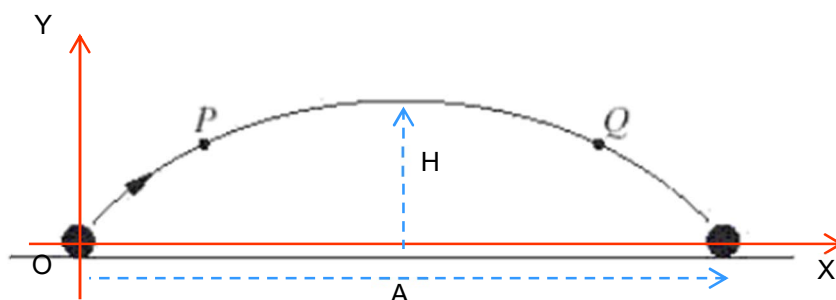


INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
Exame Extraordinário de Avaliação de Capacidade para Acesso ao Ensino
Superior dos estudantes internacionais
Prova Modelo (duração: 2 h)

1. **[5 val]** A Figura mostra a trajetória de uma bola de golf lançada obliquamente para cima com uma velocidade $\vec{v}(t=0) = 10 \frac{m}{s} \vec{u}_x + 30 \frac{m}{s} \vec{u}_y$, à superfície da terra ($\vec{a}_y = -9,8 \frac{m}{s} \vec{u}_y$). Admita que a bola pode ser modelada como uma partícula material e que o atrito do ar é desprezável.
Formulário: $s(t) = s(t=0) + v(t=0) \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$; $v(t) = v(t=0) + a \times t$; $\sum_i W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_i) = \Delta E_c(A; B)$, $E_c(A) = 1/2 m v^2(A)$ e $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB \times \cos(\theta)$.



1.1. Represente os vetores velocidade e aceleração nos pontos P e Q da trajetória;

1.2. Explique e represente todas as forças que atuam na bola num instante em que a bola se encontra a subir;

1.3. Explique e represente todas as forças que atuam na bola num instante em que a bola se encontra a descer;

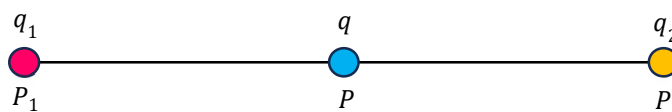
1.4. Determine o trabalho realizado por cada força entre o ponto de lançamento e o ponto de altura máxima.

1.5. Determine:

- a altura máxima atingida;
- o alcance horizontal.

2. **[5 val]** Duas cargas pontuais, $q_1 = +2 \mu C$ e $q_2 = -2 \mu C$, encontram-se no vazio, nos pontos P_1 e P_2 , respetivamente, separadas por 2 m. Uma terceira carga pontual, q , encontra-se no ponto médio (P) entre elas.

Formulário: $\vec{E}_1(A) = K_e \frac{q_1}{r^2} \vec{u}_{1A}$, $\vec{F}_q(A) = q \times \vec{E}(A)$, $V_1(A) = K_e \frac{q_1}{r}$, $E_q(A) = q \times V(A)$, $K_e \approx 9 \times 10^9$ em unidades S.I.



Determine:

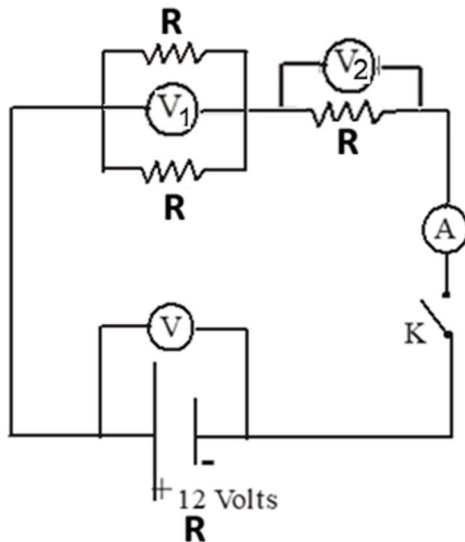
2.1. o **vetor campo elétrico** total no ponto P, represente-o;

2.2. o potencial elétrico nesse ponto;

2.3. a força elétrica que atua na carga q ;

2.4. a energia potencial elétrica da carga q .

3. **[5 val]** Um estudante liga três resistências idênticas, $R = 1\ \Omega$ conforme mostrado no esquema abaixo. A bateria possui resistência interna (R) e uma diferença de potencial de 12 V.



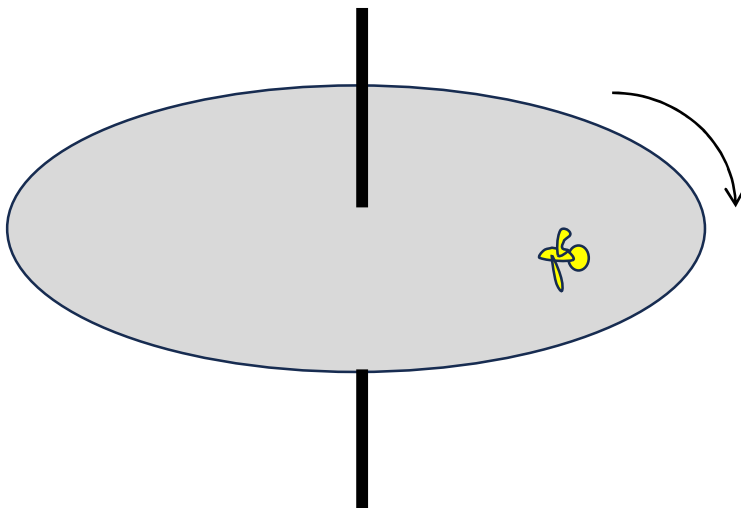
Formulário: $\Delta V = R \times I$, $R_s = \sum_i R_i$, $\frac{1}{R_p} = \sum_i \frac{1}{R_i}$

1.1. Com o interruptor K **aberto** determine as leituras em V, V1 e V2 indicando todos os cálculos:

1.2. Com o interruptor K **fechado** determine as leituras em V, V1 e V2 indicando todos os cálculos:

2. **[5 val]** Um disco rotativo paralelo ao solo gira com velocidade angular de **60 rpm**. (rotações por minuto). Um inseto de massa $m = 1,0\text{ g}$ está a uma distância de 12,5 cm do eixo de rotação. O coeficiente de atrito estático entre o inseto e o disco é $\mu_e = 0,8$.

Formulário: $v = \omega \times r$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$; $a_T = \frac{dv}{dt}$; $a_n = \frac{v^2}{R}$; $\sum_i W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_i) = \Delta E_c(A; B)$, $E_c(A) = 1/2 m v^2(A)$ e $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times \overline{AB} \times \cos(\theta)$.



Calcule, **indicando todos os cálculos**:

2.1. o trabalho de cada uma das forças que atua no inseto durante uma volta completa;

2.2. a variação de energia cinética do inseto ao fim de uma volta;

2.3. os vetores velocidade e a aceleração do inseto e represente-os na figura;

- 2.4. o valor mínimo da velocidade angular, em rpm, necessário para arremessar o inseto para fora do disco.

Teste particularmente adequado para avaliar a capacidade dos estudantes internacionais frequentarem os Cursos oferecidos pela

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

QUÍMICA

1. A figura seguinte mostra uma parte da Tabela Periódica do Elementos. Alguns deles são identificados por letras de A a H.

[illegible]

Use as letras para identificar:

- 1.1- Um elemento do grupo 14.
- 1.2 - Um gás nobre.
- 1.3 - Um metal alcalino.
- 1.4 - Dois elementos que formem entre si uma ligação covalente.
- 1.5 – O elemento com configuração electrónica $1s^2 2s^2 2p^5$

2. Escolha a alternativa correcta, para completar afirmação seguinte: “ Uma ligação iónica é formada quando dois átomos...”

- 2.1- Possuem o mesmo estado de oxidação.
- 2.2- Partilham um par de electrões.
- 2.3- Possuem uma grande diferença de electronegatividade.
- 2.4- Possuem raios iónicos muito distintos.

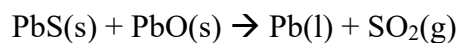
3. O pH de uma solução aquosa é 3.5 a 25 °C.

- 3.1 - Trata-se de uma solução ácida ou básica. Justifique
- 3.2 - Calcule a concentração de iões H^+ .
- 3.3 - Calcule o respetivo valor de pOH.

4. Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

- 4.1. Numa titulação ácido-base o titulante é sempre uma solução ácida.
- 4.2. Não existe erro numa titulação, porque o ponto final é sempre coincidente com o ponto de equivalência.
- 4.3. Numa titulação de um ácido fraco com uma base forte o ponto de equivalência é superior a pH 7.
- 4.4. A cor que um indicador apresenta não depende do pH do meio.

5. Considere a seguinte reacção química para a produção do chumbo:



5.1. Acerte a equação química

5.2. Se reagirem 140 g de óxido de chumbo, PbO, que massa de chumbo se poderá obter? (considerando a reacção completa)

5.3. Calcular o volume de SO₂ obtido em condições PTP ($p = 1 \text{ atm}$ e $T = 273.15 \text{ K}$). Considere o comportamento de gás ideal ($pV = nRT$). $R = 0.082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Boa Sorte!