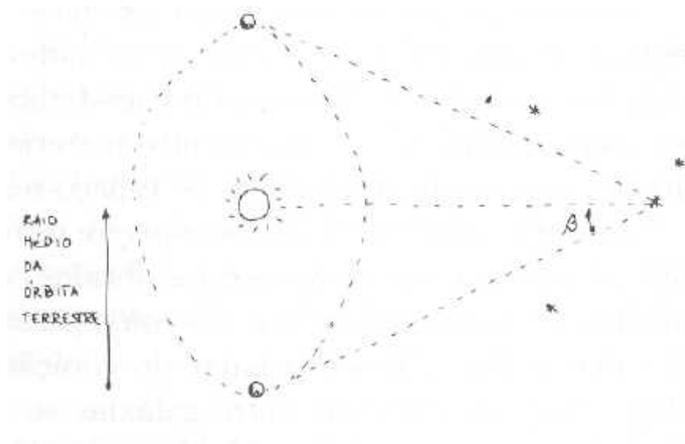


# 1ª Série de Problemas

## Mecânica e Ondas

### LEEC - LEE / LEGI

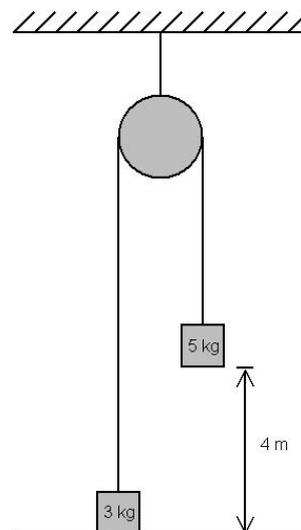
1. Recorde-se que o parsec é uma unidade astronómica de comprimento, que se define como a distância a que está uma estrela que é vista de pontos extremos da órbita terrestre com um ângulo de paralaxe de 1" (ver Figura). (O ângulo de paralaxe mede-se em relação às estrelas mais distantes, que se consideram fixas.)



- 1.a) Quantos metros são 1 parsec?  
1.b) Quantos anos leva a luz a chegar de uma estrela que dista um parsec da Terra? Ou seja, quantos anos-luz são um parsec?  
1.c) Conseguem-se medir correctamente ângulos de paralaxe até 0,02". Qual a distância máxima que se consegue medir por triangulação?

2. Duas massas de 3 kg e de 5 kg estão ligadas por uma corda inextensível sob tensão que passa por uma roldana de massa e atrito desprezáveis fixa no tecto. No instante inicial a massa de 3 kg está assente no chão e a de 5 kg está a 4 m de altura, quando esta é largada sem velocidade inicial. Despreze as dimensões das massas, e considere que a roldana tem 2 m de raio e que o seu centro está a 9 m do chão.

- 2.a) Qual a aceleração da massa de 3 kg?  
2.b) Qual a altura máxima a que sobe a massa de 3 kg?



3. Considere uma rã a saltar.
- 3.a) Qual será o ângulo de lançamento preferido por uma rã quando decide dar um salto? Porquê?
- 3.b) Se ao contrário das rãs, um animal estiver mais interessado em aumentar o seu tempo de voo do que em aumentar o alcance do seu salto (é o que acontece com os gafanhotos), deve saltar para o ar com um ângulo superior ou inferior a  $45^\circ$ ?
- 3.c) Os gafanhotos saltam para o ar fazendo um ângulo de  $55^\circ$  com a horizontal, em geral. Qual é a velocidade com que partem para um salto que tenha um alcance de 0,8 m?
4. Pretende-se estimar a que profundidade se encontra a superfície da água num poço, usando uma pedra e um relógio. Largando a pedra sem velocidade inicial, ouve-se o ruído desta a cair na água passados 3 s.
- 4.a) A que profundidade está a superfície da água?
- 4.b) Qual a velocidade máxima que é atingida pela pedra?
- 4.c) Colocou-se uma bomba de água à superfície. Consegue retirar água do poço? Discuta.
5. A idade da Terra pode ser estimada a partir das abundâncias relativas de dois isótopos de Urânio ( $^{235}\text{U}$  e  $^{238}\text{U}$ ) se admitirmos que na formação da Terra foram criados ambos em iguais quantidades. No Urânio natural as abundâncias relativas destes isótopos são 99.27% para o  $^{238}\text{U}$  e 0.72% para o  $^{235}\text{U}$ . O período de semi-transformação do  $^{235}\text{U}$  é 700 milhões de anos e o do  $^{238}\text{U}$  é de 4470 milhões de anos. Estime a idade da Terra.
6. Restos de madeira carbonizada foram encontrados em Conímbriga, tendo provavelmente origem romana. Quando se mediu a actividade do  $^{14}\text{C}$  nestes restos, obtiveram-se 10,8 desintegrações por grama e por segundo. O período de semi-transformação do  $^{14}\text{C}$  é  $5730 \pm 30$  anos e a actividade deste isótopo na atmosfera e na matéria viva é de 13,5 desintegrações por grama e por segundo.
- 6.a) A partir do período de semi-transformação, calcule a constante de decaimento do  $^{14}\text{C}$ .
- 6.b) Supondo que a actividade do  $^{14}\text{C}$  na atmosfera e nas plantas era aproximadamente igual quando a madeira foi queimada, quantos anos decorreram desde essa altura? Em que ano foi a madeira carbonizada?
- 6.c) Calcule o erro aproximado na datação, devido à imprecisão de 30 anos no período de semi-transformação do  $^{14}\text{C}$ .
- 6.d) A abundância relativa do  $^{14}\text{C}$  na atmosfera baixou a partir do século XIX. Porquê?
- 6.e) Verificou-se uma subida da abundância relativa de  $^{14}\text{C}$  na atmosfera a partir de 1954, tendo duplicado em 1963. Porquê?