

**Vestibular Vocacionado 2010.2**

# ***Caderno de Prova***

**2ª FASE – 2ª Etapa**

**ENGENHARIA MECÂNICA**

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

## **INSTRUÇÕES GERAIS**

- Confira o Caderno de Prova, as Folhas de Respostas e a Folha de Redação. Em caso de erro, comunique-se com o fiscal.
- Utilize somente **caneta** esferográfica transparente com tinta na cor **azul** ou **preta**.
- **Não assine** as Folhas de Respostas e a de Redação, pois isso identifica o candidato, tendo como consequência a **anulação** da prova.

## **PROVA DISCURSIVA**

- Responda às questões discursivas. Se desejar, utilize para cada uma o espaço de rascunho correspondente; no entanto, suas questões deverão ser transcritas para as Folhas de Respostas definitivas observando a numeração correspondente a cada questão.



# Engenharia Mecânica

## Física

(2 questões)

3. Dois blocos de massas  $M = 8,0$  kg e  $m = 2,0$  kg, ligados entre si por um fio inextensível, estão em repouso sobre um plano inclinado de um ângulo  $\theta = 30^\circ$ . O conjunto encontra-se preso por um fio também inextensível, que passa sobre uma roldana e está fixo a uma parede, conforme a **Figura 1**. Não existe atrito entre os blocos e a superfície do plano inclinado.

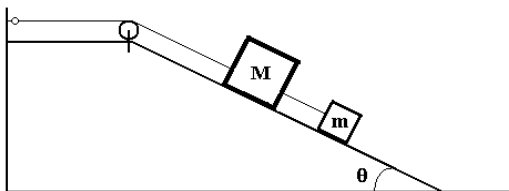


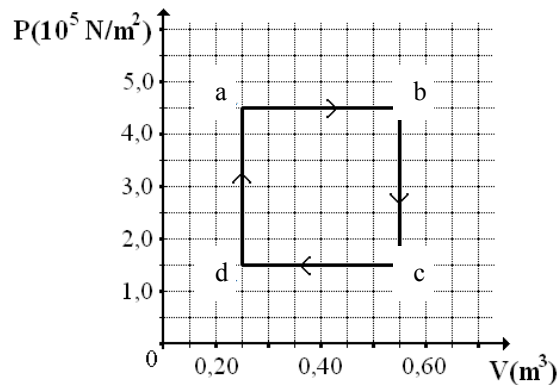
Figura 1

$\theta$	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$
$30^\circ$	0,5	0,9
$60^\circ$	0,9	0,5

Em relação ao contexto:

- Qual a tensão existente no fio que liga o bloco de massa  $M$  à parede?
- Qual a tensão existente no fio que liga os blocos entre si?
- Calcule a aceleração adquirida pelo conjunto de blocos se o fio for cortado logo abaixo da roldana.

4. Uma máquina térmica, cujo fluido de trabalho é um gás, executa o ciclo termodinâmico reversível representado no gráfico abaixo.



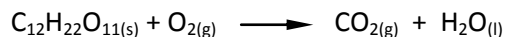
- Sabendo que a máquina opera com uma frequência de  $5,0$  Hz, quantos ciclos são necessários para produzir  $1,0$  kWh?
- Qual a variação da pressão experimentada pelo gás, durante a transformação entre os estados **a** e **c**?
- Em quais transformações o gás recebe ou cede calor?

## Química

(2 questões)

5. Uma concentração de 0,40 % de CO no ar (em porcentagem volumétrica) produz a morte de um indivíduo em um tempo relativamente curto. O motor desajustado de um carro pode produzir 0,67 mol de CO por minuto. Se o carro ficar ligado em uma garagem fechada, com volume de  $4,1 \times 10^4$  litros, a  $27^\circ \text{C}$ , em quanto tempo a concentração de CO atingirá o valor mortal? Suponha que a pressão total se mantenha constante, com valor de 1,0 atm, e que a concentração de CO inicial no ar seja nula.

6. Glicose e frutose são açúcares simples com a fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . A sacarose, ou açúcar de mesa, é um açúcar complexo que tem a fórmula  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ . A sacarose consiste em uma unidade de glicose ligada de forma covalente a uma unidade de frutose (uma molécula de água é liberada na reação entre a glicose e a frutose para formar sacarose). A queima da sacarose pode ser descrita pela equação química (não balanceada):



- Calcule a energia liberada, na forma de calor, quando um tablete de açúcar de mesa, com massa igual a 1,5 g, é queimado no ar.
- A que altura um homem de 65 kg poderia subir com a energia liberada pelo tablete de açúcar, supondo que 25 % da energia esteja disponível para efetuar trabalho?

## Formulário e Dados de Química

---

$$Q = m.c.\Delta T$$

$$PV = nRT$$

$$P_i = x_i.P$$

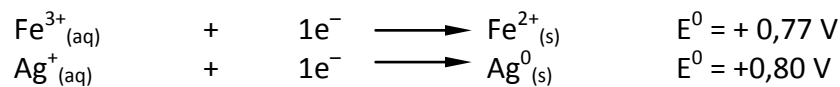
$$W = m.g.h$$

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J.}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$$

Potenciais padrões de redução:



Entalpias padrão de formação a 25°C

$$\Delta H^0_{\text{f, água (l)}} = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^0_{\text{f, água (g)}} = -242,0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^0_{\text{f, hidróxido de cálcio (s)}} = -986 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^0_{\text{f, gás carbônico (g)}} = -394,0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^0_{\text{f, carbonato de cálcio (s)}} = -1207 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^0_{\text{f, glicose, } \alpha\text{-D (s)}} = -1274 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^0_{\text{f, sacarose (s)}} = -2222 \text{ kJ/mol}$$

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 IA <b>H</b> 1,01	2 IIA <b>Be</b> 9,01	<b>Elementos de transição</b>										13 IIIA <b>B</b> 10,8	14 IVA <b>C</b> 12,0	15 VA <b>N</b> 14,0	16 VIA <b>O</b> 16,0	17 VIIA <b>F</b> 19,0	18 0 <b>He</b> 4,00
3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	5 <b>B</b> 10,8	6 <b>C</b> 12,0	7 <b>N</b> 14,0	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0	10 <b>Ne</b> 20,2	11 <b>Na</b> 23,0	12 <b>Mg</b> 24,3	13 <b>Al</b> 27,0	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,0	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9		
19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,1	21 <b>Sc</b> 45,0	22 <b>Ti</b> 47,9	23 <b>V</b> 50,9	24 <b>Cr</b> 52,0	25 <b>Mn</b> 54,9	26 <b>Fe</b> 55,8	27 <b>Co</b> 58,9	28 <b>Ni</b> 58,7	29 <b>Cu</b> 63,5	30 <b>Zn</b> 65,4	31 <b>Ga</b> 69,7	32 <b>Ge</b> 72,6	33 <b>As</b> 74,9	34 <b>Se</b> 79,0	35 <b>Br</b> 79,9	36 <b>Kr</b> 83,8
37 <b>Rb</b> 85,5	38 <b>Sr</b> 87,6	39 <b>Y</b> 88,9	40 <b>Zr</b> 91,2	41 <b>Nb</b> 92,9	42 <b>Mo</b> 95,9	43 <b>Tc</b> (99)	44 <b>Ru</b> 101	45 <b>Rh</b> 103	46 <b>Pd</b> 106	47 <b>Ag</b> 108	48 <b>Cd</b> 112	49 <b>In</b> 115	50 <b>Sn</b> 119	51 <b>Sb</b> 122	52 <b>Te</b> 128	53 <b>I</b> 127	54 <b>Xe</b> 131
55 <b>Cs</b> 133	56 <b>Ba</b> 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 <b>Hf</b> 178	73 <b>Ta</b> 181	74 <b>W</b> 184	75 <b>Re</b> 186	76 <b>Os</b> 190	77 <b>Ir</b> 192	78 <b>Pt</b> 195	79 <b>Au</b> 197	80 <b>Hg</b> 201	81 <b>Tl</b> 204	82 <b>Pb</b> 207	83 <b>Bi</b> 209	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (263)	107 <b>Bh</b> (262)	108 <b>Hs</b> (265)	109 <b>Mt</b> (266)									

Séries dos Lantanídeos

57 <b>La</b> 138	58 <b>Ce</b> 140	59 <b>Pr</b> 141	60 <b>Nd</b> 144	61 <b>Pm</b> (147)	62 <b>Sm</b> 150	63 <b>Eu</b> 152	64 <b>Gd</b> 157	65 <b>Tb</b> 159	66 <b>Dy</b> 163	67 <b>Ho</b> 165	68 <b>Er</b> 167	69 <b>Tm</b> 169	70 <b>Yb</b> 173	71 <b>Lu</b> 175
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Séries dos Actinídeos

89 <b>Ac</b> (227)	90 <b>Th</b> 232	91 <b>Pa</b> (231)	92 <b>U</b> 238	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (242)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (254)	100 <b>Fm</b> (253)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (253)	103 <b>Lr</b> (257)
--------------------------	------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

(A numeração dos grupos 1 a 18 é a recomendada atualmente pela IUPAC)

Número Atômico
<b>Símbolo</b>
Massa Atômica ( ) N. de massa do isótopo mais estável

## Formulário de Física

$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$v = v_0 + a t$	$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta x$	$I = \frac{P}{A}$
$x = x_0 + (v_0 \cos \theta) t$	$y = y_0 + (v_0 \sin \theta) t - \frac{1}{2} g t^2$	$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$	$f = \frac{1}{T}$
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$v = \omega r$	$\Delta x = R \Delta \theta$	$a_c = \frac{v^2}{R}$
$F = m a$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$F = k x$	$I = F \Delta t$
$P = m g$	$\tau = F d \cos \theta$	$Q = m v$	$p = p_0 + d g h$
$I = \Delta Q$	$E = m g h$	$E = \frac{1}{2} m v^2$	$P = \frac{F}{A}$
$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$	$E = \frac{1}{2} k x^2$	$\Delta U = Q - W$	$F = \mu F_N$
$Q = m c \Delta T$	$Q = m L$	$W = p \Delta V$	$E = \frac{F}{q}$
$V = K \cdot \frac{Q}{d}$	$E_p = q \cdot V$	$p V = n R T$	$T(K) = 273 + T(^{\circ}C)$
$F = K \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$	$d = \frac{m}{V}$	$W = - \Delta E_p$	$E = d V g$
$P = U i$	$U = R i$	$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$	$R = \rho \frac{L}{A}$
$R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$	$F = q v B \sin \theta$	$\varepsilon = B l v$
$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$	$C_p = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$	$\Phi_B = B A \cdot \cos \theta$
$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	$\frac{y'}{y} = - \frac{p'}{p}$	$\frac{n_1}{p} = \frac{n_2}{p'}$	$\frac{\sin(\theta_1)}{\sin(\theta_2)} = \frac{n_2}{n_1}$
$L = L_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$	$A = A_0 (1 + \gamma \cdot \Delta T)$	$L = n \frac{\lambda}{2}; n = 1, 2, 3, \dots$	$v = \lambda \cdot f$
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \frac{\text{m}}{\text{A}}$	$V = V_0 (1 + \beta \cdot \Delta T)$	$L = n \frac{\lambda}{4}; n = 1, 3, 5, \dots$	$v = \sqrt{F/\mu}$
$M_{\text{Terra}} = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$	$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$	$E_{\text{média}} = \frac{3}{2} k T$	$E = h f$
$p_0 = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$	$L_{\text{H}_2\text{O}} = 80 \text{ cal/g}$	$c_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$	$c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$
$c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	$g = 10 \text{ m/s}^2$	$d_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$	$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

***Página  
em Branco.  
(rascunho)***