

**FÍSICA****Questões de 01 a 04**

**01.** Considere uma estação espacial hipotética, em órbita circular em torno da Terra, a uma distância  $h$  da superfície do planeta, que equivale à metade do raio da Terra.

**A)** Explique o fenômeno da “ausência de peso” que os astronautas experimentam na estação.

**B)** Se a distância  $h$  dobrasse, de quanto seria a modificação do período da órbita da estação?

**02.** A massa de um elevador é de  $500\text{kg}$ . Considere  $g = 10\text{m/s}^2$  e resolva os itens a seguir.

**A)** Calcule a força de tensão no cabo do elevador quando ele está em repouso e quando está subindo com velocidade constante.

**B)** Suponha que, ao iniciar a subida, o elevador possua uma aceleração de  $2\text{m/s}^2$ . Calcule a força de tensão no cabo do elevador, nesse instante.

**C)** O cabo do elevador pode suportar uma força de tensão máxima de  $10^4\text{N}$ . Calcule a aceleração máxima que se pode comunicar ao elevador sem que o cabo arrebente.

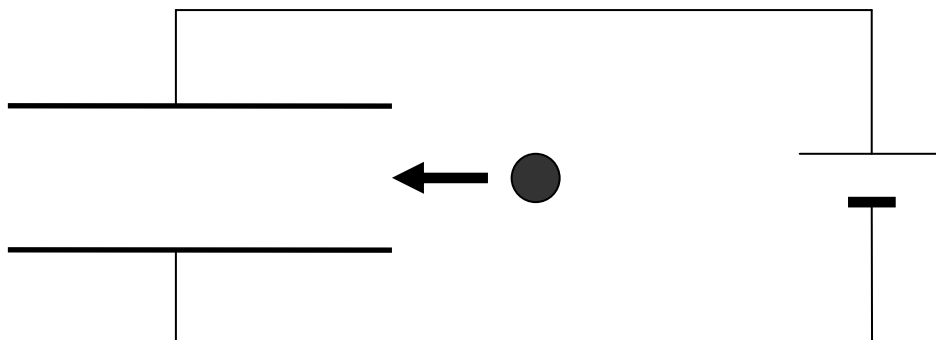
**03.** Suponha que um elétron percorra uma órbita circular em torno do núcleo de um átomo de hidrogênio com raio  $R = 0,5 \times 10^{-10} \text{ m}$ . (Dados:  $k_0 \cong 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$  e o módulo da carga do elétron  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m \cong 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ). Calcule a ordem de grandeza aproximada para:

**A)** a energia cinética do elétron em  $eV$ .

**B)** a energia potencial do elétron em  $eV$ .

**C)** a energia mecânica total do elétron em  $eV$ .

04. Considere duas placas condutoras paralelas separadas pela distância  $d = 0,1m$  e conectadas a uma bateria de força eletromotriz igual a  $12V$ , como mostra a figura abaixo.

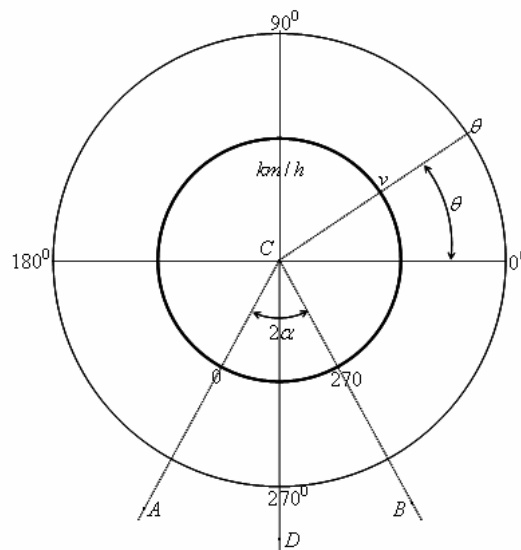


- A) Represente, na figura, a direção e o sentido do vetor “campo elétrico”, que se estabelece entre as placas, quando elas são conectadas à bateria.
- B) Como mostra a figura, partículas são arremessadas entre as placas. Descreva a trajetória das partículas admitindo que elas sejam:
- carregadas positivamente
  - carregadas negativamente
  - neutras
- C) Calcule a intensidade do campo elétrico entre as placas. Despreze os efeitos das bordas.
- D) Calcule o trabalho realizado por um agente externo para fazer com que um elétron  $q = 1,6 \times 10^{-19} C$  se desloque, com velocidade constante, de uma distância de  $0,05m$  entre as placas em direção e sentido contrários ao campo elétrico.

## MATEMÁTICA

## Questões de 01 a 04

01. Considere duas circunferências concêntricas em  $C$ , conforme figura, em que a externa representa o círculo trigonométrico e a interna, o velocímetro, cuja marcação varia de 0 a  $270 \text{ km/h}$ , de um carro com potência suficiente para atingir velocidade máxima de  $270 \text{ km/h}$ . O ângulo  $\widehat{ACB}$  mede, em graus,  $2\alpha$  e tem  $CD$  como bissetriz.

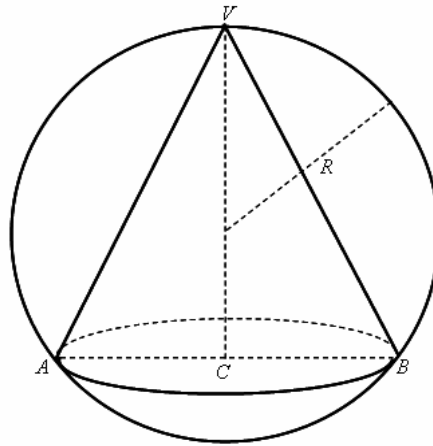


Estando  $v$ , em  $\text{km/h}$ , e  $\theta$ , em graus, alinhados com  $C$ , pede-se:

**A)** a velocidade  $v$ , em termos de  $\alpha$  e  $\theta$ .

**B)** a velocidade  $v$ , dados  $\alpha = 30^\circ$  e  $\theta = 60^\circ$ .

02. Um cone circular reto, com geratriz  $g$ , vértice  $V$  e circunferência da base centrada em  $C$ , está inscrito em uma esfera de raio  $R$ , conforme ilustra a figura. A área de uma seção transversal  $VACB$  e o volume do cone valem, respectivamente,  $32 \text{ cm}^2$  e  $\frac{128}{3} \pi \text{ cm}^3$ .

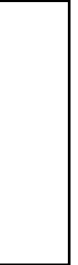


Determine:

**A)** a geratriz do cone.

**B)** o raio da esfera.

03. Em um laboratório, existem  $n$  substâncias. Sabe-se que exatamente duas dessas substâncias não podem estar simultaneamente em qualquer mistura, porque provocam explosão. Um aluno que desconhece esse fato resolve misturar 6 das  $n$  substâncias. Sendo a probabilidade de explosão na mistura feita pelo aluno de 1 para 14, determine o número  $n$  de substâncias existentes no laboratório.

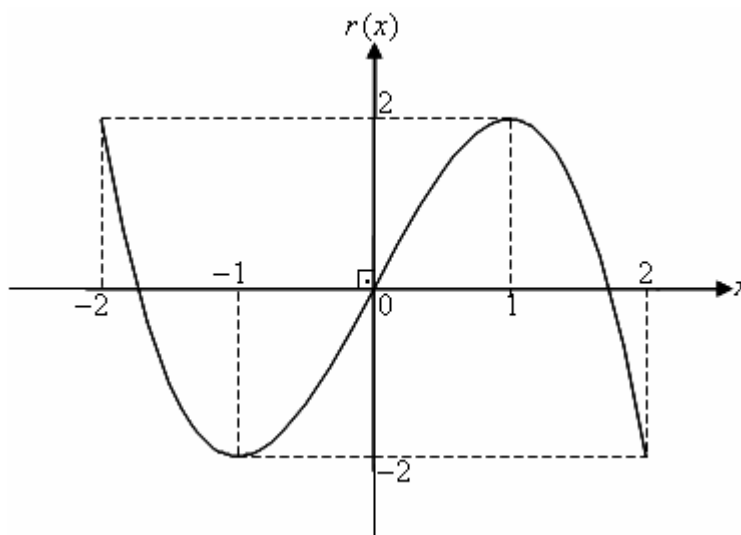


04. Sejam os polinômios:

$$p(x) = a + bx + cx^2 + dx^3, \quad q(x) = \frac{p(x) + p(-x)}{2} \quad \text{e} \quad r(x) = \frac{p(x) - p(-x)}{2}.$$

Considerando que:

- i)  $q(x)$  é divisível por  $x+2$  e, quando dividido por  $x-4$ , deixa resto  $-6$ ,
- ii) o gráfico de  $r(x)$  no intervalo  $[-2, 2]$  está representado abaixo,



mostre que:

**A)**  $q(1)$  é um número racional.

**B)**  $r(\sqrt{3})$  é um número par.

## Tabela Periódica\*

	1																18	
1	1 H 1,0																	2 He 4,0
2	3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 †La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									

†	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
‡	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

\* Nova numeração dos grupos, segundo recomendação da IUPAC de 1990. Símbolos dos elementos 104 a 109 de acordo com recomendação da IUPAC de 1997.

## QUÍMICA

## Questões de 01 a 04

01. O íon hidrogenocarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) pode agir como ácido e como base.

- A) Escreva uma equação química que mostre o íon hidrogenocarbonato atuando como ácido quando reage com água.
- B) Forneça o número de oxidação de todos os átomos no ácido conjugado do íon hidrogenocarbonato.
- C) Escreva uma equação química que mostre o íon hidrogenocarbonato atuando como base quando reage com água.
- D) Forneça a estrutura de Lewis da base conjugada do íon hidrogenocarbonato.

02. Considere a seguinte lista de elementos:

Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl

Utilizando somente os elementos dessa lista, forneça o símbolo ou nome para:

- A) o elemento mais eletronegativo. \_\_\_\_\_
- B) o elemento que forma comumente um íon de configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6$  e carga  $-2$ . \_\_\_\_\_
- C) um elemento que forma um óxido anfotérico. \_\_\_\_\_
- D) um elemento X que forma óxidos com fórmula XO e  $\text{XO}_2$ , com número par de elétrons. \_\_\_\_\_
- E) um elemento encontrado em proteínas, mas não em carboidratos. \_\_\_\_\_

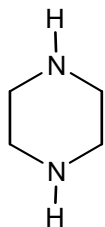
**03.** O sal de Mohr:  $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , em meio aquoso, descolore o permanganato de potássio em solução sulfúrica, com a formação de sulfato de ferro III e sulfato de manganês II.

**A)** Forneça a equação química balanceada do processo citado.

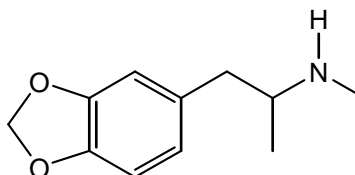
**B)** Calcule a massa do sal, em gramas, necessária para descorar 0,1 mol de permanganato de potássio.

04. A revista IstoÉ, na edição nº 1965 de 21/06/2007, noticiou: “Nas baladas européias, a onda é uma pílula feita com uma substância usada em vermífugos, a piperazina. Conhecido também como BZP, legal E ou Euphoria, o comprimido não é ilegal e vem sendo consumido como substituto ao ecstasy (...)”

A piperazina está representada pela estrutura I apresentada a seguir, e o princípio ativo do *ecstasy*, pela estrutura II.



I



II

A) Classifique as substâncias I e II como alifática ou aromática. Justifique.

B) Identifique qual das duas substâncias apresenta enantiomeria. Justifique.

C) Dê a classificação da cadeia carbônica presente na estrutura da piperazina.