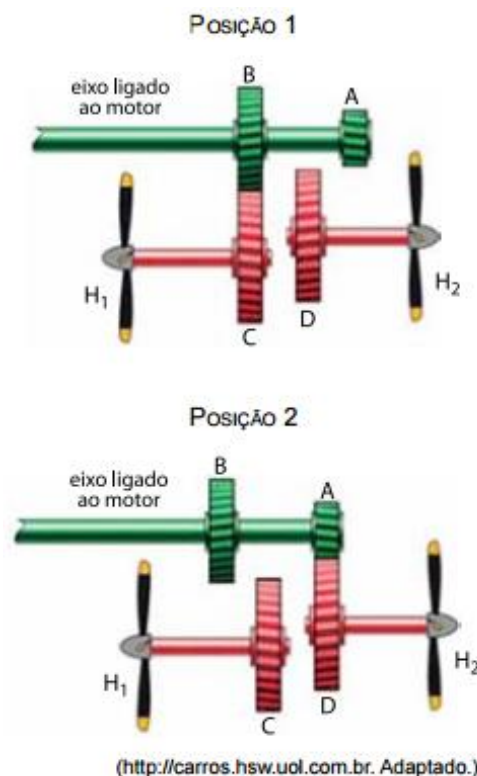


UNESP 2015 (Questões 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82)

1. (Questão 75) A figura representa, de forma simplificada, parte de um sistema de engrenagens que tem a função de fazer girar duas hélices, H_1 e H_2 . Um eixo ligado a um motor gira com velocidade angular constante e nele estão presas duas engrenagens, A e B. Esse eixo pode se movimentar horizontalmente assumindo a posição 1 ou 2. Na posição 1, a engrenagem B acopla-se à engrenagem C e, na posição 2, a engrenagem A acopla-se à engrenagem D. Com as engrenagens B e C acopladas, a hélice H_1 gira com velocidade angular constante ω_1 e, com as engrenagens A e D acopladas, a hélice H_2 gira com velocidade angular constante ω_2 .



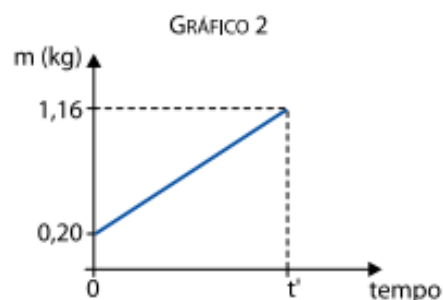
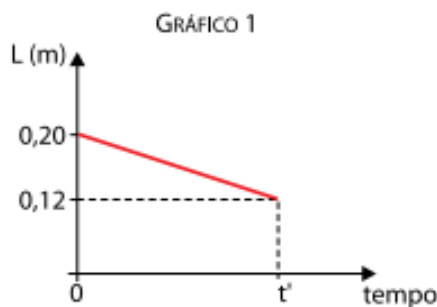
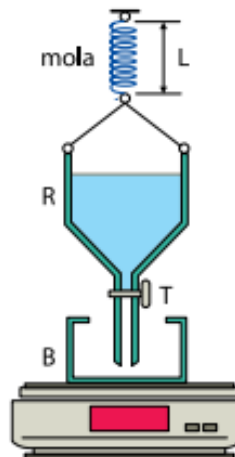
Considere r_A , r_B , r_C e r_D os raios das engrenagens A, B, C e D, respectivamente. Sabendo que $r_B =$

$2 \cdot r_A$ e que $r_C = r_D$, é correto afirmar que a relação $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ é igual a:

- 1,0.
- 0,2.
- 0,5.
- 2,0.
- 2,2.

2. (Questão 76) O equipamento representado na figura foi montado com o objetivo de determinar a constante elástica de uma mola ideal. O recipiente R, de massa desprezível, contém água; na

sua parte inferior, há uma torneira T que, quando aberta, permite que a água escoe lentamente com vazão constante e caia dentro de outro recipiente B, inicialmente vazio (sem água), que repousa sobre uma balança. A torneira é aberta no instante $t = 0$ e os gráficos representam, em um mesmo intervalo de tempo (t'), como variam o comprimento L da mola (gráfico 1), a partir da configuração inicial de equilíbrio, e a indicação da balança (gráfico 2).



Analisando as informações, desprezando as forças entre a água que cair no recipiente B e o recipiente R e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto concluir que a constante elástica k da mola, em N/m , é igual a:

- a) 120.
- b) 80.
- c) 100.
- d) 140.
- e) 60.

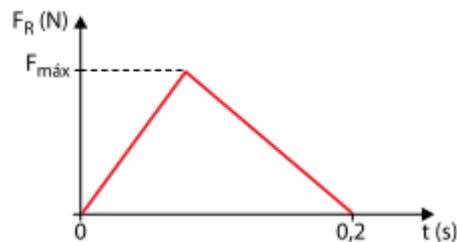
3. (Questão 77) O gol da conquista do tetracampeonato pela Alemanha na Copa do Mundo de 2014 foi feito pelo jogador Götze. Nessa jogada, ele recebeu um cruzamento, matou a bola no peito, amortecendo-a, e chutou de esquerda para fazer o gol.

Considere que, imediatamente antes de tocar o jogador, a bola tinha velocidade de módulo $V_1 = 8 \text{ m/s}$ em uma direção perpendicular ao seu peito e que, imediatamente depois de tocar o jogador,

sua velocidade manteve-se perpendicular ao peito do jogador, porém com módulo $V_2 = 0,6 \text{ m/s}$ e em sentido contrário.



Admita que, nessa jogada, a bola ficou em contato com o peito do jogador por $0,2 \text{ s}$ e que, nesse intervalo de tempo, a intensidade da força resultante (F_R), que atuou sobre ela, variou em função do tempo, conforme o gráfico.



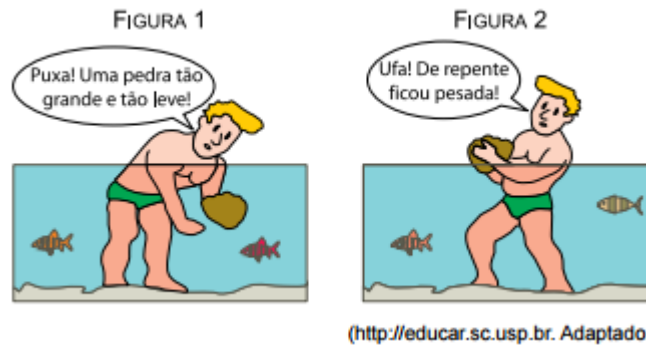
Considerando a massa da bola igual a $0,4 \text{ kg}$, é correto afirmar que, nessa jogada, o módulo da força resultante máxima que atuou sobre a bola, indicada no gráfico por $F_{\text{máx}}$, é igual, em newtons, a:

- a) 68,8.
- b) 34,4.
- c) 59,2.
- d) 26,4.
- e) 88,8.

4. (Questão 78) As figuras 1 e 2 representam uma pessoa segurando uma pedra de 12 kg e densidade $2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, ambas em repouso em relação à água de um lago calmo, em duas situações diferentes.

Na figura 1, a pedra está totalmente imersa na água e, na figura 2, apenas um quarto dela está imerso. Para manter a pedra em repouso na situação da figura 1, a pessoa exerce sobre ela uma força vertical para cima, constante e de módulo F_1 .

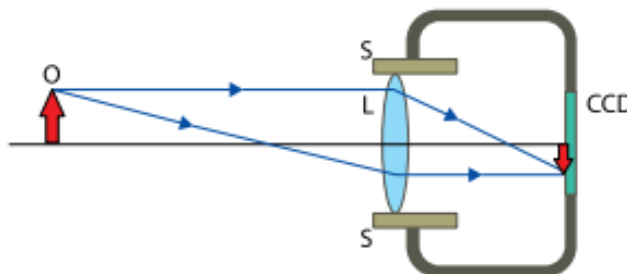
Para mantê-la em repouso na situação da figura 2, exerce sobre ela uma força vertical para cima, constante e de módulo F_2 .



Considerando a densidade da água igual a 10^3 kg/m^3 e $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que a diferença $F_2 - F_1$, em newtons, é igual a:

- 60.
- 75.
- 45.
- 30.
- 15.

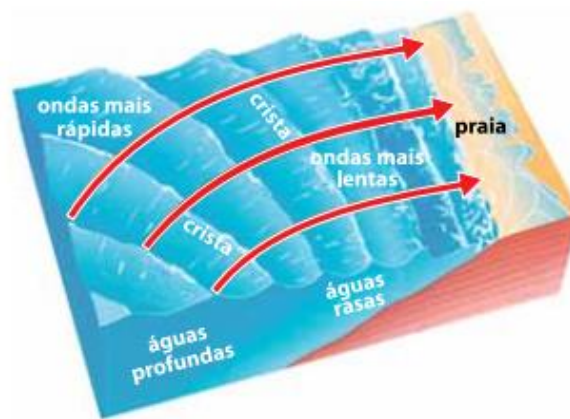
5. (Questão 80) Nas câmeras fotográficas digitais, os filmes são substituídos por sensores digitais, como um CCD (sigla em inglês para Dispositivo de Carga Acoplada). Uma lente esférica convergente (L), denominada objetiva, projeta uma imagem nítida, real e invertida do objeto que se quer fotografar sobre o CCD, que lê e armazena eletronicamente essa imagem. A figura representa esquematicamente uma câmera fotográfica digital. A lente objetiva L tem distância focal constante e foi montada dentro de um suporte S, indicado na figura, que pode mover-se para a esquerda, afastando a objetiva do CCD ou para a direita, aproximando-a dele. Na situação representada, a objetiva focaliza com nitidez a imagem do objeto O sobre a superfície do CCD.



Considere a equação dos pontos conjugados para lentes esféricas $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, em que f é a distância focal da lente, p a coordenada do objeto e p' a coordenada da imagem. Se o objeto se aproximar da câmera sobre o eixo óptico da lente e a câmera for mantida em repouso em relação ao solo, supondo que a imagem permaneça real, ela tende a mover-se para a:

- a) Esquerda e não será possível mantê-la sobre o CCD.
- b) Esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- c) Esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.
- d) Direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- e) Direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.

6. (Questão 81) A figura representa ondas chegando a uma praia. Observa-se que, à medida que se aproximam da areia, as cristas vão mudando de direção, tendendo a ficar paralelas à orla. Isso ocorre devido ao fato de que a parte da onda que atinge a região mais rasa do mar tem sua velocidade de propagação diminuída, enquanto a parte que se propaga na região mais profunda permanece com a mesma velocidade até alcançar a região mais rasa, alinhando-se com a primeira parte.

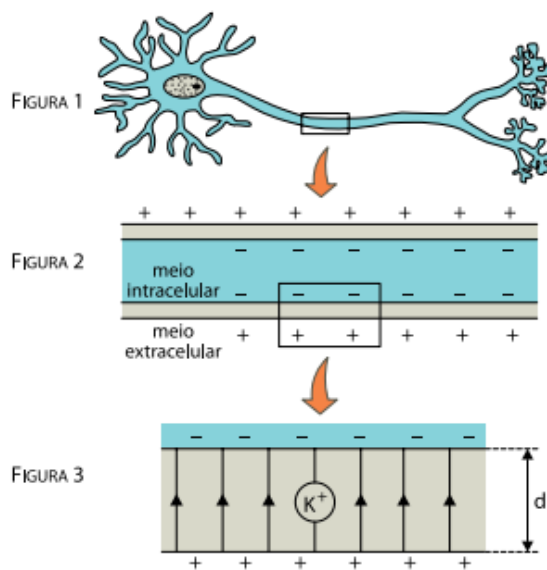


(www.if.ufrgs.br. Adaptado.)

O que foi descrito no texto e na figura caracteriza um fenômeno ondulatório chamado:

- a) Reflexão.
- b) Difração.
- c) Refração.
- d) Interferência.
- e) Polarização.

7. (Questão 82) Modelos elétricos são frequentemente utilizados para explicar a transmissão de informações em diversos sistemas do corpo humano. O sistema nervoso, por exemplo, é composto por neurônios (figura 1), células delimitadas por uma fina membrana lipoproteica que separa o meio intracelular do meio extracelular. A parte interna da membrana é negativamente carregada e a parte externa possui carga positiva (figura 2), de maneira análoga ao que ocorre nas placas de um capacitor.



(<http://biotravel.com.br>. Adaptado.)

A figura 3 representa um fragmento ampliado dessa membrana, de espessura d , que está sob ação de um campo elétrico uniforme, representado na figura por suas linhas de força paralelas entre si e orientadas para cima. A diferença de potencial entre o meio intracelular e o extracelular é V .

Considerando a carga elétrica elementar como e , o íon de potássio K^+ , indicado na figura 3, sob ação desse campo elétrico, ficaria sujeito a uma força elétrica cujo módulo pode ser escrito por:

- $e \cdot V \cdot d$
- $\frac{e \cdot d}{V}$
- $\frac{V \cdot d}{e}$
- $\frac{e}{V \cdot d}$
- $\frac{e \cdot V}{d}$