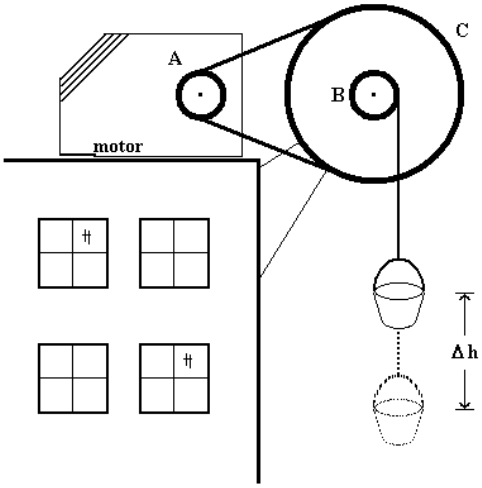
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Prova de Conhecimento Específico

Disciplina: Física

3ª QUESTÃO: Na parte mais alta de um edifício está afixado o motor que gira a polia **A**. Entre a polia **A** e a polia **C** existe uma correia que transmite a rotação de uma para a outra, sem que haja deslizamento entre a correia e as polias. A polia **B** está presa à polia **C** pelo mesmo eixo de rotação, isto é, giram juntas. Quando a polia **B** gira, seu movimento de rotação enrola em torno dela uma corda que puxa um balde de concreto para cima. Assim, através do movimento de rotação da polia **A**, produzido pelo motor, podem-se erguer objetos suspensos nessa corda. Veja a figura abaixo, em que a proporção está exagerada, para melhor visualização.



A polia **A** e a polia **B** têm diâmetros iguais, mas a polia **C** tem um diâmetro 10 vezes maior.

a) Qual deve ser o sentido de rotação da polia **A**, para erguer o balde?
b) Para cada volta da polia **C**, quantas voltas dá a polia **A**?
c) Qual deve ser a potência mínima do motor (em HP), para que um balde com 150,0 kg de massa possa ser puxado com uma velocidade de 1,0 m/s? Desconsidere o atrito.
d) Para cada 200 voltas da polia **A**, o balde sobe 2π m. Qual é o diâmetro da polia **C**?

4ª QUESTÃO: Fibras ópticas são sistemas condutores de luz utilizados na transmissão de dados. Uma fibra óptica é composta por dois materiais de diferentes índices de refração, montado um sobre o outro na forma de um cabo co-axial. O material interior é chamado de núcleo e o material exterior, de casca. A luz injetada no núcleo em uma de suas extremidades é mantida presa em seu interior devido às múltiplas reflexões que acontecem na região de interface entre o núcleo e a casca. Considere a situação em que o ângulo de incidência sobre a casca seja de 84º e que o índice de refração do núcleo seja de 1,010.

a) Qual deve ser o mínimo valor do índice de refração da casca, para que a luz permaneça no interior da fibra? Dê sua resposta com três casas decimais.
b) Em qual das partes a velocidade da luz é maior? Justifique sua resposta.

Formulário para Prova de Física:

$\vec{F} = m\vec{a}$	$F = \frac{mv^2}{r}$	$\vec{F} = q.\vec{E}$	$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$
$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	$P = mg$	$E = dVg$	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
$P = F.v$	$v = wr$	$v = \lambda f$	$p = \frac{F}{A}$
$w = \frac{2\pi}{T}$	$\mu = \frac{m}{\ell}$	$f = \frac{1}{T}$	$Q = mc\Delta\theta$
$p = p_o + dgh$	$\frac{\text{sen}(i)}{\text{sen}(o)} = \frac{n_2}{n_1}$	$n = \frac{c}{v}$	$R = \rho\frac{\ell}{A}$
$Q = mL$	$U = Ri$	$F = Bqv\,\text{sen}\,\theta$	$g = 10m/s^2$
$P = Ri^2$	$E = hf$	$1HP = 750W$	$c_{H_2O} = 1{,}0\,cal/g^oC$
$1\ atm$ - $1{,}0x10^5\,Pa$	$d_{H_2O} = 1{,}0\times10^3\,kg/m^3$	$c_{Gelo} = 0{,}5\,cal/g^oC$	$c = 3x10^8\,m/s$
$1cal = 4{,}0J$	$L_F = 80\,cal/g$	$L_V = 540\,cal/g$	$e = 1{,}6x10^{-19}\,C$
$h = 6{,}63\times10^{-34}\,J.s$		$1eV = 1{,}6x10^{-19}\,J$	

sen 30º = 0,500	cos 30º = 0,866	sen 60º = 0,866	cos 60º = 0,500
cos 90º = 0	sen 90º = 1,000	sen 84º = 0,995	cos 84º = 0,105

Disciplina: Química

5ª QUESTÃO: O acetileno (C_2H_2), usado como combustível nos maçaricos de solda, é produzido pela reação entre carbeto de cálcio (CaC_2) e água:

$$CaC_{2\,(s)} + 2\,H_2O_{(\ell)} \rightarrow Ca(OH)_{2\,(s)} + C_2H_{2\,(g)}$$

Considerando-se que o acetileno se comporta idealmente, qual será o volume de C_2H_2, nas CNTP, gerado por 100 g de carbeto de cálcio, com 80% de pureza?

Massas atômicas relativas: Ca = 40; C = 12; H = 1; O = 16

6ª QUESTÃO: O alumínio metálico é produzido pela eletrólise ígnea da bauxita, $A\ell_2O_3$. Uma célula eletrolítica industrial, para produzir alumínio, utiliza uma corrente de 25.000 A. Admitindo uma eficiência de 100% no processo industrial, quantas toneladas de alumínio são produzidas por dia (24 horas)?

Massa molar do Aℓ = 27 g/moℓ

Dado para Prova de Química:

$\boxed{Q = it}$

Formulário para Prova de Física:

$\vec{F} = m\vec{a}$	$F = \frac{mv^2}{r}$	$\vec{F} = q.\vec{E}$	$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$
$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	$P = mg$	$E = dVg$	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
$P = F.v$	$v = wr$	$v = \lambda f$	$p = \frac{F}{A}$
$w = \frac{2\pi}{T}$	$\mu = \frac{m}{\ell}$	$f = \frac{1}{T}$	$Q = mc\Delta\theta$
$p = p_o + dgh$	$\frac{\text{sen}(i)}{\text{sen}(o)} = \frac{n_2}{n_1}$	$n = \frac{c}{v}$	$R = \rho\frac{\ell}{A}$
$Q = mL$	$U = Ri$	$F = Bqv\,\text{sen}\,\theta$	$g = 10m/s^2$
$P = Ri^2$	$E = hf$	$1HP = 750W$	$c_{H_2O} = 1,0\,cal/g^oC$
$1\ atm$ - $1,0x10^5\,Pa$	$d_{H_2O} = 1,0\times10^3\,kg/m^3$	$c_{Gelo} = 0,5\,cal/g^oC$	$c = 3x10^8\,m/s$
$1cal = 4,0J$	$L_F = 80\,cal/g$	$L_V = 540\,cal/g$	$e = 1,6x10^{-19}\,C$
$h = 6,63\times10^{-34}\,J.s$		$1eV = 1,6x10^{-19}\,J$	

$\text{sen}\,30^o = 0,500$	$\cos 30^o = 0,866$	$\text{sen}\,60^o = 0,866$	$\cos 60^o = 0,500$
$\cos 90^o = 0$	$\text{sen}\,90^o = 1,000$	$\text{sen}\,84^o = 0,995$	$\cos 84^o = 0,105$