

**Questão:**

Como projectar um escorrega para um parque aquático, de um, de modo que os utentes possam cair em segurança numa determinada zona da piscina?

O escorrega termina num troço horizontal que se encontra a uma altura apreciável da superfície da água.

**Objecto de ensino**

- Lançamento horizontal de um projectil
- Alcance e velocidade inicial.

**Objectivos de aprendizagem**

- Interpretar o movimento de um projectil lançado horizontalmente como a sobreposição de dois movimentos.
- Relacionar o alcance com a posição e velocidade iniciais.

**Conceitos a explorar**

- Movimento
- Posição
- Velocidade
- Aceleração
- Força
- Leis de Newton
- Conservação da energia mecânica

## **Questões pré laboratoriais**

Para simular o salto para a piscina, vamos largar uma esfera do cimo de uma calha, com a mesma forma do escorrega, montada em cima de uma mesa, com está representado na figura 1.



Figura 1

Responde às seguintes questões:

1. Identifica o tipo de trajectória que o corpo vai ter durante a sua queda (desde o instante em que abandona a calha até chegar ao solo).
2. Identifica a (s) força (s) que actua (m) sobre o corpo, durante a sua queda.
3. Identifica o tipo de movimento que o corpo tem: (Justifica a resposta)
  - Na horizontal.
  - Na vertical.
4. Escreve as equações do movimento de queda do corpo.
5. Para responder à questão problema, utiliza uma montagem idêntica à da figura 1.

## **Material**

Faz uma lista de material a utilizar nesta actividade.







**Lista de material:**

Descrição	Quantidade

**Procedimento**

- 1 – Com o material de que dispões, faz a montagem representada na figura 1.
- 2 – Antes de iniciar os ensaios:
  - Marca na calha 4 pontos, usando um marcador.
  - Verifica que a posição em que se encontra o digitímetro permite medir o tempo de passagem da esfera quando abandona a calha.
  - Lança a esfera para verificar que percorre as duas calhas sem ressaltar. (Se for necessário coloca um pouco de plasticina na junção das calhas.)

**Atenção:**

- a) Para minimizar os erros experimentais, deves efectuar sempre três medições.  
b) Após cada medição do intervalo de tempo que a esfera demora a passar na célula fotoelétrica, não te esqueças de colocar o contador a zero.

3 – Mede o diâmetro da esfera.

4- Determina a vertical usando um fio-de-prumo. Marca a posição da extremidade inferior do fio no chão da sala.

5 – Lança a esfera e coloca na zona onde caiu uma folha de papel branco e sobre esta, uma folha de papel químico.

6 – Liga o digitímetro.

7- Abandona a esfera de uma das posições marcadas na calha.

8 – Lê e regista o intervalo de tempo que a esfera demora a passar na célula fotoelétrica.

9 – Mede o alcance atingido pela esfera.

10 – Repete este procedimento para as restantes posições.

**Registo de resultados**

	Medições		Valor mais provável	
Diâmetro da esfera (D) /m				
Altura da mesa (h) /m				

Posição	Intervalo de tempo (s)			Alcance (m)			
	Medições		Valor mais provável	Medições		Valor mais provável	
A							

B								
C								
D								

(\* $h_A > h_B > h_C > h_D$ )

### Cálculos

Com base nos registos efectuados, calcula a velocidade da esfera à saída da calha (velocidade inicial,  $v_{0x}$ ).

$$v_{0x} = \frac{D}{\Delta t}$$

Alcance /m	Velocidade inicial ( $v_{0x}$ ) /ms <sup>-1</sup>

### Discussão de resultados

1. Traça o gráfico do alcance em função da velocidade inicial, usando a calculadora gráfica e regista o valor do declive.
2. A partir das equações do movimento da esfera deduz a expressão que permite calcular o alcance em função da velocidade inicial, da aceleração da gravidade e da altura.
3. Compara o declive da recta (valor experimental) com o valor da constante  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$  (valor teórico).

### Questões pós-laboratoriais

1. Qual é a relação entre o alcance atingido pela esfera e o valor da velocidade de lançamento?
2. Para cada um dos valores de  $v_{0x}$ , calcula o respectivo tempo de queda. Que conclusão se pode tirar dos resultados obtidos?
3. Se substituíres a esfera por outra de maior massa e a abandonares da calha nas mesmas condições, o valor do alcance atingido será maior, menor ou igual ao que foi atingido pela primeira esfera? Justifica.

4. A partir dos resultados obtidos nesta actividade, apresenta esquematicamente o projecto de um escorrega para uma piscina de um parque aquático.

### **Sugestões de avaliação**

- Avaliação desempenho dos alunos no trabalho laboratorial a partir do preenchimento de uma grelha de observação.
- Avaliação do relatório feito pelos alunos na aula.