

Ficha de Trabalho 2

Unidade Um – Movimentos da Terra e no Espaço

Queda vertical com resistência do ar não desprezável

1. O movimento de queda executado por um para-quedista é um exemplo de um movimento em que a ação da força de resistência do ar não é desprezável.

- 1.1. Identifica as forças que atuam no para-quedista. Como varia a intensidade das forças que atuam no para-quedista? Como varia a força resultante aplicada no paraquedista?
- 1.2. Identifica o movimento do para-quedista nas várias etapas do seu movimento.
- 1.3. Esboça o gráfico que traduz a variação da velocidade ao longo de todo o percurso. Indica no gráfico o instante a partir do qual o paraquedista atingiu a velocidade terminal.
- 1.4. Em que etapa foi atingida a 1ª velocidade terminal? E a 2ª velocidade terminal? Justifica a resposta.
- 1.5. Um paraquedista, com a massa de 75 Kg, atingiu a velocidade terminal durante a queda. Nestas condições, determina o valor da resistência do ar.

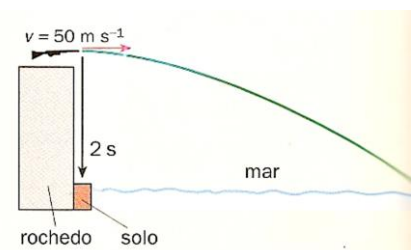
Lançamento horizontal

2. Uma bola é lançada, horizontalmente, do cimo de um prédio, com velocidade de valor 22m/s. A altura a que a bola é lançada é de 49 m. Qual é o alcance da bola?

3. Uma pedra é lançada horizontalmente com uma velocidade de 8,0 m/s de um precipício de 80 m de altura.

- 3.1. Quanto tempo demora a pedra a atingir o solo?
- 3.2. Qual o valor da velocidade à chegada ao solo?
- 3.3. A que distância da base do precipício irá cair?
- 3.4. Quanto tempo levaria a pedra a cair se a velocidade de lançamento duplicasse?
- 3.5. O que se alteraria se a condição referida na alínea anterior acontecesse.

4. Uma bala é projetada de uma espingarda, no cimo de um rochedo junto ao mar, com velocidade de valor 50 m/s. Simultaneamente, outra bala cai abandonada da mesma altura, na direção vertical, e atinge o solo decorridos 2s. Desprezando a resistência do ar, determina:

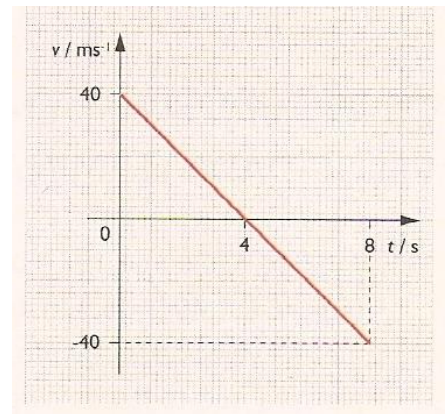


- 4.1. Quanto tempo a bala lançada da espingarda, na direção horizontal, demora a cair no mar?
- 4.2. Qual é o valor do módulo da velocidade da bala abandonada?
- 4.3. Qual é o valor do módulo da velocidade da bala, lançada horizontalmente, quando atinge o mar?
- 4.4. A que distância a bala cai no mar, em relação ao rochedo?
- 4.5. Qual é a altura do rochedo?

5. Um corpo cai de uma altura de 2,0 m por ação da força gravítica. Escolhe para eixo de referência um eixo vertical com sentido de baixo para cima e origem no solo.

- 5.1. Em que instante o corpo atinge o solo?
- 5.2. Em que instante o corpo atinge a meia altura? Justifica por que razão esse instante é posterior a metade do tempo de queda do corpo.
- 5.3. Representa graficamente a função $v=v(t)$ durante a queda.
- 5.4. Qual o valor da velocidade do corpo ao atingir o solo e a meia altura? Explica por que razão este valor não é metade do valor da velocidade ao atingir o solo.

6. Um corpo de 2,0 kg é lançado, na vertical, do solo ao ar num planeta do Sistema Solar, sendo a sua variação de velocidade ao longo do tempo descrita pelo gráfico da figura. Considerando desprezáveis todos os atritos, calcula:



- 6.1. o módulo da aceleração da gravidade do referido planeta.
- 6.2. o valor da resultante das forças que atuam sobre o corpo.
- 6.3. a altura do ponto mais alto atingido pelo corpo.
- 6.4. o(s) instante(s) em que o corpo passa à altura de 60 m. Explica os resultados obtidos.

Movimento circular uniforme

7. Lê o seguinte texto:

“Os satélites de comunicação foram colocados em órbitas 35 890 km acima da linha do equador terrestre. Nesta posição cada satélite demora 24h a descrever a sua órbita, enquanto a Terra roda em torno do seu eixo com igual valor da velocidade angular. Assim, o satélite parece pairar estacionário acima da superfície terrestre. Na Terra, num dado local, um emissor parabólico envia sinais para um satélite no espaço, o qual envia sinais para recetores parabólicos em diferentes locais da Terra. Esses sinais são transportados por radiações eletromagnéticas. Vários satélites ocupam órbitas geoestacionárias formando um anel em torno do nosso planeta para retransmissão 24h por dia. Para que um satélite seja colocado em órbita é necessário lançá-lo conjuntamente com um foguetão, a partir de uma posição conveniente situada à superfície da Terra. No lançamento de um satélite provoca-se a conversão da energia química em energia potencial gravítica e em energia cinética. O foguetão utilizado no lançamento deve abandonar o satélite no espaço com energia suficiente de modo a que este possa descrever uma trajetória circular com centro no centro da Terra, isto é, tal que, a força gravitacional tenha uma direção que, em cada instante, seja perpendicular à velocidade.”

Considera que a massa do satélite é 800kg, $G= 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $M_{\text{Terra}}=5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ e $R_{\text{Terra}}=6,37 \times 10^6 \text{ m}$

- 7.1. Calcula o valor da velocidade angular da Terra em torno do seu eixo.
- 7.2. Considera que a órbita do satélite geoestacionário tem raio r , que G é a constante de gravitação universal, M_{Terra} é a massa da Terra e m_s é a massa do satélite. Deduz a expressão que te permite calcular a velocidade orbital do satélite.
- 7.3. Calcula o valor da energia cinética de um satélite geoestacionário enquanto descreve a sua órbita.
- 7.4. Demonstra a expressão apresentada para o cálculo da frequência de um satélite geoestacionário

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{GM_{\text{Terra}}}{r^3}}$$

