



Sociedade Portuguesa de Física

Olimpíadas de Física

Etapa Regional

16 de abril de 2016

Duração: 1 h 15 min

PROVA TEÓRICA Escala A

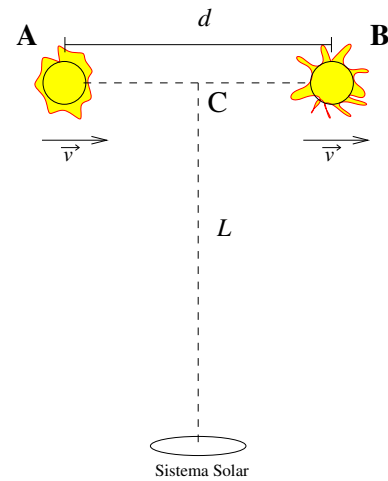
Problema 1: Estrelas Rápidas

Uma astrónoma está a observar duas estrelas (A e B) que se encontram a uma grande distância do sistema solar.

Na fotografia que a astrónoma tira pelo telescópio, ela verifica que o ponto central do segmento de reta que une as duas estrelas é coincidente com o ponto C que se encontra a uma distância $L = 1500$ anos-luz do sistema solar. Um ano-luz é a distância que a luz percorre no período de um ano (a velocidade da luz no vácuo é $v_l = 3,00 \times 10^8$ m/s).

A astrónoma verifica também que as duas estrelas mantêm sempre uma distância entre elas igual a $d = 1000$ anos-luz, apesar de se deslocarem à velocidade de $v = 0,05000$ anos-luz/ano na direção horizontal (ver figura).

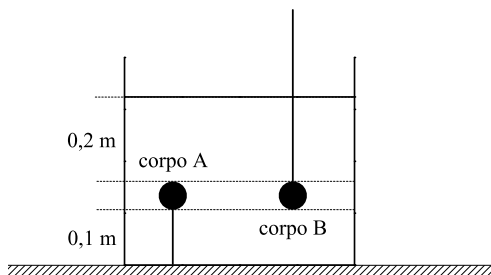
A astrónoma sabe perfeitamente que no momento em que está a ver a imagem no telescópio, as estrelas já não se encontram nas posições em que ela as observa, pois a luz demorou bastante tempo a chegar desde as estrelas até ao observatório.



- Qual o tempo que a luz de cada uma das estrelas demorou até chegar à astrónoma na Terra?
- Sabendo que as estrelas continuaram a mover-se durante esse tempo, qual a posição que ocupam no instante em que a astrónoma está a observar pelo telescópio?
- Quanto tempo irá demorar até que da Terra se observe a estrela A na posição C?
- Nesse momento, a distância que um observador na Terra mede entre as imagens das duas estrelas é maior ou menor do que d ? Justifique cuidadosamente.

Problema 2: Descubra a Densidade

O João e a Joana aceitaram um desafio proposto pelo professor de Física da escola para determinar a densidade de um determinado corpo (o corpo B). Para isso, possuem uma esfera de madeira de pinho (corpo A) com uma massa de 50 gramas e cuja densidade eles encontraram na *internet*: $\rho_{\text{pinho}} = 0,50 \text{ g/cm}^3$. O volume do corpo A é igual ao volume do corpo B. Montaram então a experiência que está ilustrada na figura.



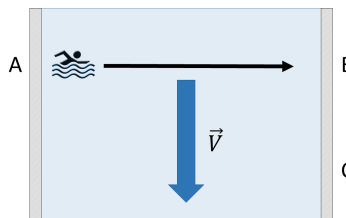
Prenderam o corpo A ao fundo de um recipiente cheio de água ($\rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$) enquanto o corpo B ficou pendurado por um fio. Cortaram os fios em simultâneo e verificaram que o corpo A atingiu a superfície da água no mesmo instante que o corpo B atingiu o fundo do recipiente. Despreza o atrito entre os corpos e a água e usa $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- Faz um esquema das forças que atuam sobre os dois corpos.
- Qual a tensão na corda que prende o corpo A ao fundo do balde?
- Da lista seguinte, determina qual o material de que é feito o corpo B.

Material	Massa Volúmica (g/cm^3)
Alumínio	2,70
Borracha natural	0,910
Plasticina	2,00
Gesso	2,30
Zinco	7,13
Politereftalato de etileno (PET)	1,38

Problema 3: A Maria no Rio

A Maria é uma ótima nadadora que consegue tipicamente nadar uma distância de 100 m em 130 s. Ela pretende atravessar a nado um rio que tem 350 m de largura e uma corrente com velocidade $|\vec{V}| = 0,50 \text{ m/s}$. Ela parte do ponto A nadando perpendicularmente às margens e, por causa da corrente, chega à outra margem no ponto C.



- Quanto tempo demora a Maria a atravessar o rio?
- Qual é a distância entre os pontos B e C se a corrente mantiver sempre a mesma velocidade de $0,50 \text{ m/s}$?
- No entanto, três minutos depois da Maria ter começado a nadar, a velocidade da corrente aumenta para $2,00 \text{ m/s}$ devido a umas comportas que tinham sido abertas a montante. Neste caso, qual a distância extra que a Maria foi arrastada pela corrente?