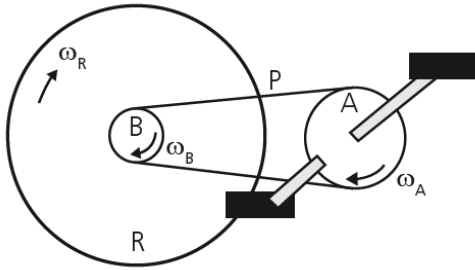




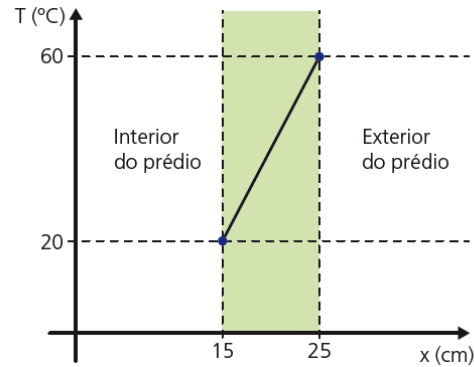
1. (UFRGS) A figura apresenta esquematicamente o sistema de transmissão de uma bicicleta convencional.



Na bicicleta, a coroa A conecta-se à catraca B através da corrente P. Por sua vez, B é ligada à roda traseira R, girando com ela quando o ciclista está pedalando. Nesta situação, supondo que a bicicleta se move sem deslizar, as magnitudes das velocidades angulares,  $\omega_A$ ,  $\omega_B$  e  $\omega_R$ , são tais que

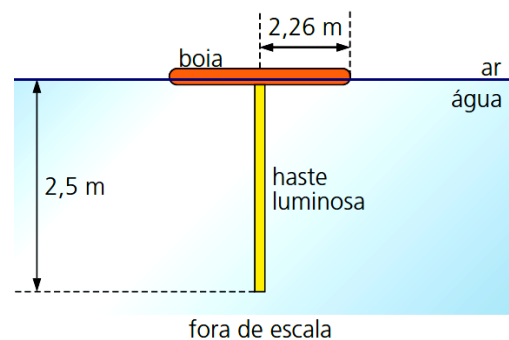
- A)  $\omega_A < \omega_B = \omega_R$   
 B)  $\omega_A = \omega_B < \omega_R$   
 C)  $\omega_A = \omega_B = \omega_R$   
 D)  $\omega_A < \omega_B < \omega_R$   
 E)  $\omega_A > \omega_B = \omega_R$
2. (FGV) Deseja-se eletrizar um objeto metálico, inicialmente neutro, pelos processos de eletrização conhecidos, e obter uma quantidade de carga negativa de  $3,2 \mu\text{C}$ . Sabendo-se que a carga elementar vale  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , para se conseguir a eletrização desejada será preciso
- A) retirar do objeto 20 trilhões de prótons.  
 B) retirar do objeto 20 trilhões de elétrons.  
 C) acrescentar ao objeto 20 trilhões de elétrons.  
 D) acrescentar ao objeto cerca de 51 trilhões de elétrons.  
 E) retirar do objeto cerca de 51 trilhões de prótons.
3. (PUC-RJ) Dois blocos metálicos idênticos de 1 kg estão colocados em um recipiente e isolados do meio ambiente. Se um dos blocos tem a temperatura inicial de  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ , e o segundo a temperatura de  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ , qual será a temperatura de equilíbrio, em  $^\circ\text{C}$ , dos dois blocos?
- A) 75  
 B) 70  
 C) 65  
 D) 60  
 E) 55
4. (UFMS) Em 2009, foi construído, na Bolívia, um hotel com a seguinte peculiaridade: todas as suas paredes são formadas por blocos de sal cristalino. Uma das características físicas desse material é sua condutividade térmica relativamente baixa, igual a  $6 \text{ W/m} \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ .

A figura a seguir mostra como a temperatura varia através da parede do prédio.



Qual é o valor, em  $\text{W/m}^2$ , do módulo do fluxo de calor por unidade de área que atravessa a parede?

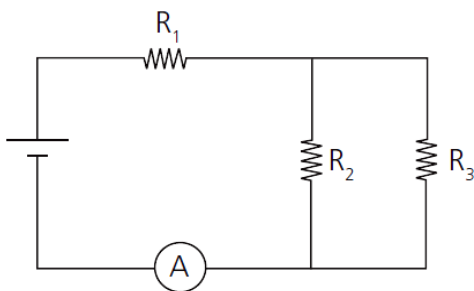
- A) 125  
 B) 800  
 C) 1200  
 D) 2400  
 E) 3000
5. Ao observar o fundo de uma piscina, cuja água foi completamente drenada, um rapaz avalia sua profundidade em 1,60 m. Quando completamente preenchida com água ( $n_{\text{água}} = 4/3$ ) o mesmo rapaz, olhando-a de fora ( $n_{\text{ar}} = 1$ ), em uma direção quase perpendicular ao fundo da piscina, avaliará sua profundidade em
- A) 1,80 m.  
 B) 1,60 m.  
 C) 1,40 m.  
 D) 1,20 m.  
 E) 1,00 m.
6. (Unesp-SP) Uma haste luminosa de 2,5 m de comprimento está presa verticalmente a uma boia opaca circular de 2,26 m de raio, que flutua nas águas paradas e transparentes de uma piscina, como mostra a figura. Devido à presença da boia e ao fenômeno da reflexão total da luz, apenas uma parte da haste pode ser vista por observadores que estejam fora da água.



Considere que o índice de refração do ar seja 1,0, o da água da piscina  $4/3$ ,  $\text{sen } 48,6^\circ = 0,75$  e  $\text{tg } 48,6^\circ = 1,13$ . Um observador que esteja fora da água poderá ver, no máximo, uma porcentagem do comprimento da haste igual a

- A) 70%
  - B) 60%
  - C) 50%
  - D) 20%
  - E) 40%
7. (UEFS-BA) Em uma experiência de laboratório, um objeto real foi colocado a 10,0 cm de uma lente delgada convergente. Sabendo-se que a distância focal da lente é igual a 20,0 cm, a imagem formada será
- A) real, maior e direita.
  - B) real, menor e direita.
  - C) virtual, maior e direita.
  - D) virtual, menor e direita.
  - E) virtual, maior e invertida.

8. (PUC-RJ)



No circuito apresentado na figura, em que a tensão da bateria é 12 V,  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$ , podemos dizer que a corrente medida pelo amperímetro A colocado no circuito é

- A) 1 A.
  - B) 2 A.
  - C) 3 A.
  - D) 4 A.
  - E) 5 A.
9. (Cesgranrio-RJ) O Beach Park, localizado em Fortaleza-CE, é o maior parque aquático da América Latina situado na beira do mar. Uma de suas principais atrações é um tobogã chamado “Insano”. Descendo esse tobogã, uma pessoa atinge sua parte mais baixa com velocidade de módulo 28 m/s. Considerando-se a aceleração da gravidade com módulo  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  e desprezando-se os atritos, conclui-se que a altura do tobogã, em metros, é de:
- A) 40
  - B) 38
  - C) 37
  - D) 32
  - E) 28

10. (UEL-PR) Um carro consegue fazer uma curva plana e horizontal, de raio 100 m, com velocidade constante de 20 m/s. Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o mínimo coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista deve ser:

- A) 0,20
- B) 0,25
- C) 0,30
- D) 0,35
- E) 0,40

1. **Comentário:**

Como a catraca B e a roda R tem o mesmo eixo, elas completam uma volta no mesmo intervalo de tempo, portanto, elas possuem a mesma velocidade angular:  $\omega_B = \omega_R$ . Como o acoplamento das coroa A e B é através de uma correia, os pontos de suas periferias possuem a mesma velocidade escalar, ou seja:  $V_A = V_B$ . Logo, a polia de maior raio terá menor velocidade angular. Como:  $r_A > r_B \therefore \omega_A < \omega_B$ .

**Resposta: A**

2. **Comentário:**

Sabendo que  $Q = n \cdot e$ , substituindo os dados fornecidos no enunciado, temos que:

$$(3,2 \cdot 10^{-6}) = n \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})$$

$$n = \frac{3,2 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$n = 2 \cdot 10^{13} \text{ e}^-$$

ou

$$n = 20 \cdot 10^{12} \text{ e}^-$$

Como o objetivo é uma carga negativa, podemos concluir que devem ser acrescentados.

**Resposta: C**

3. **Comentário:**

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m \cdot c \cdot \Delta\theta_1 + m \cdot c \cdot \Delta\theta_2 = 0$$

Como os dois blocos são idênticos, tanto a massa, como o calor específico são os mesmos, logo:

$$\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 0$$

$$(\theta_e + 50)_1 + (\theta_e + 100)_2 = 0$$

$$2 \cdot \theta_e = 150 \Rightarrow \theta_e = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

**Resposta: A**

4. **Comentário:**

De acordo com a equação de Fourier, o fluxo  $\phi$  por unidade de área (A) é:

$$\frac{\phi}{A} = \frac{k\Delta T}{\Delta x} = \frac{6(60-20)}{(0,25-0,15)} = \frac{240}{0,1} \Rightarrow \boxed{\frac{\phi}{A} = 2400 \text{ W/m}^2}$$

**Resposta: D**

5. **Comentário:**

Denotando por  $x$  e  $x'$  as profundidades reais e aparentes da piscina, bem como  $n_{\text{obs}}$  e  $n_{\text{obj}}$  os índices de refração dos meios onde se encontram o observador e o objeto (fundo da piscina), temos:

$$\frac{x'}{x} = \frac{n_{\text{obs}}}{n_{\text{obj}}}, \begin{cases} x = 1,60 \text{ m} \\ n_{\text{obs}} = 1 \\ n_{\text{obj}} = 4/3 \end{cases}$$

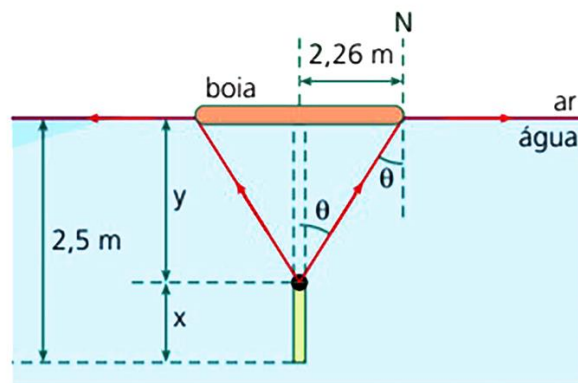
Assim:

$$x' = \frac{1}{\frac{4}{3}} \cdot 1,60 = \frac{3}{4} \cdot 1,60 \therefore x' = 1,20 \text{ m}$$

**Resposta: D**

6. **Comentário:**

Considere a figura a seguir:



De acordo com a Lei de Snell-Descartes, vem:

$$n_{\text{água}} \cdot \text{sen}\theta - n_{\text{ar}} \cdot \text{sen}90^\circ, \begin{cases} n_{\text{água}} = \frac{4}{3} \\ n_{\text{ar}} = 1 \end{cases}$$

$$\frac{4}{3} \cdot \text{sen}\theta - 1 \Rightarrow \text{sen}\theta = \frac{3}{4} = 0,75 \therefore \theta = 48,6^\circ$$

Assim, o comprimento da haste, ocultada pela boia ( $y$ ) é:

$$\text{tg } 48,6^\circ = \frac{2,26}{y} \Rightarrow y = 2,0 \text{ m}$$

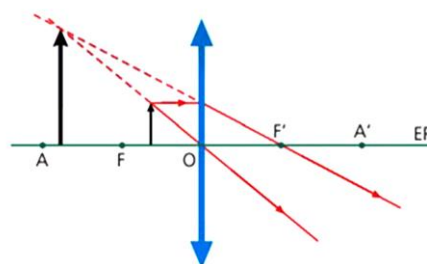
Logo a fração da haste ( $x$ ) que pode ser vista de fora da piscina, corresponde a:

$$x = \frac{2,5 - 2,0}{2,5} = 0,2 \text{ ou } 20\% \text{ do total}$$

**Resposta: D**

7. **Comentário:**

Segundo o enunciado, o objeto é colocado entre o foco principal objeto da lente e o centro óptico. Assim, a imagem conjugada é virtual, direita e ampliada, como mostra a figura a seguir.



**Resposta: C**

8. **Comentário:**

Equivalente entre os resistores 2 e 3

$$R = \frac{(2 \cdot 2)}{(2+2)} = \frac{4}{4} = 1 \Omega$$

Para todo o circuito

$$U = r \cdot i$$

$$12 = (5+1) \cdot i$$

$$12 = 6 \cdot i \Rightarrow i = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

**Resposta: B**

9. **Comentário:**

$$m \cdot g \cdot h = m \cdot v^2/2$$

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

$$28^2 = 2 \cdot 9,8 \cdot h$$

$$784 = 19,6 \cdot h$$

$$H = 40 \text{ m}$$

**Resposta: A**

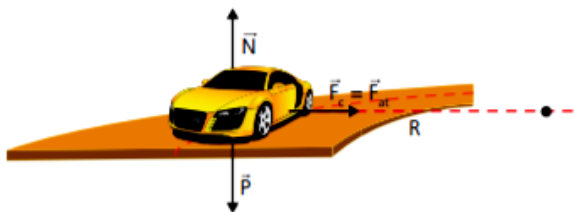
10. **Comentário:**

Nesse caso, a força centrípeta é o  $F_{at}$ , que evita com que ele escorregue e saia pela tangente. A força de atrito estático será máxima quando o carro estiver na iminência de escorregar para fora da pista e, nesse caso,

$$F_{at\text{máximo}} = \mu_e N = \mu_e P = \mu_e mg \rightarrow$$

$$F_c = F_{at\text{máx}} \rightarrow mV^2/R = \mu_e mg \rightarrow$$

$\rightarrow v = \sqrt{\mu_e Rg}$ , que é a máxima velocidade com que ele consegue fazer a curva sem derrapar e,



nesse caso, o coeficiente de atrito deve ser mínimo:

$$20 = \sqrt{\mu_e \cdot 100 \cdot 10} \rightarrow 400 = 1000 \cdot \mu_e \rightarrow \mu_e = 0,4.$$

**Resposta: E**