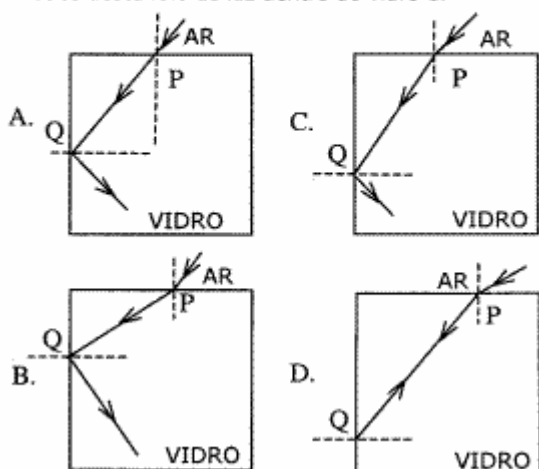


FÍSICA

37. Um raio de luz entra num bloco cúbico de vidro no ponto P e a seguir sofre reflexão interna total no ponto Q. A figura que melhor representa o caminho óptico deste raio de luz dentro do vidro é:



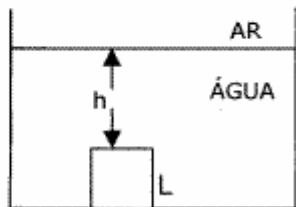
Comentário do Prof Renato Brito:

Ao incidir obliquamente na fronteira ar-vidro, a luz se aproxima da normal durante essa refração. Posteriormente, a luz sofre reflexão total, valendo a lei da reflexão $i = R$. A opção que melhor representa esse episódio é a figura C.

resposta correta: Letra C

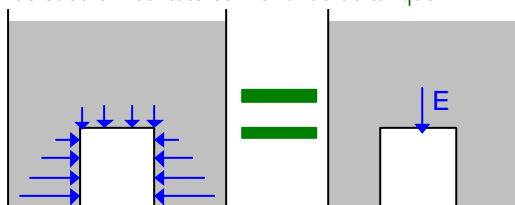
38. Um bloco cúbico, de massa M e aresta L, repousa no fundo de um tanque com água parada, como mostra a figura. O valor da força normal N que a parede do fundo exerce sobre o bloco, considerando g a aceleração da gravidade, ρ a massa específica da água e desprezível a ação da atmosfera, é:

- A. $Mg - (\rho gh)L^2$
- B. ρgL^3
- C. Zero
- D. $Mg + (\rho gh)L^2$



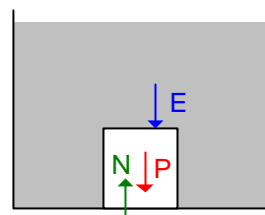
Comentário:

As opções de resposta dessa questão nos levam a crer que está sendo considerado o raro caso em que nem todas as faces do corpo encontram-se "molhadas" pelo fluido, no caso, a face inferior do cubo em contato com o fundo do tanque.



Assim, o empuxo E, que é a resultante das "forças de pressão" que o líquido exerce sobre o bloco, será vertical e apontará para baixo, conforme a figura acima. Trata-se de um empuxo Não-Arquimediano e o seu valor, nesse caso, será meramente a força de pressão que a água exerce sobre a face superior do cubo, ou seja:

$$E = (\text{pressão}) \times (\text{área}) = (\rho \cdot g \cdot H) \times (L^2) = \rho \cdot g \cdot H \cdot L^2$$



A figura acima mostra o diagrama de forças que agem sobre o bloco. A questão sugere que o bloco está em repouso permanente no fundo do tanque, ou seja, em equilíbrio, o que permite escrever:

$$N = E + P = \rho \cdot g \cdot H \cdot L^2 + Mg$$

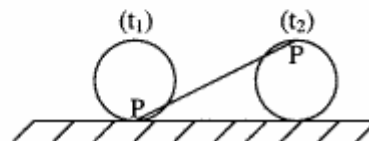
$$N = \rho \cdot g \cdot H \cdot L^2 + Mg$$

Para mais detalhes sobre Empuxos Não-Arquimedianos, veja Apostila 1 – Anual de Física para Medicina – prof Renato Brito, página 187, "seção 11 – Casos especiais de empuxo".

resposta correta: Letra D

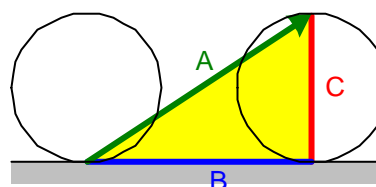
39. Uma roda com 45cm de raio rola sem escorregar num piso horizontal, conforme a figura. P é um ponto pintado na borda da roda. No tempo t_1 , P está no ponto de contato entre a roda e o piso. Num tempo posterior t_2 , a roda descreveu meia rotação. O módulo do vetor deslocamento de P entre os tempos t_1 e t_2 é, aproximadamente:

- A. 168cm
- B. 67cm
- C. 231cm
- D. 282cm



Comentário do Prof Renato Brito:

O vetor deslocamento é o vetor que tem origem no ponto inicial e extremidade no ponto final do deslocamento, conforme a figura abaixo:



onde B corresponde ao deslocamento de meia volta ($B = \pi \cdot R$), C é diâmetro ($C = 2 \cdot R$) e o vetor deslocamento tem módulo A dado pelo teorema de Pitágoras:

$$A^2 = B^2 + C^2$$

$$A^2 = (3,14 \times 45)^2 + (2 \times 45)^2$$

$$A^2 \cong 28065 \Rightarrow A \cong 168 \text{ cm}$$

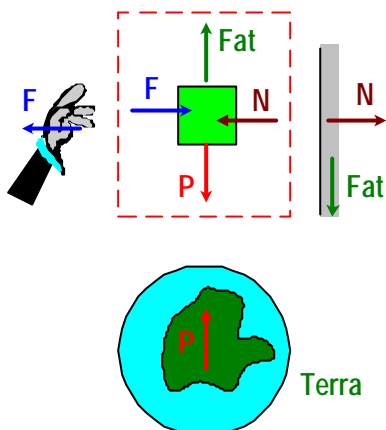
resposta correta: Letra D

40. Um corpo de massa $M = 20\text{kg}$ está submetido a uma força $F = 200\text{N}$ horizontal, pressionando-o contra uma parede vertical. O coeficiente de atrito estático entre o corpo e a parede é $\mu = 0,5$. Considerando $g = 10\text{m/s}^2$, a força de atrito que a parede faz sobre o corpo, em Newton é:

- A. 200 B. 20 C. 50 D. 10

Comentário do Prof Renato Brito:

A figura abaixo mostra o diagrama de forças que agem no sistema. Devemos analisar se o bloco permanecerá em equilíbrio estático ou escorregará para baixo, visto que o enunciado nada afirma sobre o estado de equilíbrio do corpo :



Para que o bloco permaneça em equilíbrio estático, as seguintes condições devem ser satisfeitas simultaneamente:

- Horizontal : $F = N$
- Vertical : $Fat = P$
- Limite do atrito estático: $Fat \leq \mu_E \cdot N$

Assim, do enunciado, temos:

$$F = 200 \Rightarrow N = F = 200 \text{ newtons}$$

$$Fat = P = m \cdot g \Rightarrow Fat = 200 \text{ newtons}$$

Será que a força de atrito é capaz de atingir 200 newtons ?

- Limite do atrito estático: $Fat \leq \mu_E \cdot N$
- $$Fat \leq 0,5 \times 200$$
- $$Fat \leq 100 \text{ newtons} \quad \text{!!!!}$$

Vemos que a força de atrito, nas condições do problema, só pode atingir o valor máximo $Fat_{\text{max}} = 100 \text{ N}$, sendo, portanto, incapaz de impedir o escorregamento do bloco.

Conclui-se que o bloco escorregará verticalmente para baixo e, portanto, agirá sobre o bloco o Fat cinético, dado por:
 $Fat_{\text{cinético}} = \mu_C \cdot N$

Como o coeficiente de atrito cinético μ_C não é fornecido no enunciado, a questão não tem solução.

Caso fosse admitido $\mu_E = \mu_C = 0,5$, teríamos:
 $Fat_{\text{cinético}} = \mu_C \cdot N = 0,5 \times 200 = 100 \text{ newtons}$

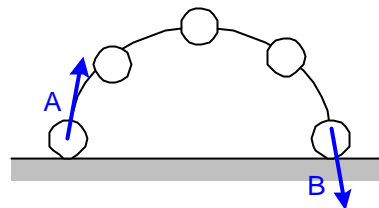
Essa resposta também não consta das opções propostas no enunciado da questão.

41. Um projétil é atirado do solo com uma velocidade inicial de módulo $v_0 = 30\text{m/s}$, fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. Desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade em m/s , quando o projétil atinge o solo, é:

- A. 15 B. $\frac{15\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{30}{\sqrt{2}}$ D. 30

Comentário do Prof Renato Brito:

Durante todo o movimento do projétil, somente a força peso (conservativa) age sobre o projétil, o que nos permite concluir que o sistema conserva a energia mecânica. Assim, podemos escrever:



$$E_{\text{potA}} + E_{\text{cin A}} = E_{\text{pot B}} + E_{\text{cin B}}$$

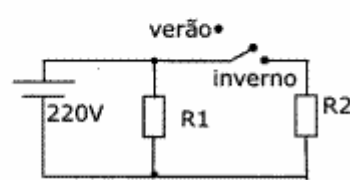
$$0 + E_{\text{cin A}} = 0 + E_{\text{cin B}}$$

$$E_{\text{cin A}} = E_{\text{cin B}} \Rightarrow v_A = v_B = 30 \text{ m/s}$$

resposta correta: Letra D

42. A figura representa o sistema de aquecimento de um chuveiro elétrico. Com a chave na posição inverno, o chuveiro dissipa 2.200W, enquanto na posição verão, dissipa 1.100W. Considerando que a tensão da rede de alimentação seja de 220V e admitindo que R_1 e R_2 não variem com a temperatura, os valores de R_1 e R_2 , em ohms, são, respectivamente:

- A. 44 e 44
 B. 44 e 22
 C. 22 e 44
 D. 22 e 22



Comentário do Prof Renato Brito:

Estando a chave na posição verão, a resistência equivalente "sentida" pela bateria será $Req = R_1$. A potência dissipada pelo chuveiro, nessas condições, é dada por:

$$Pot = \frac{U^2}{Req} = \frac{220^2}{R_1} = 1100 \Rightarrow R_1 = \frac{220^2}{1100} = 44\Omega$$

Estando a chave na posição inverno, a resistência equivalente "sentida" pela bateria será $Req = R_1 // R_2$, isto é, R_1 em paralelo com R_2 . A potência dissipada pelo chuveiro, nessas condições, é dada por:

$$Pot = \frac{U^2}{Req} = \frac{220^2}{Req} = 2200 \Rightarrow Req = \frac{220^2}{2200} = 22\Omega$$

Concluimos que R_1 associada em paralelo com R_2 totaliza uma resistência equivalente $Req = 22\Omega$, assim:

O professor Renato Brito Comenta – UECE 2005.1 - Física – 1ª Fase

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{22} = \frac{1}{44} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_2 = 44\Omega$$

resposta correta: Letra A