



**FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**Disciplina:** Física  
**Cursos:** AG, EF & AE (1º Ano)

Maio/2020

Aula prática #3

---

**Leis de Movimentos - Movimento Curvilíneo**

---

**Problema 1**

Um agricultor deixa cair uma fruta, de uma aeronave pulverizadora, que estava a subir e que se encontra a uma altura de 175 m acima do solo e subindo com a velocidade 6,0 m/s. Calcular:

- 1.1 A altura máxima alcançada pela fruta;
- 1.2 A posição e velocidade após  $t = 3$  s;
- 1.3 O tempo gasto para ela chegar ao solo.

**Problema 2**

Um projectil foi lançado do alto de uma torre, horizontalmente e com a velocidade inicial de 80 m/s. Caiu no mar 4,0 s após o lançamento. Determinar:

- 2.1 O módulo do vector velocidade 2,0 s após o lançamento e no instante da queda no mar.
- 2.2 A posição do projectil no instante da queda na água.

**Problema 3**

Um atleta lança um dardo a uma distância de 80,0 m nos jogos olímpicos realizados na linha do Equador, em que  $g = 9,78 \text{ m/s}^2$ . Quatro anos depois, os jogos olímpicos são realizados no Pólo Norte, em que  $g = 9,83 \text{ m/s}^2$ . Supondo que a atleta lance o dardo com exactamente a mesma velocidade inicial, como fez no Equador; qual será a distância percorrida pelo dardo no Pólo Norte?

#### **Problema 4**

Uma fruta rola para fora de uma mesa de 1,0 m de altura e atinge o solo em um ponto situado a uma distância horizontal de 1,5 m medida a partir da borda da mesa.

Calcule:

- 4.1 O tempo de queda;
- 4.2 A velocidade inicial;
- 4.3 O modulo e a direcção da velocidade quando a fruta atinge o solo.

#### **Problema 5**

Uma maçaroca foi lançada com velocidade de 200 m/s, sob angulo de  $37^\circ$  com a horizontal. A aceleração de gravidade local é de  $10 \text{ m/s}^2$  e os efeitos do ar desprezíveis. Considerando  $\sin 37^\circ = 0.60$  e  $\cos 37^\circ = 0.80$ , determinar:

- 5.1 As projecções horizontal e vertical da velocidade inicial;
- 5.2 O tempo de ascensão;
- 5.3 A altura máxima atingida;
- 5.4 O alcance horizontal.

### Problema 6

Duas sementes de amendoim são lançadas a partir de um mesmo ponto, com velocidades  $v_1 = 7,0 \text{ m/s}$  e  $v_2 = 6,0 \text{ m/s}$ , formando os ângulos  $\alpha = 30^\circ$  e  $\beta = 60^\circ$  com a vertical. Encontrar o tempo  $t$  em que essas velocidades ficam paralelas.

### Problema 7

Um avião voa na horizontal com velocidade constante de 100 m/s. Num determinado instante solta um objecto suficientemente pesado de modo que a resistência do ar seja desprezível. A aceleração de gravidade local é de  $10 \text{ m/s}^2$  e a altura de lançamento é de 1125 m. Determinar:

7.1 O tempo de queda;

7.2 O alcance horizontal.

### Problema 8

Um canhão dispara um projectil com ângulo de tiro de  $30^\circ$  e velocidade inicial de 100 m/s. Desprezando a resistência do ar e considerando  $g$  a aceleração de gravidade ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Determinar:

8.1 O tempo gasto pelo projectil para atingir o solo;

8.2 A altura máxima atingida;

8.3 O alcance horizontal.

### Problema 9

Um avião em voo picado deixa cair uma bomba, no instante em que a sua velocidade tem o valor de 200 m/s e a sua trajectória faz um ângulo  $\alpha$  com a horizontal. Nesse instante o avião encontra-se a 1500 m de altitude. (  $\sin \alpha = 0.6$  e  $\cos \alpha = 0.8$  )

9.1 Determinar a distância entre o ponto em que a bomba toca o solo e a vertical que contém o ponto do lançamento.

9.2 Determinar o valor da velocidade da bomba no instante em que chega ao solo.

### Problema 10

Um avião esta voando a uma velocidade de 333,35 km/h e mergulha num angulo de 30° abaixo do horizonte no instante em que lança um foguete anti-radar. A distância horizontal entre o ponto de lançamento e o ponto em que o foguete atinge o solo é de 690 m. A que altura estava o avião quando lançou o foguete?

### Problema 11

Um agrónomo que se encontra a 3,0 m de uma parede vertical, lança contra ela uma bola. Sabendo que a bola é lançada a uma altura de 2,0 m com velocidade  $\vec{v} = 8\hat{i} + 8\hat{j}$  e que a componente horizontal do vector velocidade troca de sinal e a vertical não muda de sentido. Determinar a que distância do agrónomo a bola atinge o solo.