico sensível igual a 1,0 cal/g°C e a densidade absoluta igual a 1,0 kg/ℓ, a quantidade de calor fornecida para a estufa, a cada hora, é igual a
a) 3,0 kcal b) 30 kcal
c) 3,0 . 10^2 kcal d) 3,0 . 10^3 kcal
e) 3,0 . 10^4 kcal

5 (MACKENZIE-SP) – No nível do mar, certa pessoa necessitou aquecer 2,0 litros d'água, utilizando um aquecedor elétrico de imersão, cuja potência útil é constante e igual a 1,0 kW. O termômetro disponibilizado estava calibrado na escala Fahrenheit e, no início do aquecimento, a temperatura indicada era 122 °F. O tempo mínimo necessário para que a água atingisse a temperatura de ebulição foi
a) 1min 40 s
b) 2 min
c) 4 min 20 s
d) 7 min
e) 10 min

Dados:
$\rho_{água}$ = 1,0 g/cm^3
$c_{água}$ = 1,0cal/(g.°C)
1 cal = 4,2 J

6 (MACKENZIE-SP) – Um bloco metálico de capacidade térmica 150 cal/°C é colocado no interior de um forno. Esse bloco atinge o equilíbrio térmico após receber 39 kcal, não variando seu estado de agregação. A variação de temperatura sofrida por esse bloco, na escala Fahrenheit, é
a) 246 °F b) 289 °F c) 367 °F
d) 402 °F e) 468 °F

Módulos 7 e 8 – Balanço energético

no Portal Objetivo FIS2M125 e FIS2M126

1 (FAZU-MG) – Quando uma pessoa mede a temperatura de outra com um termômetro clínico, ela sempre espera um determinado tempo, em que o termômetro fica em contato com o corpo da pessoa que está tendo sua temperatura medida. Este intervalo de tempo é necessário para que

a) o termômetro entre em equilíbrio térmico com o corpo do paciente.
b) o mercúrio, que é muito denso, tenha tempo de subir pelo tubo.
c) haja o dilatamento do tubo de vidro para que o mercúrio, muito viscoso, possa se movimentar no tubo.
d) haja diferença entre o calor específico do corpo e do termômetro.
e) a pessoa que está efetuando a medida tenha certeza de que o termômetro entrou em contato com a pele do paciente.

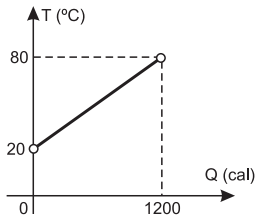
2 (MACKENZIE-SP) – Numa manhã fria do inverno paulistano, registrou-se, num ambiente, a temperatura de 10°C. Uma garrafa térmica, inicialmente a esta temperatura, foi utilizada para acondicionar 180g de café a 60°C. Porém, após um certo tempo (até o equilíbrio térmico), verificou-se que o café, na garrafa, havia esfriado um pouco e estava a 55°C. Esta mesma garrafa foi utilizada para acondicionar suco de frutas num dia de verão, em que a temperatura ambiente era 30°C. Colocou-se então a massa de 180g deste suco, inicialmente a 2°C, na garrafa que estava à temperatura ambiente. Considerou-se que as trocas de calor se davam apenas entre os líquidos e a garrafa e que o calor específico do suco é igual ao do café. Depois de atingido o equilíbrio térmico, a temperatura do suco passou a ser:

a) 0 °C b) 1,2 °C c) 3,0 °C
d) 4,8 °C e) 6,0 °C

3 Um corpo A tem massa igual ao dobro da de B e calor específico sensível igual a um terço do de B. Misturando A a 10°C com B a 40°C, qual será a temperatura final de equilíbrio térmico?

4 Considere a questão anterior e construa um gráfico da temperatura θ, em função do tempo t para representar o equilibrio térmico que ocorre em 10 minutos.

5 (UFAM) – Medindo-se a temperatura de uma amostra de material sólido de massa igual a 200g, em função da quantidade de calor por ela absorvida, encontrou-se o seguinte diagrama:



Aquecendo-se esta amostra até 100°C e, em seguida, mergulhando-a em 500g de água (calor específico sensível igual a 1cal/g°C) a 40°C, podemos afirmar que a temperatura final de equilíbrio do sistema vale, aproximadamente:

a) 32°C b) 55°C c) 42°C
d) 50°C e) 60°C

6 (FCMPA-RS) – Considere as seguintes afirmações sobre termologia.

I. O calor específico sensível é uma propriedade das substâncias e a capacidade térmica é uma propriedade de determinado corpo.

II. A capacidade térmica pode ser expressa em J/K, e calor específico sensível pode ser expresso em J/(kg.K).

III. Sabe-se que o calor específico sensível do vidro é 0,20 cal/(g.ºC) e o do ouro é 0,031 cal/g.ºC. Assim, se a mesma quantidade de água, a 50ºC for colocada em dois recipientes de mesma massa, a 20ºC, um de vidro e outro de ouro, a temperatura de equilíbrio térmico entre a água e os recipientes será maior no de ouro.

Quais estão corretas?

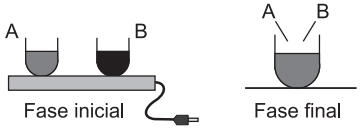
a) Apenas II. b) Apenas I e II.
c) Apenas I e III. d) Apenas II e III.
e) I, II e III.

---

1 (MACKENZIE-SP) – Em um experimento, dispõe-se de um bloco metálico de capacidade térmica 80cal/°C, à temperatura de 100°C. Esse bloco é colocado no interior de um calorímetro de capacidade térmica 8 cal/°C, que contém 200g de água $\left(c = 1\ \frac{cal}{g°C}\right)$ a 20°C. Sabendo-se que o equilíbrio térmico ocorre a 40°C, podemos afirmar que a quantidade de energia térmica dissipada pelo calorímetro foi, em cal, de

a) 280 b) 340 c) 480
d) 520 e) 640

2 (FUVEST-SP) – Dois recipientes iguais A e B, contendo dois líquidos diferentes, inicialmente a 20°C, são colocados sobre uma placa térmica, da qual recebem aproximadamente a mesma quantidade de calor. Com isso, o líquido em A atinge 40°C, enquanto o líquido em B, 80°C.



Se os recipientes forem retirados da placa e seus líquidos misturados, a temperatura final da mistura ficará em torno de

a) 45°C b) 50°C c) 55°C
d) 60°C e) 65°C

3 (UNESP) – Uma zelosa "mãe de primeira viagem" precisa preparar o banho do recém-nascido, mas não tem termômetro. Seu pediatra disse que a temperatura ideal para o banho é de 38°C. Ela mora à beira-mar e acabou de ouvir, pelo rádio, que a temperatura ambiente é 32°C. Como boa estudante de Física, resolve misturar água fervente com água à temperatura ambiente para obter a temperatura desejada.

a) Enuncie o princípio físico em que se baseia o seu procedimento.
b) Suponha que ela dispõe de uma banheira com 10 litros de água à temperatura ambiente. Calcule qual é, aproximadamente, o volume de água fervente que ela deve misturar à água da banheira para obter a temperatura ideal. Admita desprezível o calor absorvido pela banheira e que a água não transborde.

(Obs.: Suponha que o sistema seja adiabático)

4 (FUVEST-SP) – Misturam-se 200g de água a 0°C com 250g de um determinado líquido a 40°C, obtendo-se o equilíbrio térmico a 20°C. Qual o calor específico sensível do líquido, em cal/g°C?
(calor específico sensível da água: $1{,}0\ \frac{cal}{g°C}$; desprezam-se trocas de calor com outros sistemas).

a) 0,25 b) 0,50 c) 0,80
d) 1,00 e) 1,25

5 (OLIMPÍADA PAULISTA DE FÍSICA) – Um aquecedor fornece calor a uma razão constante. Um kg de água é colocado em contato com esse aquecedor sendo aquecido de 20°C a 40°C em 10 minutos. Um kg de um outro líquido também é posto em contato com esse mesmo aquecedor sendo aquecido de 20°C a 50°C em 10 minutos. A seguir, os dois líquidos (que se misturam, mas não reagem entre si) são misturados. Determine a temperatura final da mistura.

a) 42°C b) 44°C c) 46°C d) 48°C
e) não é possível determinar pois faltam informações relevantes.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M127 e FIS2M128

1 Classifique as seguintes fontes de luz:
a) Lâmpada de filamento (acesa):
b) Planetas do Sistema Solar:
c) Estrelas:
d) Estrela-d'alva (planeta Vênus):
e) Lâmpada de luz "fria" (acesa):
f) Mostrador de um relógio analógico que brilha no escuro:

2 (UEM-PR) – Imagine que você esteja em um quarto escuro, com paredes, teto e piso pintados de preto fosco. Diante de você, existe um espelho. Se você dispuser de uma lanterna, para onde deve ser dirigido o foco de luz para que você consiga ver-se no espelho?
a) Em direção ao espelho.
b) Em direção a si próprio.
c) Em direção ao piso.
d) Em direção ao teto da sala.
e) A lanterna não é necessária, pois os raios luminosos emanados pelos olhos permitem que você veja sua reflexão no espelho.

3 Uma placa de certo material é colocada entre um observador e uma lâmpada acesa. O observador recebe a luz da lâmpada, mas não consegue vê-la nitidamente. O material de que é feita a placa constitui um meio .....

4 Cite dois exemplos dos seguintes meios:
a) Transparente;
b) Translúcido;
c) Opaco.

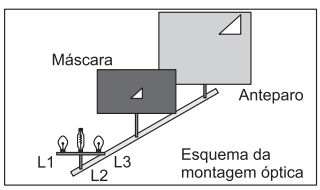
5 (U.UBERABA) – Considere as proposições:
I. No vácuo, a luz propaga-se em linha reta.
II. Em quaisquer circunstâncias, a luz propaga-se em linha reta.
III. Nos meios transparentes e homogêneos, a luz propaga-se em linha reta.
IV. Para que a luz se propague em linha reta, é suficiente que o meio seja transparente.
Responda mediante o código:
a) Se somente I for correta.
b) Se somente I e III forem corretas.
c) Se somente II e III forem corretas.
d) Se todas forem corretas.
e) Se todas forem erradas.

6 (PUC-SP) – Um ano-luz tem dimensão de
a) tempo. b) comprimento.
c) velocidade. d) aceleração.
e) intensidade luminosa.

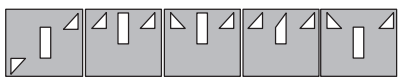
7 (UFES) – A luz proveniente da explosão de uma estrela percorre 4,6 anos-luz para chegar à Terra, quando, então, é observada em um telescópio.
Pode-se afirmar que
a) a estrela estava a 365 mil quilômetros da Terra.
b) a estrela estava a 13,8 milhões de quilômetros da Terra.
c) a estrela estava a 4,6 bilhões de quilômetros da Terra.
d) a estrela tinha 4,6 milhões de anos quando a explosão ocorreu.
e) a explosão ocorreu 4,6 anos antes da observação.

---

1 (FUVEST) – Uma determinada montagem óptica é composta por um anteparo, uma máscara com furo triangular e três lâmpadas, L1, L2 e L3, conforme a figura abaixo. L1 e L3 são pequenas lâmpadas de lanterna e L2, uma lâmpada com filamento extenso e linear, mas pequena nas outras dimensões. No esquema, apresenta-se a imagem projetada no anteparo com apenas L1 acesa.

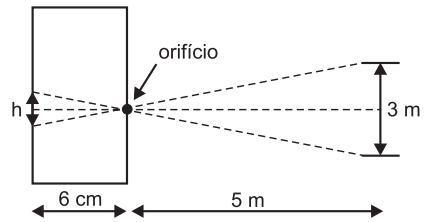


O esboço que melhor representa o anteparo iluminado pelas três lâmpadas acesas é



2 (UCMG) – Num dia ensolarado, um aluno de 1,7m mede a sua sombra, encontrando 1,2m. Se, naquele instante, a sombra de um poste nas proximidades mede 4,8m, qual é a altura do poste?
a) 3,4m b) 4,3m c) 7,2m d) 6,8m e) 5,3m

3 (UNIRIO-RJ) – No mundo artístico as antigas "câmaras escuras" voltaram à moda. Uma câmara escura é uma caixa fechada de paredes opacas que possui um orifício em uma de suas faces. Na face oposta à do orifício fica preso um filme fotográfico, onde se formam as imagens dos objetos localizados no exterior da caixa, como mostra a figura.



Suponha que um objeto de 3m de altura esteja a uma distância de 5 m do orifício, e que a distância entre as faces seja de 6 cm.
Calcule a altura h da imagem.

4 (UFMT) – "O último eclipse total do Sol neste século (XX) para o hemisfério sul aconteceu na manhã de 3 de novembro de 1994. Faltavam 15 minutos para as 10h, na cidade de Foz do Iguaçu, no Paraná. Em qualquer dia normal, o sol da primavera já estaria brilhando bem acima do horizonte, mas esse não foi um dia normal (...) Durante o eclipse, a gigantesca sombra, com 200km de diâmetro, progrediu a 3 000km por hora do Oceano Pacífico para a América do Sul. Entrou no Brasil por Foz do Iguaçu e saiu para o Oceano Atlântico, sobre a divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul". (*Revista Superinteressante*. Ano 8, nº. 10, outubro, 1994, p.46).
Em relação ao fenômeno físico descrito no texto, julgue as afirmações.
(0) A Lua se coloca entre o Sol e a Terra, impedindo que a luz atinja uma parte da superfície terrestre.
(1) A Terra se coloca entre a Lua e o Sol, projetando sua sombra na Lua.
(2) No trecho onde passa a sombra, os observadores podem ver o eclipse parcial do Sol.
(3) O tempo estimado de duração do eclipse é de quatro minutos.
(4) Os eclipses são explicados geometricamente pelo princípio de propagação retilínea da luz.

5 (UEL-PR) – Com uma escumadeira de cozinha, foi produzida esta curiosa imagem em uma camiseta, retratando um dos interessantes fenômenos cotidianos interpretados pela Física: a sombra.

(Disponível em: http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/0808/eclipseshirt_haake.jpg Acesso em: 25 ago. 2008)

Assinale a alternativa que indica o fenômeno que tem a mesma explicação científica da figura.
a) Refração da luz. b) Reflexão espetacular.
c) Absorção. d) Miragem.
e) Eclipse.

Módulos 3 e 4 **no Portal Objetivo FIS2M129 e FIS2M130**

– Princípios da óptica geométrica III / Objeto e imagem

1 O motorista de um carro olha o espelho retrovisor e vê a imagem do olho do passageiro que está no banco traseiro. Se o passageiro olhar para o mesmo espelho verá a imagem do olho do motorista. Este fato se explica pelo:
a) princípio da independência dos raios luminosos;
b) fenômeno de refração que ocorre na superfície do espelho;
c) fenômeno de absorção que ocorre na superfície do espelho;
d) princípio da propagação retilínea dos raios luminosos;
e) princípio da reversibilidade dos raios luminosos.

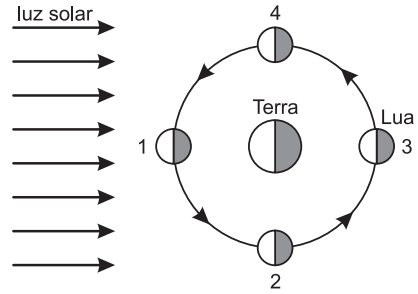
2 Uma gravura coberta por um vidro transparente em geral não é vista com a mesma facilidade do que se observarmos diretamente sem o vidro. Isto ocorre porque o vidro:
a) é translúcido apenas para incidência normal;
b) é transparente;
c) reflete parte da luz incidente;
d) transmite a luz;
e) absorve a maior parte da luz.

3 O uniforme do Palmeiras é composto por calção branco e camisa verde. Em um recinto escuro, iluminado apenas com luz amarela de sódio, supondo que o uniforme seja constituído de pigmentos puros, ele apresentar-se-á:
a) com calção e camisa amarelos;
b) inteiramente preto;
c) com calção amarelo e camisa preta;
d) com calção preto e camisa amarela;
e) inteiramente branco.

4 (U.E.ES) – Numa sala escura para revelação de fotografias, acende-se uma lâmpada vermelha. Indique a cor que tomará um objeto normalmente azul:
a) branco b) azul c) vermelho
d) preto e) laranja

5 (SANTA CASA) – Uma bandeira brasileira, tingida com pigmentos puros e iluminada com luz azul monocromática, é vista nas cores:
a) verde, amarela, azul e branca;
b) verde, amarela e branca;
c) azul e branca;
d) azul e preta;
e) totalmente azul.

6 (VUNESP-JULHO) – A figura mostra a Lua em órbita ao redor da Terra, ambas iluminadas pela luz solar. As faces não-iluminadas da Lua e da Terra estão escurecidas no desenho. Dependendo da posição relativa entre Lua, Terra e Sol, têm-se as fases nova, quarto crescente, cheia e quarto minguante da Lua, respectivamente, nos pontos 1, 2, 3 e 4 da figura.

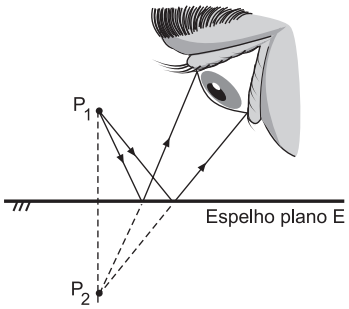


A respeito dos eclipses e de sua relação com as fases da Lua, pode-se afirmar corretamente que
a) durante um eclipse solar, a Lua está mais próxima do Sol do que da Terra.
b) os eclipses solares só ocorrem durante a Lua cheia.
c) durante um eclipse solar, a distância entre o Sol e a Lua é menor que durante um eclipse lunar.
d) um eclipse lunar pode ser visto durante o dia.
e) os eclipses lunares só ocorrem durante a fase quarto crescente da Lua e os solares durante a fase quarto minguante.

---

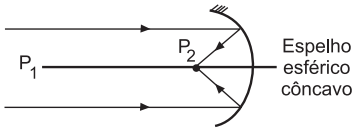
1 O que diferencia um ponto objeto de um ponto imagem em relação a um sistema óptico?

2 Para o espelho plano representado a seguir especifique qual é o ponto objeto, qual o respectivo ponto imagem e sua natureza (real, virtual ou impróprio).

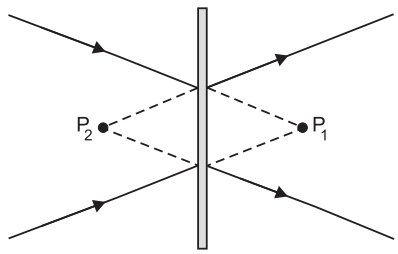


3 Para os sistemas ópticos representados a seguir especifique qual é o ponto objeto, qual o respectivo ponto imagem e sua natureza (real, virtual ou imprópria).

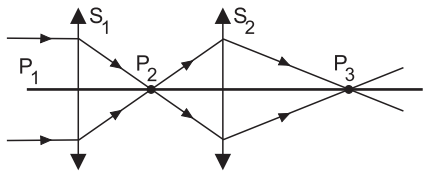
a)



b)



4 No esquema, temos dois sistemas ópticos (lentes) S_1 e S_2.



Complete as lacunas que se seguem:

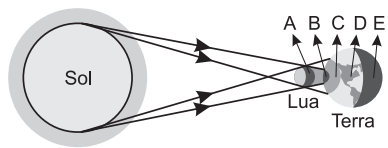
Em relação ao sistema óptico S_1, o ponto objeto é _____ .

O ponto P_2 é, em relação a S_1, um ponto_____ e, em relação a S_2, um ponto _____ .

O ponto P_3 é, em relação a S_2, um ponto _____ .

5 (VUNESP) – Em 3 de novembro de 1994, no período da manhã, foi observado, numa faixa ao sul do Brasil, o último eclipse solar total do milênio passado. Supondo retilínea a trajetória da luz, um eclipse pode ser explicado pela participação de três corpos alinhados: um anteparo, uma fonte e um obstáculo.
a) Quais são os três corpos do Sistema Solar envolvidos nesse eclipse?
b) Desses três corpos, qual deles faz o papel de anteparo? De fonte? De obstáculo?

6



Indique diante de cada frase a seguir um dos pontos *A, B, C, D* ou *E*:
I) sombra própria da Terra;
II) observador na Terra vê eclipse total do Sol;
III)sombra própria da Lua;
IV) eclipse parcial do Sol;
V) observador na Terra vê o disco solar completo.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M131 e FIS2M132

1 Um raio de luz incide em um espelho e se reflete. O ângulo entre o raio incidente e o raio refletido é igual a 60°. Nessas condições, o ângulo de reflexão do raio de luz é igual a:

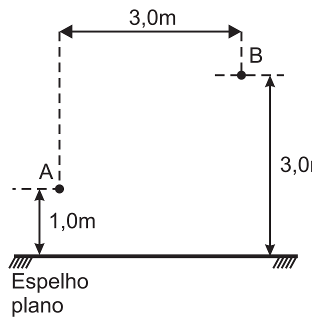
a) 15° b) 30° c) 45°
d) 60° e) 90°

2

a) As páginas deste caderno são visíveis devido a que fenômeno?
b) Ao olhar para a superfície da água parada você vê a sua imagem. Ao agitar rapidamente a água sua imagem desaparece. Explique por quê.

3 A distância entre um ponto de um objeto e um espelho metálico plano é de 60cm. Qual é a distância entre esse ponto e sua imagem, conjugada por esse espelho?

4 No esquema, temos uma fonte luminosa puntiforme em A e um observador em B. Um raio de luz parte do ponto A, sofre reflexão no espelho plano num ponto E e chega em B.



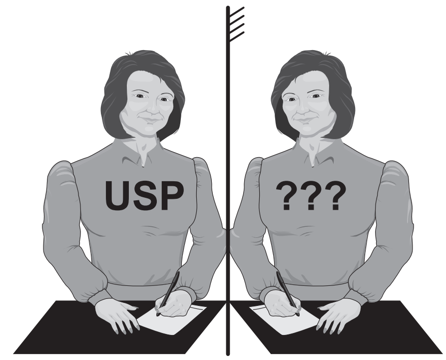
A extensão do trajeto AEB vale, em metros:

a) 2,0m b) 3,0m c) 4,0m
d) 5,0m e) 6,0m

5 Um motorista escuta uma sirene e, olhando pelo espelho retrovisor do seu carro, vê escrito AMBULÂNCIA. No carro que vem atrás, esta palavra, no entanto, está escrita assim:

a) AMBULÂNCIA b) ∀MBՈ⅂∀̬NCI∀
c) AIƆИÂLUꓭMA d) AIƆИÂ⅃UꓭMA
e) AIƆNÂ⅃UꓭMA

6 Uma jovem entrou na univesidade. No primeiro dia de aula, comprou uma camiseta na qual está inscrita a sigla da universidade. Ela corre a um espelho plano e observa a imagem formada.



Qual a imagem da sigla observada no espelho?

a) USP b) PSU c) ꟼSU
d) ꟼƧU e) ՈƧb

---

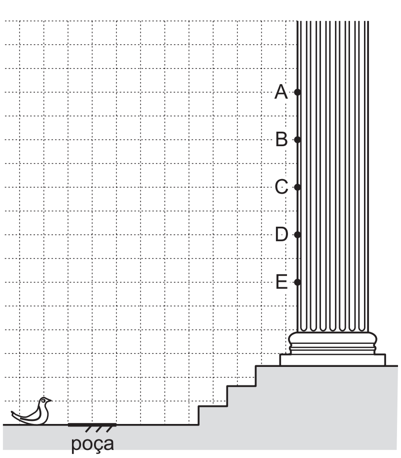
1 (FGV-SP)

A realidade e a imagem

O arranha-céu sobe no ar puro lavado pela chuva
E desce refletido na poça de lama do pátio.
Entre a realidade e a imagem, no chão seco que as separa,
Quatro pombas passeiam.

(Manuel Bandeira)

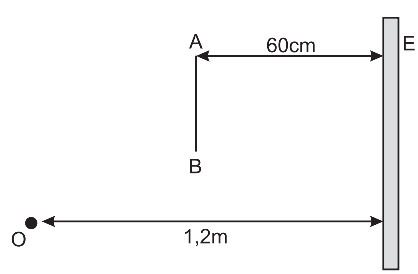
Diante da suntuosa fachada neoclássica do arranha-céu, uma pomba observa o reflexo de parte de uma coluna em uma poça a sua frente.



Dentre os pontos indicados, a pomba vê por reflexão, nessa poça, apenas

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

2 (FATEC) – A figura abaixo mostra um objeto **AB** de 30cm de comprimento colocado em frente a um espelho plano **E**, paralelamente a este. O ponto **O** representa o globo ocular do observador.

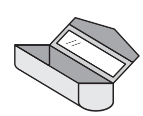


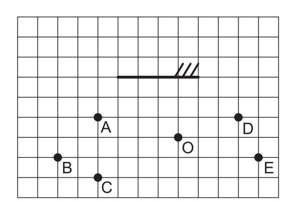
Para que esse observador consiga enxergar o objeto inteiramente por reflexão no espelho, este deve ter de comprimento, no mínimo:

a) 10cm b) 20cm c) 30cm
d) 40cm e) 50cm

3 Um homem de 1,80m de altura encontra-se diante de um espelho plano vertical. Sendo 1,70m a distância do olho do observador ao chão, determine a mínima altura do espelho e a distância do espelho ao chão que permitem ao observador ver sua imagem de corpo inteiro.

4 (VUNESP) – Para motivar as vendas de seus batons, uma empresa de cosméticos lançou um brinde que acompanha o batom e que, além da função de guardá-lo, traz um pequeno espelho plano.





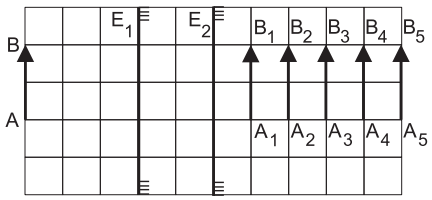
Aproveitando-se desse espelho, uma moça fecha um dos olhos para observar com o outro (ponto O) o estado da pintura de sua pálpebra. Além de enxergar o outro olho, dos pontos indicados na figura, ela é capaz de ver os designados por

a) C, apenas.
b) A e D, apenas.
c) A, B e C, apenas.
d) C, D e E, apenas.
e) A, B, C, D e E.

5 (FUVEST) – Na figura, está representado um ponto luminoso P e um espelho plano E. Copie a figura na folha de respostas, e desenhe a região dentro da qual deve estar o olho do observador, para que ele veja a imagem do ponto P.

Módulos 7 e 8 – Translação do espelho plano / Associação de espelhos planos

1 Na figura abaixo, temos um objeto real AB e um espelho plano E.

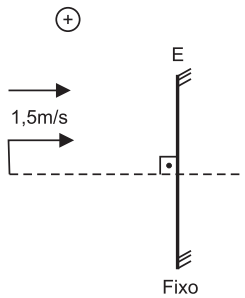


O objeto AB permanece parado sempre na mesma posição e o espelho se translada.
Cada quadrinho na figura tem lado d.
Verifique a frase **errada**:

a) quando o espelho está na posição E_2, a imagem do objeto real AB é A5B5.
b) quando o espelho está na posição E_1, a imagem do objeto real AB é A_1B_1.
c) se a imagem se deslocar de A_2B_2 para A_3B_3, o deslocamento correspondente do espelho será de d/2.
d) quando o espelho se translada de E_1 para E_2, a imagem se desloca de uma distância 2d.
e) em relação ao objeto, a velocidade da imagem é o dobro da velocidade do espelho.

2 Quando um espelho plano se translada com velocidade de módulo V, afastando-se de um objeto fixo, a sua imagem se deslocará com velocidade de módulo _____, em relação ao objeto, _____ (afastando-se/ aproximando-se) dele.

3 Uma pessoa corre para um espelho plano vertical fixo, com velocidade escalar de 1,5m/s.

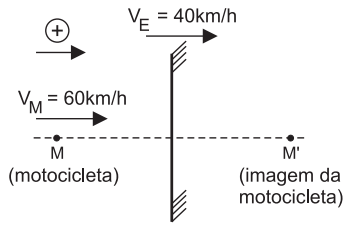


Qual a velocidade escalar da imagem de P em relação ao espelho?

4 **(AFA-RJ)** – Um objeto A, fixo, está inicialmente a uma distância de 2,5m de um espelho plano. O espelho é deslocado paralelamente à sua posição inicial, afastando-se mais 0,5m do objeto A. Pode-se afirmar que o deslocamento da imagem em relação ao objeto e a distância da imagem ao espelho valem, em metros, respectivamente

a) 0,5 e 6,0 b) 1,0 e 6,0
c) 1,0 e 3,0 d) 0,5 e 3,0
e) 0,5 e 2,5

5 Uma motocicleta e um caminhão movimentam-se no mesmo sentido, numa estrada retilínea, com movimentos uniformes. O espelho retrovisor, plano, do caminhão, conjuga à motocicleta uma imagem virtual. Dadas as velocidades escalares do caminhão (40km/h) e da motocicleta (60km/h), relativas à estrada, pergunta-se: qual é a velocidade escalar da imagem em relação à estrada?



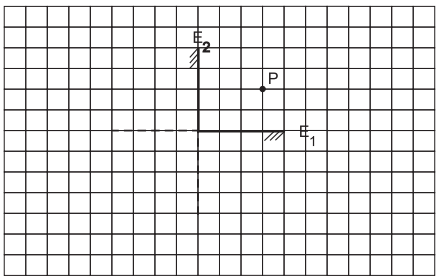
---

1 São dados dois espelhos planos formando um ângulo de 60°. O número de imagens formadas de um ponto luminoso P, situado na região interna aos espelhos, será:

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7

2 Um objeto é colocado sobre a bissetriz do ângulo formado por dois espelhos planos, produzindo-se 35 imagens do referido objeto. Qual o ângulo entre os espelhos?

3 Considere dois espelhos planos perpendiculares E_1 e E_2 e um objeto luminoso entre eles.



Pede-se:

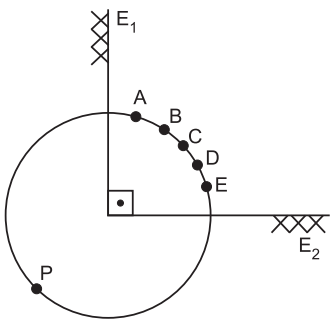
a) Quantas imagens de P são obtidas por reflexão nos espelhos?
b) Localize as imagens na figura.
c) Qual das imagens é idêntica e quais são enantiomorfas do objeto P?

4 Considere um relógio, cujo mostrador é constituído por pontos em vez de números.

O horário correto indicado pelo relógio é quatro horas e cinco minutos, conforme mostra o esquema.
Este relógio está diante de um sistema constituído por dois espelhos planos, formando entre si um ângulo diedro de 30°.
A respeito das imagens do relógio, assinale V ou F:

I) O número total de imagens é 12;
II) Todas as imagens indicarão o mesmo horário;
III) Algumas imagens indicarão 8h05min.
IV) Algumas imagens indicarão 7h55min.

5 **(MACKENZIE)** – Na figura a seguir, E_1 e E_2 são dois espelhos planos dispostos perpendicularmente entre si. Os pontos objetos reais A, B, C, D e E sofrem reflexões simultâneas nos dois espelhos.



O ponto P indicado refere-se a uma das imagens do objeto:

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

6 **(UFRJ)** – Uma criança segura uma bandeira do Brasil como ilustrado na figura I. A criança está diante de dois espelhos planos verticais, A e B, que fazem entre si um ângulo de 60°. A figura II indica seis posições, 1, 2, 3, 4, 5 e 6, relativas aos espelhos. A criança se encontra na posição 1 e pode ver suas imagens nas posições 2, 3, 4, 5 e 6.

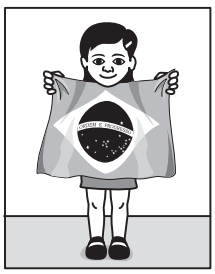


FIGURA 1

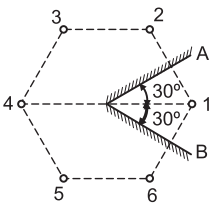


FIGURA 2

Em quais das cinco imagens a criança pode ver os dizeres ORDEM E PROGRESSO de forma adequada (não-invertida)? Justifique a sua resposta.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M135 e FIS2M136

1 (FCNM) – A respeito de espelhos esféricos, afirma-se que

I. Todo raio de luz que incide no espelho passando pelo seu centro de curvatura reflete-se sobre si mesmo.

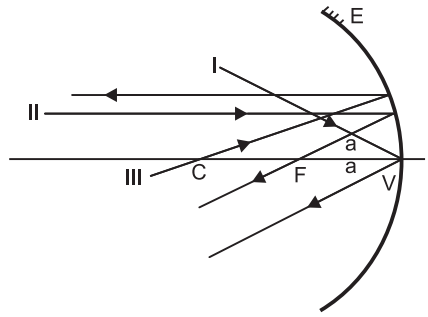
II. Todo raio de luz que incide no vértice do espelho reflete-se simetricamente, em relação ao eixo principal do espelho.

III. Todo raio de luz que incide numa direção paralela à do eixo principal do espelho reflete-se passando pelo centro de curvatura do espelho.

Assinale a opção correta, dentro das indicadas a seguir, sobre estas afirmações:

a) somente I é correta
b) somente II é correta
c) somente I e II são corretas
d) somente I e III são corretas
e) todas são corretas

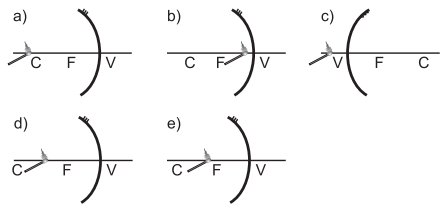
2 (UESPI) – Na figura, vê-se um espelho esférico de Gauss e alguns raios incidentes e refletidos.



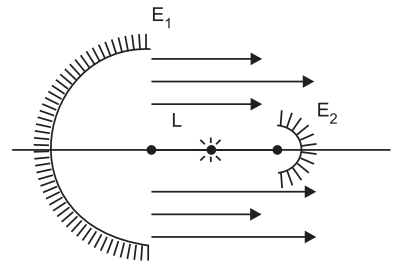
Estão de acordo com as propriedades dos espelhos esféricos de Gauss

a) os raios I e II
b) os raios I e III
c) os raios II e III
d) todos os raios
e) somente o raio III

3 (FMTM) – Utilizando um espelho esférico, pretende-se acender um fósforo através da concentração de raios solares paralelos ao eixo do espelho. Assinale a alternativa que esquematize corretamente a posição do fósforo para se obter o resultado desejado.



4 (FUVEST) – Um holofote é constituído por dois espelhos esféricos côncavos E_1 e E_2, de modo que a quase totalidade da luz proveniente da lâmpada L seja projetada pelo espelho maior E_1, formando um feixe de raios quase paralelos.

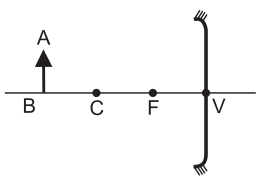


Neste arranjo, os espelhos devem ser posicionados de forma que a lâmpada esteja aproximadamente

a) nos focos dos espelhos E_1 e E_2.
b) no centro de curvatura de E_2 e no vértice de E_1.
c) no foco de E_2 e no centro de curvatura de E_1.
d) nos centros de curvatura de E_1 e E_2.
e) no foco de E_1 e no centro de curvatura de E_2.

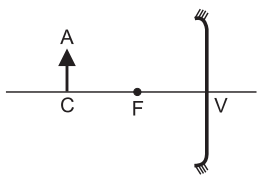
Nas questões de **1** a **5**, o ponto F representa o foco do espelho esférico E. Obtenha, graficamente, a posição da imagem do objeto AB. Classifique-a quanto a sua natureza (real ou virtual), tamanho (maior, menor ou igual), orientação (direita ou invertida), em relação ao objeto.

1



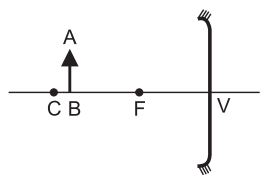
real ☐ virtual ☐
invertida ☐ direita ☐
maior ☐ menor ☐
igual ☐

2



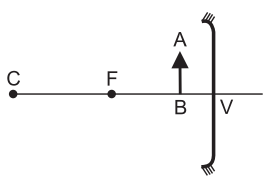
real ☐ virtual ☐
invertida ☐ direita ☐
maior ☐ menor ☐
igual ☐

3



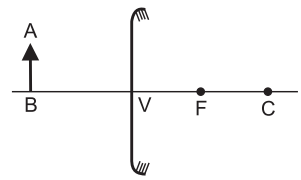
real ☐ virtual ☐
invertida ☐ direita ☐
maior ☐ menor ☐
igual ☐

4



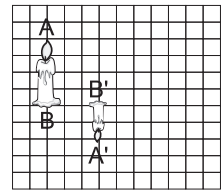
real ☐ virtual ☐
invertida ☐ direita ☐
maior ☐ menor ☐
igual ☐

5



real ☐ virtual ☐
invertida ☐ direita ☐
maior ☐ menor ☐
igual ☐

6 Um espelho esférico fornece uma imagem (A'B') de uma vela (AB) posicionada diante dele, conforme indica a figura abaixo.



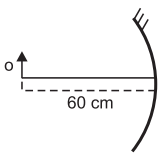
Pede-se:

a) O tipo de espelho;
b) Localizar, graficamente, o vértice do espelho, o foco e o centro de curvatura.

Módulos 11 e 12 – Equação de Gauss / Equação de Gauss – aumento linear transversal (A)

no Portal Objetivo FIS2M137 e FIS2M138

1 (UEL-PR) – Uma superfície refletora esférica côncava, cujo raio de curvatura é de 30cm, é usada para formar a imagem de um pequeno objeto localizado a 60cm da superfície, conforme o esquema.



A imagem se forma a uma distância da superfície que vale, em cm,
a) 15 b) 20 c) 30 d) 45 e) 60

2 Um ponto objeto real está a uma distância de 5,0cm de um espelho esférico côncavo de distância focal 10cm, sobre o seu eixo principal. Determinar a posição e a natureza da imagem fornecida pelo espelho.

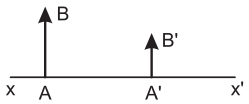
3 Um objeto real está a 10cm de um espelho esférico convexo, cuja distância focal tem módulo igual a 10cm. Determine a posição e a natureza da imagem.

4 Um objeto luminoso puntiforme, inicialmente (t = 0) posicionado a $1,0 \cdot 10^2$cm de um espelho esférico côncavo de distância focal 20cm, aproxima-se do vértice do espelho ao longo de seu eixo principal, com movimento uniforme e velocidade de módulo 14 cm/s.
Em 5,0s de movimento do objeto, a velocidade escalar média da sua imagem, dada pelo espelho, tem módulo, em cm/s, igual a:
a) 5,0 b) 7,0 c) 10 d) 12 e) 14

5 (VUNESP) – Para que uma pessoa consiga ver sua imagem direita e reduzida ao se situar em frente a um espelho esférico, ela deverá colocar-se
a) entre o foco e o centro de curvatura do espelho côncavo.
b) entre o vértice e o foco do espelho côncavo.
c) adiante do centro de curvatura do espelho côncavo.
d) entre o foco e o centro de curvatura do espelho convexo.
e) em qualquer posição próxima do eixo principal do espelho convexo.

6 (FUVEST) – As faces de uma calota esférica de 30cm de raio funcionam como espelhos. Um objeto luminoso de 5,0cm de comprimento é colocado defronte à face côncava da calota, sobre seu eixo principal e a 30cm dela. Em seguida, o objeto é colocado do outro lado da calota, a 30 cm da face convexa, sobre seu eixo principal. Pede-se:
a) a distância entre as imagens formadas nas duas situações.
b) a relação entre os tamanhos das imagens formadas na primeira e na segunda situação.

7 O esquema representa um objeto real AB e sua imagem A'B' para um espelho esférico.'



A reta xx' é o eixo principal do espelho e admite-se estarem satisfeitas as condições de Gauss. Determine, por processo gráfico:
a) a posição do centro de curvatura do espelho;
b) a posicão do vértice do espelho;
c) a posição do foco do espelho.

---

1 Um espelho esférico côncavo tem distância focal de 15cm. Um objeto real é utilizado para projetar uma imagem de 10cm, em uma tela a 90cm do espelho.
a) Qual a natureza e orientação da imagem?
b) Qual a altura do objeto e sua distância ao espelho?

2 Um objeto real está situado a 4,0cm de um espelho esférico côncavo, cujo raio de curvatura mede 12cm.
A respeito da imagem, podemos afirmar:
a) é virtual, direita e duas vezes maior que o objeto;
b) é virtual, do mesmo tamanho que o objeto e a 18cm do espelho;
c) é virtual, direita, a 6,0 cm do espelho e com tama-nho 1,5 vez maior que o objeto;
d) é virtual, direita, a 12cm do espelho e o aumento linear vale 3.

3 Um objeto real está situado a 20cm de um espelho E.
Qual a ampliação dada pelo espelho nos seguintes casos e nas condições de Gauss:
(1) o espelho é plano;
(2) o espelho é esférico côncavo de distância focal 10cm;
(3) o espelho é esférico convexo de distância focal –5,0cm.

4 Um objeto real de 10cm de altura encontra-se em frente a um espelho esférico, perpendicularmente ao eixo principal e a 20cm do espelho. A imagem recebida em um anteparo tem 2,5cm de altura. Determinar a distância focal e o tipo de espelho.

5 Um espelho esférico conjuga para um objeto real uma imagem real 5 vezes maior que o objeto. Determinar, sabendo-se que o objeto está a 42cm do espelho:
a) se a imagem é direita ou invertida;
b) o tipo do espelho;
c) a distância focal do espelho.

6 (UNISA-SP) – Um objeto real é colocado diante de um espelho esférico que conjuga uma imagem virtual e duas vezes maior do que o objeto. Se a distância entre o objeto e sua respectiva imagem é 45 cm, é possível concluir que a distância focal do espelho é, em cm, igual a
a) 10 b) 20 c) 30 d) 40 e) 50

7 (OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA) – Uma calota esférica, de 60 cm de raio e espessura desprezível, é espelhada em ambos os lados de modo a constituírem dois espelhos. Colocando-se um objeto a uma distância p desta calota, nota-se que a altura de sua imagem, quando a face convexa atua como espelho, é metade da altura da imagem obtida quando colocamos o outro lado da calota. Sabendo-se que em qualquer dos casos a imagem é direita, determine p.

8 (UNISA-SP) – Um objeto real é colocado diante de um espelho esférico que conjuga uma imagem virtual e duas vezes maior do que o objeto. Se a distância entre o objeto e sua respectiva imagem é 45 cm, é possível concluir que a distância focal do espelho é, em cm, igual a
a) 10 b) 20 c) 30 d) 40 e) 50

9 (UFTM-MG-JULHO) – Um espelho esférico está posicionado de tal forma que seu eixo principal se encontra em posição horizontal. Diante do espelho de distância focal 1m, um pequeno lápis de comprimento 5cm é posicionado verticalmente sobre o eixo principal do espelho, conjugando uma imagem de tamanho quatro vezes maior. Suponha que o espelho é estigmático.
a) Diante de qual tipo de espelho, côncavo ou convexo, o lápis foi posicionado?
b) Determine as possíveis posições em que ocorrerá a imagem do lápis, tal qual descrita, relativamente ao vértice do espelho.

10 (FUVEST) – A imagem de um objeto forma-se a 40 cm de um espelho côncavo com distância focal de 30 cm. A imagem formada situa-se sobre o eixo principal do espelho, é real, invertida e tem 3,0 cm de altura.
a) Determine a posição do objeto;
b) Construa o esquema referente à questão, representando o objeto, a imagem, o espelho e os raios utilizados e indicando as distâncias envolvidas.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo FIS2M139 e FIS2M140

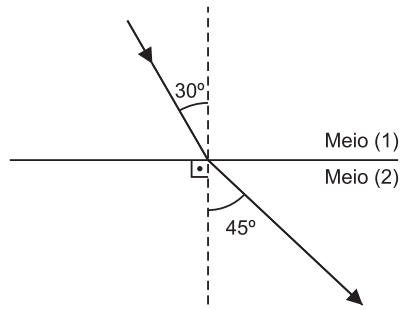
1 Considere dois meios homogêneos e transparentes, A e B, separados por uma fronteira F. A luz proveniente do meio A atravessou a fronteira F e passou a se propagar no meio B. Dizemos que ocorre o fenômeno de refração:
a) se a luz for desviada em sua trajetória ao atravessar a fronteira F;
b) se a luz sofrer variação de velocidade ao atravessar a fronteira F;
c) somente se forem satisfeitas as duas condições anteriores simultaneamente;
d) quaisquer que sejam os meios A e B;
e) somente se um dos meios for o vácuo.

2 A velocidade da luz no vidro tem módulo igual a $2{,}0 \cdot 10^8$ m/s. Qual o índice de refração absoluto do vidro?

3 O índice de refração absoluto da água vale $\frac{4}{3}$.

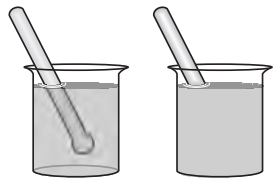
Calcule o módulo da velocidade com que a luz se propaga na água.

4 O esquema a seguir mostra a trajetória da luz ao se propagar em dois meios homogêneos e transparentes.
Sendo o índice de refração absoluto do meio (1) igual a 2,0, determinar o índice de refração absoluto do meio (2) e dizer em qual meio o módulo da velocidade de propagação da luz é maior.



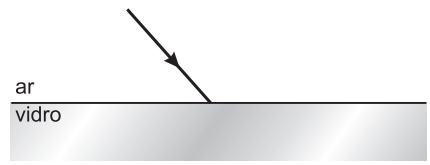
5 O índice de refração absoluto de um meio:
a) tem sempre valor menor que 1;
b) é medido em km/s;
c) só pode ser igual a 1;
d) obedece à relação $n \geq 1$;
e) não tem definição exata.

6 **(E. E. SÃO CARLOS-SP)** – Dois recipientes de vidro transparente contêm, respectivamente, água e tetracloretileno, ambos completamente transparentes. Duas barras de vidro transparentes são mergulhadas nos recipientes.



A parte imersa na água continua quase tão visível como fora. A parte imersa no tetracloretileno fica completamente invisível. O vidro fica invisível porque
a) o índice de refração absoluto do vidro é maior que o do ar.
b) o índice de refração absoluto do vidro é maior que o da água.
c) o índice de refração absoluto do tetracloretileno é muito menor que o do vidro.
d) o índice de refração absoluto do tetracloretileno é igual ao do vidro.
e) o índice de refração absoluto do tetracloretileno é muito maior que o do vidro.

7 **(UNISA)** – Um raio de luz monocromática que se propaga no ar incide na superfície plana de separação com o vidro. Os índices de refração do ar e do vidro para essa radiação valem, respectivamente, 1,0 e $\sqrt{3}$.



Sabendo-se que o ângulo formado pelos raios refletido e refratado vale 90°, é correto afirmar que o ângulo de incidência foi de
a) 15° b) 30° c) 45° d) 60° e) 75°

---

1 O índice de refração absoluto da água vale $\frac{4}{2}$ e do vidro $\frac{3}{2}$.

Qual o índice de refração do vidro em relação à água?

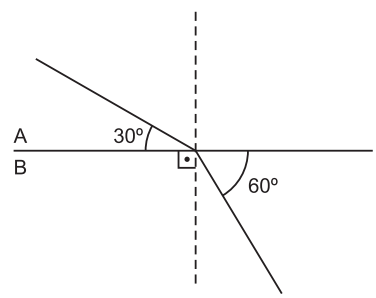
2 A tabela a seguir fornece os valores do índice de refração absoluto de algumas substâncias para a luz amarela. Sendo $3{,}0 \cdot 10^8$ m/s o módulo da velocidade da luz no vácuo, responda aos quesitos formulados em seguida.

SUBSTÂNCIA	ÍNDICE DE REFRAÇÃO ABSOLUTO
Diamante	2,42
Gelo	1,31
Quartzo	1,54
Vidro leve	1,50
Vidro pesado	1,75

a) Dos meios materiais fornecidos, qual deles é o mais refringente? Justifique.
b) Calcule o módulo da velocidade da luz no vidro leve.
c) Ao passar do diamante para o quartzo, a luz se aproxima ou se afasta da normal ($i \neq 0°$)? Por quê?

3 Considere um raio de luz propagando-se num meio (A) de índice de refração absoluto $n_A = \sqrt{6}$ e que incide na superfície separadora deste meio, com outro meio (B) de índice de refração absoluto $n_B = \sqrt{2}$.
a) Sendo 30° o ângulo de incidência, qual o ângulo de refração?
b) Qual o índice de refração da substância (A) em relação à substância (B)?

4 Considere duas substâncias homogêneas e transparentes, A e B, separadas por uma fronteira plana. Um raio de luz monocromática atravessa a fronteira, conforme ilustra o esquema abaixo.



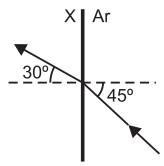
a) Qual é o índice de refração relativo do meio B em relação ao meio A?
b) Qual é a relação entre os módulos das velocidades da luz no meio B e no meio A?

5 **(MED.TAUBATÉ)** – Um peixe, de dentro da água, vê o Sol inclinado de 30° com a vertical. Supondo que o índice de refração absoluto da água seja $\sqrt{2}$, qual a inclinação real do Sol em relação à vertical?

Módulos 15 e 16 – Índice de Refração e Leis da Refração / Reflexão total

no Portal Objetivo FIS2M141 e FIS2M142

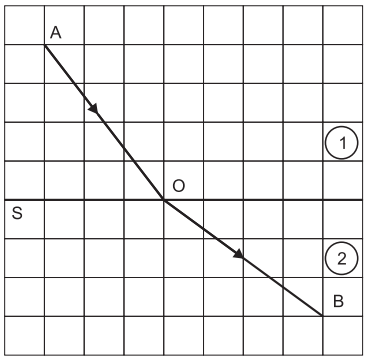
1 Um raio de luz monocromática, vindo do ar, atinge uma superfície separadora de dois meios e passa a propagar-se no meio X, conforme mostra a figura ao lado.



Determinar:

a) O índice de refração absoluto do meio X.
b) A relação entre os módulos das velocidades no meio X e no ar.

2 (**FUND. CARLOS CHAGAS**) – Na figura abaixo está representado o trajeto de um raio de luz monocromática, que passa de um meio (1) para um meio (2). Qual é o índice de refração do meio (2) em relação ao meio (1)?



3 Um raio de luz monocromática, vindo do ar, atinge uma superfície plana, que separa o ar de um meio homogêneo e transparente X, formando com esta superfície um ângulo de 45°. Qual o ângulo formado, com a superfície, no meio X, cujo índice de refração absoluto vale $\sqrt{2,0}$.

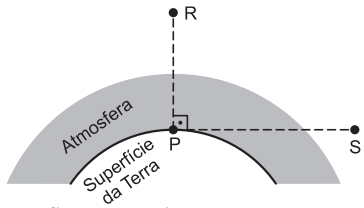
4 Um raio de luz proveniente do vácuo incide sobre a superfície de um bloco homogêneo de material transparente formando um ângulo de 60° com a normal à superfície. Supondo o índice de refração absoluto do material de que é feito o bloco igual a $\sqrt{3}$, o ângulo formado entre o raio refratado e o raio refletido vale:
a) 45° b) 60° c) 75° d) 90° e) 120°

5 **(UFSC-SC)** – A mãe zelosa de um candidato, preocupada com o nervosismo do filho antes do vestibular, prepara uma receita caseira de "água com açúcar' para acalmá-lo. Sem querer, a mãe faz o filho relembrar alguns conceitos relacionados à luz, quando ele observa a colher no copo com água, como mostrado na figura acima.

Sobre o fenômeno apresentado na figura a seguir, é correto afirmar que
01. a luz tem um comportamento somente de partícula.
02. a velocidade da luz independe do meio em que se propaga.
04. a colher parece quebrada, pois a direção de propagação da luz muda na passagem do ar para a água.
08. a intensidade da velocidade da luz na água e no ar é a mesma.
16. a luz é refratada ao passar do ar para a água.

Dê como resposta a soma dos números associados às proposições corretas.

6 **(UFMG-MG)** – Nesta figura, estão representadas duas estrelas – **R** e **S** –, que, em relação a um ponto **P** localizado na superfície da Terra, estão a 90° uma da outra, como representado nesta figura:

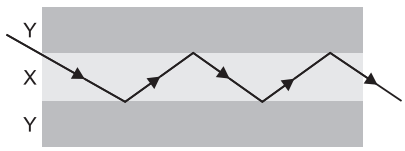


Nessa figura, os elementos não estão representados em escala. A estrela **R** está a pino em relação a uma pessoa, na Terra, parada no ponto **P**.
Considerando essas informações, responda:
Visto por essa pessoa, o ângulo formado pelas linhas de visada que apontam para as estrelas **R** e **S** é menor, igual ou maior que 90°?
Observação: A linha de visada corresponde à direção em que o observador vê a estrela.
Justifique sua resposta. Se necessário, desenhe sobre a figura.

---

1 Um raio incidente de luz monocromática sofrerá reflexão total se:
a) estiver se propagando no meio mais refringente;
b) o ângulo de incidência for maior que o ângulo limite;
c) estiver se propagando no meio menos refringente;
d) o ângulo de incidência for menor que o ângulo limite e estiver se propagando no meio menos refringente;
e) estiver se propagando no meio mais refringente e o ângulo de incidência superar o ângulo limite.

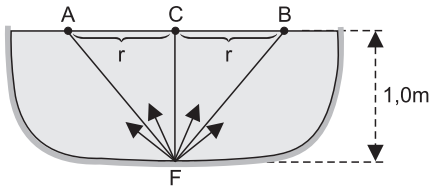
2 **(UFMG)** – O princípio básico de funcionamento de uma fibra óptica consiste em colocar um material **X**, com índice de refração $\mathbf{n_x}$, no interior de outro material **Y**, com índice de refração $\mathbf{n_y}$. Um feixe de luz que incide em uma extremidade de **X** atravessa para a outra extremidade, sem penetrar no material **Y**, devido a múltiplas reflexões totais. Essa situação está ilustrada na figura.



Para que isso aconteça, é necessário que:
a) $n_x < n_y$ b) $n_x = 0$
c) $n_x = n_y$ d) $n_x > n_y$

3 Considere um vidro de índice de refração absoluto igual a $\sqrt{2}$. Considere o dioptro vidro-ar.
Especifique em que condições ocorre reflexão total na fronteira vidro-ar.

4 Considere um recipiente de grandes dimensões e uma fonte poderosa de luz no fundo do recipiente que contém um líquido homogêneo e transparente.



Um observador externo ao sistema verifica que apenas um disco de centro C e raio r está iluminado, isto é, a luz proveniente da fonte F somente consegue emergir do líquido através do círculo de diâmetro AB. Sendo o índice de refração do líquido, relativo ao ar envolvente, igual a $\sqrt{2}$ e sendo a profundidade do recipiente igual a 1,0m, pede-se:
a) qual o ângulo limite da fronteira líquido-ar?
b) qual o raio do disco brilhante?

5 **(UFPR-PR)** – Na década de 1980, foi inaugurado o primeiro cabo submarino feito de fibra óptica. Atualmente, todos os continentes da Terra já estão conectados por cabos submarinos feitos dessa fibra. Na comunicação por fibra óptica, o sinal se propaga obedecendo a um importante fenômeno da óptica geométrica. Assinale a alternativa que apresenta esse fenômeno.
a) Refração.
b) Reflexão interna total.
c) Dispersão.
d) Reflexão difusa.
e) Absorção.