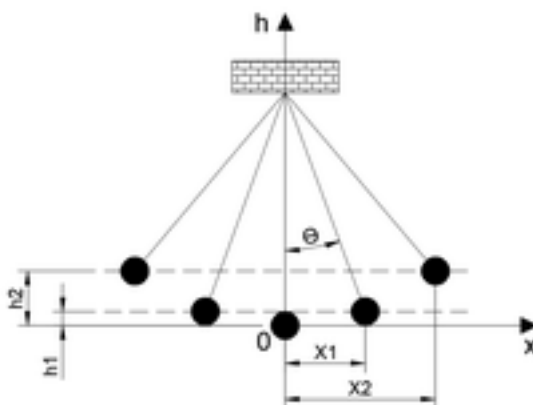


**Prova de Avaliação de Capacidade Científica para Ingresso de
Maiores de 23 Anos (Física + Química – 100 + 100 pontos)**

Nome: _____

FÍSICA

- 1) Na figura está representado um pêndulo cujo cabo tem 1m de comprimento e uma massa de 2kg, com um diâmetro de 80mm. Considere que a força da gravidade local é de $9,8 \text{ ms}^{-2}$, que não existem mais forças externas aplicadas e que a esfera é lançada a partir dum ângulo θ na posição menos elevada, h_1 .
- a) [15 pontos] Represente as forças aplicadas na esfera nesse instante inicial e considerando-a como um ponto material.



- b) [10 pontos] Descreva o movimento da esfera desde que esta é lançada até atingir o ponto oposto da trajetória, ao longo do tempo. Realce as características da velocidade e aceleração nos pontos extremos, em “0” e “x1”.

c) [15 pontos] Caso o cabo se parta ao atingir novamente a coordenada x_1 qual a nova trajetória da esfera? Calcule a sua posição (x, h) ao fim de 1 s.

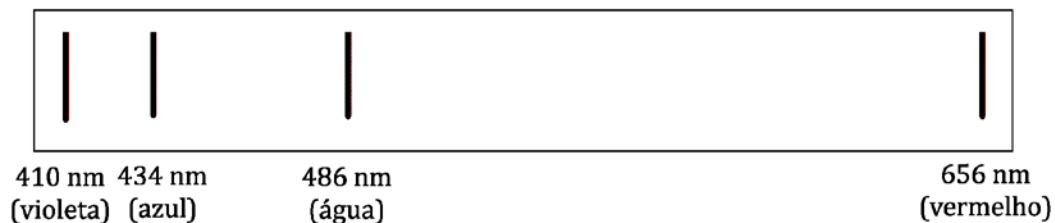
d) [10 pontos] É possível a esfera vir a atingir a coordenada x_2 ? Em que condições?

e) [15 pontos] Sabendo que a esfera passa na origem a 0.1 ms^{-1} calcule a coordenada (x_1, h_1) a que foi lançada.

- 2) Um radiador elétrico dissipa 1kW sendo alimentado a 230V. Calcule:
- a) [20 pontos] (i) A corrente que o atravessa, i e (ii) a sua resistência elétrica, R .
- b) [15 pontos] Caso o radiador disponha de duas resistências em série iguais, ou seja de valor $R/2$ cada uma, qual a nova potência do radiador caso as coloque em paralelo assumindo que mantem a tensão de alimentação?

QUÍMICA

1 – O espectro atómico do hidrogénio apresenta quatro riscas na região do visível, todas elas pertencentes à série de Balmer. (3 x 5 pontos = 15 pontos)



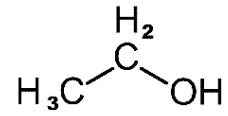
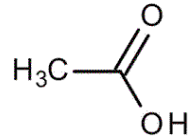
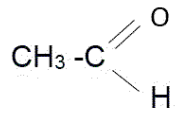
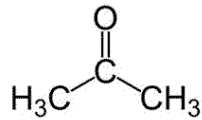
Indique se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas:

- a) _____ A risca a 656 nm é a mais energética.
- b) _____ A risca a 486 nm corresponde à transição do nível $n=4$ para $n=2$.
- c) _____ A risca a 434 nm corresponde à transição do nível $n=2$ para $n=4$.

2 – a) Escreva a configuração eletrónica do átomo de oxigénio e indique os números quânticos dos seus eletrões de valência. (10 pontos)

b) Compare os raios atómicos e as energias de ionização do Carbono e do Oxigénio. (10 pontos)

3 – Associe a cada Estrutura Molecular da figura abaixo o nome do respetivo composto Etanol, Etanal, Ácido Etanoico, Propanona. (20 pontos)



4 – Uma mistura de oxigénio e azoto está armazenada à pressão total de 200 kPa. Se a fração molar de oxigénio for 20% qual será a pressão parcial de azoto na referida mistura? (20 pontos)

5 – Considere a seguinte reação química.



a) Verifique se se trata de uma reação de Oxidação-Redução. (15 pontos)

b) Qual o efeito, no equilíbrio, de um aumento da pressão parcial de CO_2 . (10 pontos)



Ingresso de maiores de 23 anos no IST
Prova de avaliação de capacidade científica em matemática
20 de Junho de 2020 - Duração 1h30m

1) Calcule

(1 val.) i) $\left[\frac{1}{3}x^{\frac{4}{5}} - \frac{2}{5}\right]x\left[7 + \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{\sqrt{2}}{16}\right]$

(1 val.) ii) $5!\left[1 + \operatorname{sen}(0) + \cos^2\left(\frac{\pi}{4}\right) - \tan(\pi/4)\right]^3$

(1 val.) iii) $\log_2 80 - \log_2 5$

2) Complete, de forma simplificada, as seguintes igualdades válidas para qualquer par de números $x, y \in \mathbb{R}$

(0.5 val.) i) $(x - y)^2 = x^2 + y^2$

(0.5 val.) ii) $(x - y)^3 = x^3 - y^3$

4) Resolva (em termos de x)

(1 val.) i) $e^{5-3x} = a, a > 0$

(1 val.) ii) $|x - 3| + |x + 2| < 1$

(1 val.) 5) Indique o conjunto de números reais onde a seguinte função está bem definida

$$f(x) = \frac{\sqrt{4 - x^2}}{x^2 - 2}$$

6) Calcule, caso existam, os seguintes limites

(1 val.) i) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + 3n}{n+2} - \frac{n^2 - 1}{n} \right)$

(2 val.) ii) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-3} \right)^{2n}$

7) Calcule a derivada das seguintes funções nos pontos indicados

(2 val.) i) $f(x) = \frac{1+\operatorname{sen}x}{x+\operatorname{cos}x}$, $x = 0$ e $x = \pi/2$

(2 val.) ii) $f(x) = \operatorname{tg}(x) - e^{x^3} \cos(x^2)$, $x = 0$

- (3 val.) 8) Determine os pontos sobre o gráfico de $f(x) = x + \sqrt{2}\text{sen}(x)$ onde a recta tangente a esse conjunto nesse ponto é horizontal

- 9) Seja $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ uma função diferenciável num intervalo aberto $I \subset \mathbb{R}$ tal que para cada $x \in I$

$$x^3 + f(x)^3 = 6f(x)x.$$

(2 val.)

- i) Determine uma expressão para $f'(x)$, $x \in I$

(1 val.)

- ii) Obtenha a equação da recta tangente à curva $x^3 + y^3 = 6xy$ (folium de Descartes) no ponto $(3, 3)$.