

Sociedade Portuguesa de Física
Olimpíadas de Física - Etapa Regional

23 de abril de 2022

Duração: 1 h 15 min

Prova Teórica - Escalão A

Problema 1: Um dia no rio

Um pescador encontra-se num barco, ancorado na margem dum rio com 20 m de largura. A corrente do rio tem uma velocidade de 0,5 m/s. Em certo instante, o pescador vê passar à sua frente, no meio do rio, um tronco de madeira.

- Após 10 s, a que distância o tronco estará do pescador?
- Nesse instante, o pescador decide ir buscar o tronco e aponta a proa do seu barco ao local onde o tronco se encontra. O barco move-se a uma velocidade de 1,0 m/s em relação à água do rio. Nestas condições, verifica se o pescador consegue recuperar o tronco. Em caso afirmativo, quanto tempo demora a fazê-lo?
- Uma vez regressado à margem do rio, o pescador resolve atravessá-lo de barco, de modo a chegar ao cais que se encontra na outra margem mesmo à sua frente. Considerando que a velocidade que o motor consegue imprimir ao barco é de 1m/s, qual a direção que o pescador deve tomar para atingir este objetivo?

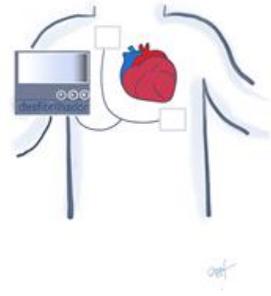
Problema 2: Mergulhos na piscina

Um grupo de amigos diverte-se numa piscina à beira-mar, observando o comportamento de vários objetos atirados para a água. Um dos objetos é uma lata de refrigerante feita de chapa de alumínio (densidade de $2,7 \text{ g/cm}^3$) com 0,1 mm de espessura. Considera que a lata tem uma forma cilíndrica com 6,5 cm de diâmetro e 12,4 cm de altura. Admite que a lata está vazia e tem a abertura tapada quando é colocada pelo João no interior da piscina. Considera que a água da piscina tem a densidade de $1,0 \text{ g/cm}^3$ e que $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- Se o João abandonar a lata debaixo da água da piscina, determina a aceleração inicial da lata quando é largada, desprezando eventuais forças de resistência da água.
- Considerando que a lata permanece sempre na vertical durante o seu movimento, determina a posição de equilíbrio da lata relativamente à superfície da água.
- Considera agora que parte do volume interior da lata é preenchido com água do mar (com densidade de $1,05 \text{ g/cm}^3$). Desprezando o volume da chapa de alumínio que constitui a lata, calcula a fração do volume interior da lata preenchido com água salgada do mar para que esta permaneça em repouso no interior da piscina quando é largada pelo João.

Problema 3: Desfibrilhador

Um desfibrilhador é um aparelho que pode ser utilizado durante uma paragem cardíaca, cuja função consiste em restabelecer o ritmo cardíaco normal de uma pessoa. Durante uma cirurgia, uma rápida descarga de energia elétrica através do coração pode ajudar este órgão a regressar ao seu padrão de batimento normal. Considera que para restabelecer o ritmo cardíaco de um jovem adulto deve ser aplicada uma corrente elétrica de 10,0 A durante 4,0 ms.



- a) Determina a energia total dissipada, se a tensão elétrica utilizada for de 3000 V.
- b) Determina a resistência elétrica que o corpo do jovem oferece à passagem da corrente elétrica.
- c) Durante quanto tempo pode o desfibrilhador funcionar se a energia total do seu gerador, 15 kJ, for utilizada com uma eficiência de 36% e se o desfibrilhador for utilizado uma vez a cada dez dias?