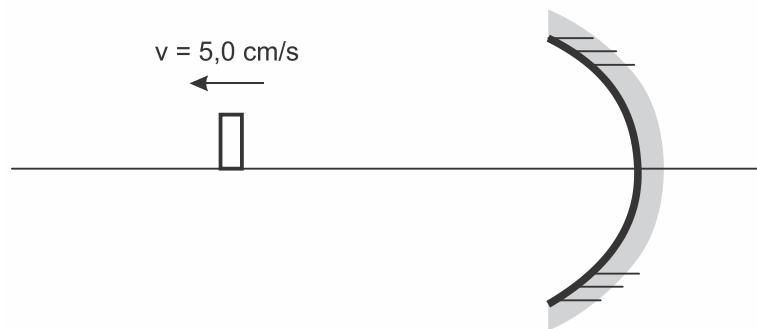




1. (G1 - ifsul 2019) Um objeto real linear é colocado a 60 cm de um espelho esférico, perpendicularmente ao eixo principal. A altura da imagem fornecida pelo espelho é 4 vezes maior que o objeto e é virtual. Com base nisso, é correto afirmar que esse espelho e a medida do seu raio de curvatura são, respectivamente,
- convexo e 160 cm.
  - côncavo e 80 cm.
  - convexo e 80 cm.
  - côncavo e 160 cm.
2. (Eear 2019) Uma árvore de natal de 50 cm de altura foi colocada sobre o eixo principal de um espelho côncavo, a uma distância de 25 cm de seu vértice. Sabendo-se que o espelho possui um raio de curvatura de 25 cm, com relação a imagem formada, pode-se afirmar corretamente que:
- É direita e maior do que o objeto, estando a 20 cm do vértice do espelho.
  - É direita e maior do que o objeto, estando a 25 cm do vértice do espelho.
  - É invertida e maior do que o objeto, estando a 25 cm do vértice do espelho.
  - É invertida e do mesmo tamanho do objeto, estando a 25 cm do vértice do espelho.
3. (Unioeste 2018) Considere um espelho esférico, côncavo e Gaussiano com raio de curvatura  $R = 40$  cm. Um objeto se desloca ao longo do eixo principal que passa pelo vértice do espelho, se afastando do mesmo com velocidade constante de 5,0 cm/s. No instante  $t = 0$  s, o objeto se encontra a 60 cm de distância do vértice do espelho.



Assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE o instante no qual a imagem do objeto se aproximou 5,0 cm do vértice do espelho.

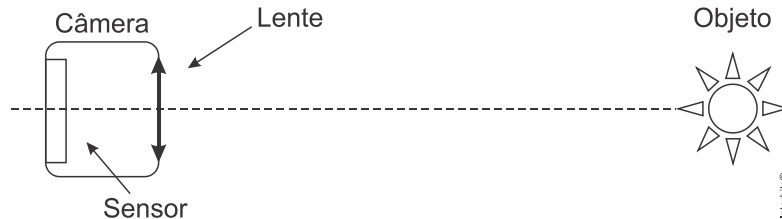
- 2,0 s
  - 4,0 s
  - 6,0 s
  - 8,0 s
  - 10,0 s
4. (Pucsp 2016) Determine o raio de curvatura, em cm, de um espelho esférico que obedece às condições de nitidez de Gauss e que conjuga de um determinado objeto uma imagem invertida, de tamanho igual a  $1/3$  do tamanho do objeto e situada sobre o eixo principal desse espelho. Sabe-se que distância entre a imagem e o objeto é de 80 cm.
- 15
  - 30
  - 60
  - 90
5. (G1 - ifsul 2016) Um objeto linear é colocado diante de um espelho côncavo, perpendicularmente ao eixo principal. Sabe-se que a distância do objeto ao espelho é quatro vezes maior que a distância focal do espelho.



A imagem conjugada por este espelho é

- a) virtual, invertida e maior que o objeto.
- b) virtual, direita, e menor que o objeto.
- c) real, invertida, menor que o objeto.
- d) real, direita e maior que o objeto.

6. (Fuvest 2018) Câmeras digitais, como a esquematizada na figura, possuem mecanismos automáticos de focalização.



Em uma câmera digital que utilize uma lente convergente com 20 mm de distância focal, a distância, em mm, entre a lente e o sensor da câmera, quando um objeto a 2 m estiver corretamente focalizado, é, aproximadamente,

- a) 1.
- b) 5.
- c) 10.
- d) 15.
- e) 20.

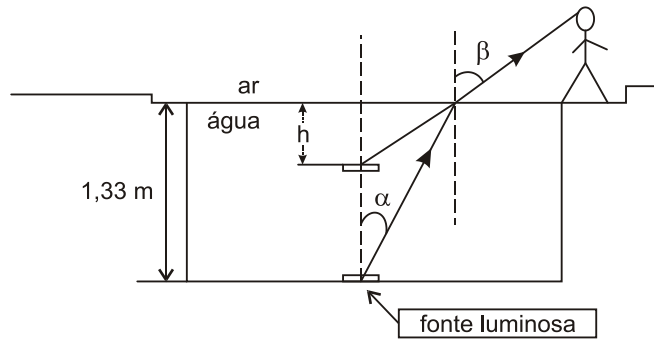
7. (Eear 2018) Um objeto é colocado perpendicularmente ao eixo principal e a 20 cm de uma lente divergente estigmática de distância focal igual a 5 cm. A imagem obtida é virtual, direita e apresenta 2 cm de altura. Quando essa lente é substituída por outra convergente estigmática de distância focal igual a 4 cm e colocada exatamente na mesma posição da anterior, e mantendo-se o objeto a 20 cm da lente, a imagem agora apresenta uma altura de \_\_\_\_\_ cm.

- a) 2,5
- b) 4,0
- c) 5,0
- d) 10,0

8. (Uepg 2017) Uma lente delgada é utilizada para projetar numa tela, situada a 1 m da lente, a imagem de um objeto real de 10 cm de altura e localizado a 25 cm da lente. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) A lente é convergente.
- 02) A distância focal da lente é 20 cm.
- 04) A imagem é invertida.
- 08) O tamanho da imagem é 40 cm.
- 16) A imagem é virtual.

9. (Espcex (Aman) 2014) Uma fonte luminosa está fixada no fundo de uma piscina de profundidade igual a 1,33 m. Uma pessoa na borda da piscina observa um feixe luminoso monocromático, emitido pela fonte, que forma um pequeno ângulo  $\alpha$  com a normal da superfície da água, e que, depois de refratado, forma um pequeno ângulo  $\beta$  com a normal da superfície da água, conforme o desenho.



desenho ilustrativo - fora de escala

Interbits®

A profundidade aparente “h” da fonte luminosa vista pela pessoa é de:

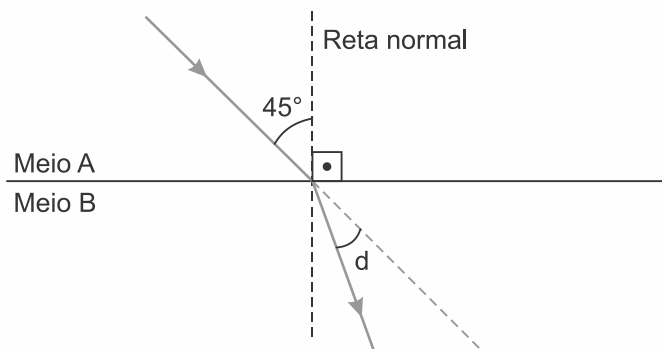
**Dados:** sendo os ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  pequenos, considere  $\text{tg}\alpha \cong \text{sen}\alpha$  e  $\text{tg}\beta \cong \text{sen}\beta$ .

índice de refração da água:  $n_{\text{água}}=1,33$

índice de refração do ar:  $n_{\text{ar}}=1$

- a) 0,80 m
- b) 1,00 m
- c) 1,10 m
- d) 1,20 m
- e) 1,33 m

10. (Famema 2018) Um raio de luz monocromático propaga-se por um meio A, que apresenta índice de refração absoluto  $n_A = 1$ , e passa para outro meio B, de índice de refração  $n_B = \sqrt{2}$ , conforme figura.

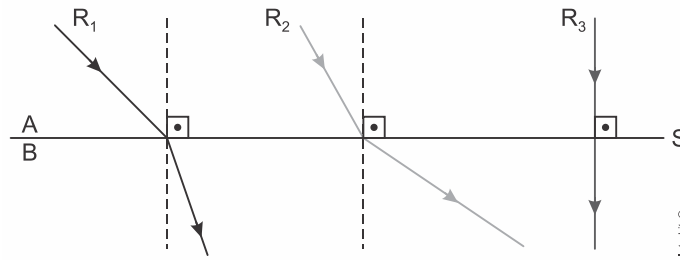


Interbits®

Considere que o raio incidente forma com a normal à superfície o ângulo de  $45^\circ$ . Nessas condições, o ângulo de desvio (d), indicado na figura, é igual a

- a)  $60^\circ$ .
- b)  $30^\circ$ .
- c)  $45^\circ$ .
- d)  $15^\circ$ .
- e)  $90^\circ$ .

11. (Uefs 2018) Dois meios transparentes, A e B, de índices de refração absolutos  $n_A$  e  $n_B \neq n_A$ , são separados por uma superfície plana S, e três raios monocromáticos,  $R_1, R_2$  e  $R_3$ , se propagam do meio A para o meio B, conforme a figura.



É correto afirmar que

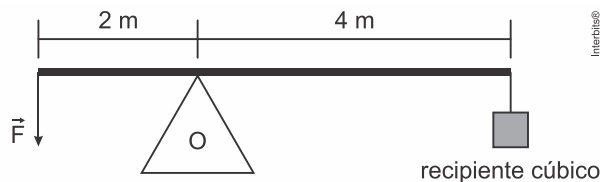
- a) o raio  $R_3$  não sofreu refração.
- b) o raio  $R_1$  é mais rápido no meio B do que no meio A.
- c) para o raio  $R_3$ , o meio B é mais refringente do que o meio A.
- d) para o raio  $R_2$ ,  $\frac{n_B}{n_A} < 1$ .
- e) para o raio  $R_1$ ,  $n_B \cdot n_A < 0$ .

12. (Ufrgs 2018) Um feixe de luz monocromática, propagando-se em um meio transparente com índice de refração  $n_1$ , incide sobre a interface com um meio, também transparente, com índice de refração  $n_2$ . Considere  $\theta_1$  e  $\theta_2$ , respectivamente, os ângulos de incidência e de refração do feixe luminoso. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem. Haverá reflexão total do feixe incidente se \_\_\_\_\_ e se o valor do ângulo de incidência for tal que \_\_\_\_\_.

- a)  $n_1 < n_2$  –  $\text{sen } \theta_1 < n_2/n_1$
- b)  $n_1 < n_2$  –  $\text{sen } \theta_1 > n_2/n_1$
- c)  $n_1 = n_2$  –  $\text{sen } \theta_1 = n_2/n_1$
- d)  $n_1 > n_2$  –  $\text{sen } \theta_1 < n_2/n_1$
- e)  $n_1 > n_2$  –  $\text{sen } \theta_1 > n_2/n_1$

13. (Eear 2018) Uma barra de 6 m de comprimento e de massa desprezível é montada sobre um ponto de apoio (O), conforme pode ser visto na figura. Um recipiente cúbico de paredes finas e de massa desprezível com 20 cm de aresta é completamente cheio de água e, em seguida, é colocado preso a um fio na outra extremidade.

A intensidade da força  $\vec{F}$ , em N, aplicada na extremidade da barra para manter em equilíbrio todo o conjunto (barra, recipiente cúbico e ponto de apoio) é

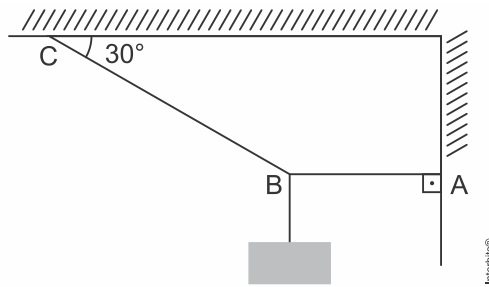


Adote:

- 1. o módulo da aceleração da gravidade no local igual a  $10 \text{ m/s}^2$ ;
  - 2. densidade da água igual a  $1,0 \text{ g/cm}^3$ ; e
  - 3. o fio, que prende o recipiente cúbico, ideal e de massa desprezível.
- a) 40
  - b) 80
  - c) 120
  - d) 160



14. (Uerj 2017) No esquema, está representado um bloco de massa igual a 100 kg em equilíbrio estático.



Determine, em newtons, a tração no fio ideal AB.

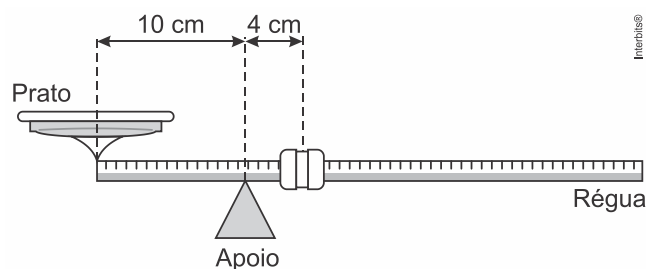
15. (G1 - cps 2017) Marcelo decidiu construir uma gangorra para poder brincar com seu filho. Sobre um cavalete, ele apoiou uma tábua de modo que, quando ambos se sentassem, estando cada um em um dos extremos da tábua e sem tocar os pés no chão, a gangorra pudesse ficar equilibrada horizontalmente, sem pender para nenhum dos lados. Considerou também o fato de que seu peso era três vezes maior que o de seu filho, e que a distância entre os locais onde ele e o filho deveriam se sentar era de 3,2 m.

De acordo com essas considerações, a distância entre o ponto onde o filho de Marcelo deve se sentar e o ponto de apoio da tábua no cavalete é, aproximadamente, de

Despreze o peso da tábua, bem como as dimensões dos corpos de Marcelo e de seu filho.

- a) 0,8 m.
- b) 1,2 m.
- c) 1,6 m.
- d) 2,0 m.
- e) 2,4 m.

16. (Epcar (Afa) 2017) Em feiras livres ainda é comum encontrar balanças mecânicas, cujo funcionamento é baseado no equilíbrio de corpos extensos. Na figura a seguir tem-se a representação de uma dessas balanças, constituída basicamente de uma régua metálica homogênea de massa desprezível, um ponto de apoio, um prato fixo em uma extremidade da régua e um cursor que pode se movimentar desde o ponto de apoio até a outra extremidade da régua. A distância do centro do prato ao ponto de apoio é de 10 cm. O cursor tem massa igual a 0,5 kg. Quando o prato está vazio, a régua fica em equilíbrio na horizontal com o cursor a 4 cm do apoio.



Colocando 1 kg sobre o prato, a régua ficará em equilíbrio na horizontal se o cursor estiver a uma distância do apoio, em cm, igual a

- a) 18
- b) 20
- c) 22
- d) 24



17. (Ufrgs 2019) Em 12 de agosto de 2018, a NASA lançou uma sonda espacial, a *Parker Solar Probe*, com objetivo de aprofundar estudos sobre o Sol e o vento solar (o fluxo contínuo de partículas emitidas pela coroa solar). A sonda deverá ser colocada em uma órbita tal que, em seu ponto de máxima aproximação do Sol, chegará a uma distância deste menor que  $1/24$  da distância Sol-Terra.

Considere  $F_T$  o módulo da força gravitacional exercida pelo Sol sobre a sonda, quando esta se encontra na atmosfera terrestre, e considere  $F_S$  o módulo da força gravitacional exercida pelo Sol sobre a sonda, quando a distância desta ao Sol for igual a  $1/24$  da distância Sol-Terra.

A razão  $F_S/F_T$  entre os módulos dessas forças sobre a sonda é igual a

- a) 1.
- b) 12.
- c) 24.
- d) 144.
- e) 576.

18. (Unicamp 2018) Recentemente, a agência espacial americana anunciou a descoberta de um planeta a trinta e nove anos-luz da Terra, orbitando uma estrela anã vermelha que faz parte da constelação de Cetus. O novo planeta possui dimensões e massa pouco maiores do que as da Terra e se tornou um dos principais candidatos a abrigar vida fora do sistema solar.

Considere este novo planeta esférico com um raio igual a  $R_P = 2R_T$  e massa  $M_P = 8M_T$ , em que  $R_T$  e  $M_T$  são o raio e a massa da Terra, respectivamente. Para planetas esféricos de massa  $M$  e raio  $R$ , a aceleração da gravidade na superfície do planeta é dada por  $g = \frac{GM}{R^2}$ , em que  $G$  é uma constante universal. Assim, considerando

a Terra esférica e usando a aceleração da gravidade na sua superfície, o valor da aceleração da gravidade na superfície do novo planeta será de

- a)  $5 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $20 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $40 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $80 \text{ m/s}^2$ .

19. (Ufpr 2017) Em 18 de junho de 2016, foi lançado o foguete Ariane 5 ECA, que transportava o satélite de comunicação EchoStar XVIII, com o objetivo de transferi-lo para uma órbita geoestacionária. As órbitas geoestacionárias são aquelas em que o período de revolução do satélite é de 24 h, o que corresponde a seu posicionamento sempre sobre um mesmo ponto da superfície terrestre no plano do Equador. Considere o raio  $R_1$  da órbita desse satélite como sendo de 42.000 km. Em 15 de setembro de 2016, foi lançado o foguete Vega, transportando os satélites SkySats, denominados de 4 a 7 (satélites de uma empresa do Google), para mapeamento com alta precisão da Terra inteira. A altitude da órbita desses satélites, em relação à superfície terrestre, é de 500 km. Considerando o raio da terra como sendo de aproximadamente 6.500 km e que a velocidade de um satélite, tangencial à órbita, pode ser calculada pela raiz quadrada do produto da constante gravitacional  $G$  pela massa  $M$  da terra dividida pelo raio da órbita do satélite, determine:

(Obs.: Não é necessário o conhecimento dos valores de  $G$  e  $M$  e todos os cálculos devem ser claramente apresentados. Alguns dos valores estão com aproximações por conveniência de cálculo. Não é necessário determinar os valores das raízes quadradas, basta deixar os valores numéricos, após os devidos cálculos, indicados no radical.)

- a) O valor numérico da velocidade  $V_2$  do satélite EchoStar XVIII, em relação à velocidade  $V_1$  de um dos satélites SkySats.
- b) O valor do período  $T_2$  dos satélites SkySats, em horas, por aplicação da terceira Lei de Kepler.



20. (Ufrgs 2017) A figura abaixo representa dois planetas, de massas  $m_1$  e  $m_2$ , cujos centros estão separados por uma distância  $D$ , muito maior que os raios dos planetas.



Sabendo que é nula a força gravitacional sobre uma terceira massa colocada no ponto  $P$ , a uma distância  $D/3$  de  $m_1$ , a razão  $m_1/m_2$  entre as massas dos planetas é

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

21. (Ufpr 2015) Um paraquedista salta de um avião e cai livremente por uma distância vertical de  $80\text{m}$ , antes de abrir o paraquedas. Quando este se abre, ele passa a sofrer uma desaceleração vertical de  $4\text{m/s}^2$ , chegando ao solo com uma velocidade vertical de módulo  $2\text{m/s}$ . Supondo que, ao saltar do avião, a velocidade inicial do paraquedista na vertical era igual a zero e considerando  $g = 10\text{m/s}^2$ , determine:

- a) O tempo total que o paraquedista permaneceu no ar, desde o salto até atingir o solo.
- b) A distância vertical total percorrida pelo paraquedista.

22. (Ufpr 2011) Em 1914, o astrônomo americano Vesto Slipher, analisando o espectro da luz de várias galáxias, constatou que a grande maioria delas estava se afastando da Via Láctea. Em 1931, o astrônomo Edwin Hubble, fazendo um estudo mais detalhado, comprovou os resultados de Slipher e ainda chegou a uma relação entre a distância ( $x$ ) e a velocidade de afastamento ou recessão ( $v$ ) das galáxias em relação à Via Láctea, isto é,  $x = H_0^{-1}v$ . Nessa relação, conhecida com a Lei de Hubble,  $H_0$  é determinado experimentalmente e igual a  $75\text{ km}/(\text{s.Mpc})$ . Com o auxílio dessas informações e supondo uma velocidade constante para a recessão das galáxias, é possível calcular a idade do Universo, isto é, o tempo transcorrido desde o Big Bang (Grande Explosão) até hoje.

Considerando  $1\text{ pc} = 3 \times 10^{16}\text{ m}$ , assinale a alternativa correta para a idade do Universo em horas.

- a)  $6,25 \times 10^{17}$ .
- b)  $3,75 \times 10^{16}$ .
- c)  $2,40 \times 10^{18}$ .
- d)  $6,66 \times 10^{15}$ .
- e)  $1,11 \times 10^{14}$ .

23. (Ucpel 2017) Usain Bolt, o homem mais rápido do mundo, conhecido como “o raio”! Na prova dos  $100$  metros rasos, o corredor jamaicano completou o percurso em  $9,81$  segundos. Sua velocidade máxima nessa prova foi de  $44,72\text{ km/h}$ . Na corrida dos  $200$  metros ele levou  $19,78$  segundos para completar o percurso.

Com base nestas informações, assinale a alternativa correta abaixo.

- a) A velocidade média de Bolt na prova dos  $100\text{ m}$  é menor que sua velocidade máxima nessa prova, entretanto, sua velocidade máxima nos  $200\text{ m}$  pode ser maior do que na corrida dos  $100\text{ m}$ .
- b) A velocidade máxima de Bolt na prova dos  $200\text{ m}$  é duas vezes maior que sua velocidade média na prova de  $100\text{ m}$ .
- c) A velocidade média de Bolt é maior na prova de  $200\text{ m}$  do que na de  $100\text{ m}$ .
- d) A velocidade máxima de Bolt na prova de  $100\text{ m}$  é maior que a velocidade máxima de Bolt na prova de  $200\text{ m}$ , pois o tempo do corredor é proporcionalmente menor na prova de  $100\text{ m}$ .



e) A velocidade máxima de Bolt na prova dos 200 m pode ser calculada utilizando-se as velocidades máxima e média da prova de 100 m e os tempos das duas provas.

24. (Uem 2016) Um carro está viajando em linha reta para o norte com uma velocidade inicialmente constante e igual a 23 m/s. Despreze os efeitos do atrito e da resistência do ar e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A velocidade do carro após decorridos 4 s, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o norte, será de 31 m/s.
- 02) A velocidade do carro após decorridos 10 s, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o sul, é de  $-5 \text{ m/s}$ .
- 04) O deslocamento do carro depois de 4 s, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o norte, é de 108 m.
- 08) A velocidade média do carro, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o norte, após 4 s, é de 27 m/s.
- 16) O movimento do carro, quando este está sujeito a uma aceleração, é denominado movimento uniforme.