

1

Um coletor solar é utilizado para aquecer água líquida de 25°C até 60°C. Este coletor possui uma área de 3 m² sobre a qual incide energia solar a uma taxa de 500 W/m². Estima-se que cerca de 35% deste fluxo não é utilizado no aquecimento. Admita que a perda de carga no interior do coletor é pouco significativa, e considere que o coletor opera em regime permanente.

- a) Determine o fluxo de calor aproveitado para o aquecimento de água. **(valor: 2,0 pontos)**
- b) Calcule o menor número de coletores necessários para que se tenha pelo menos 160 litros de água aquecida em uma hora de operação. **(valor: 6,0 pontos)**
- c) Cite duas vantagens e duas desvantagens do uso da energia solar em situações de interesse em engenharia térmica. Além disso, mencione outras três formas não convencionais de geração de energia. **(valor: 2,0 pontos)**

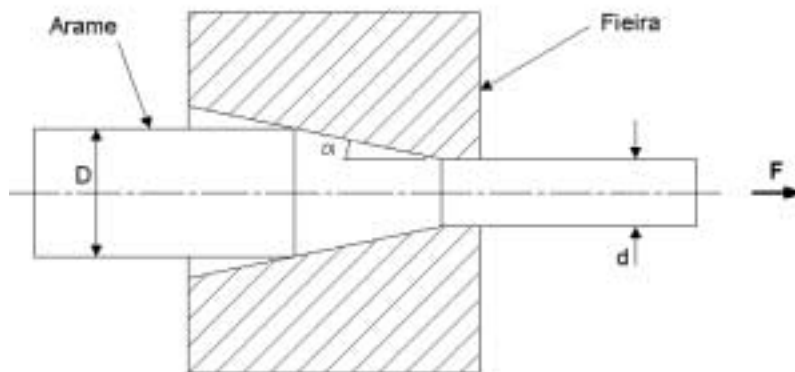
Dados / Informações Adicionais

– Calor específico da água: $C_p = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg C}}$.

– Volume específico da água: $V = 1,0 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$.

2

Para a trefilação a frio de um arame de aço com seção transversal circular foi utilizada a montagem esquematicamente apresentada na figura abaixo.



A força **F** traciona o arame forçando a sua passagem pela fieira e reduzindo seu diâmetro inicial de **D** para o diâmetro final **d**. A fieira utilizada é de carboneto de tungstênio sinterizado com semi-ângulo α de 10°. O processo é realizado com lubrificação de forma a minimizar o atrito.

O cálculo da tensão necessária para deformar o arame pode ser feito, como primeira aproximação, a partir da seguinte expressão:

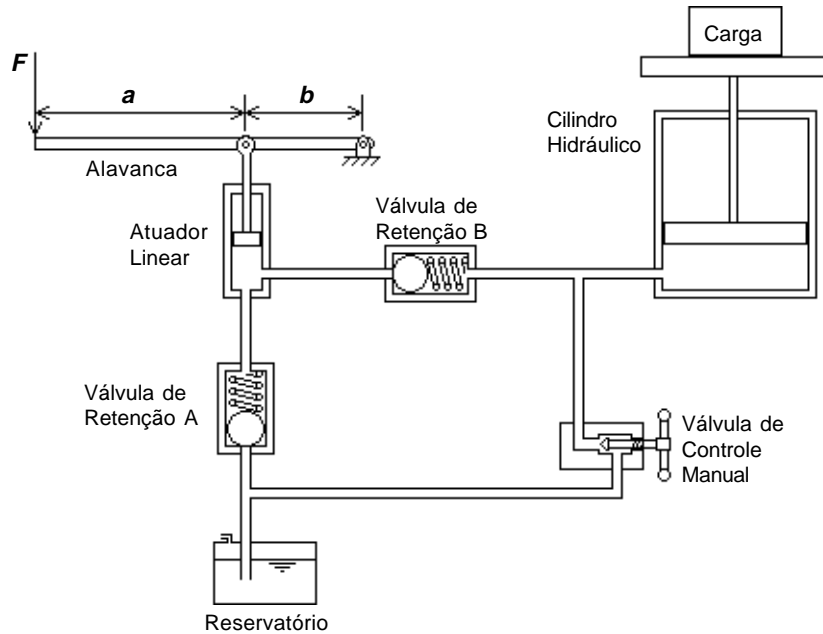
$$\sigma = 2 S_Y \ln \left(\frac{D}{d} \right)$$

sendo **S_Y** a tensão de escoamento do material. A expressão anterior supõe que o metal não sofre encruamento durante a deformação e considera desprezível a influência do atrito.

- a) Supondo um diâmetro inicial de 3 mm e um diâmetro final de 2 mm, calcule a tensão e a força **F** necessárias para realizar a trefilação de um arame de aço com tensão de escoamento de 300 MPa. **(valor: 2,0 pontos)**
- b) Determine a maior relação entre o diâmetro inicial e o diâmetro final (**D/d**) de modo a evitar que o arame sofra deformação plástica após a passagem pela fieira, ou seja, para evitar que haja deformação permanente no metal já trefilado. **(valor: 3,0 pontos)**
- c) Descreva qualitativamente os tratamentos térmicos de *têmpera*, de *recozimento* e de *revenido* e os seus efeitos sobre os aços-carbono. Indique, justificando, qual destes tratamentos deve ser aplicado quando se deseja realizar grandes deformações plásticas a frio em sucessivos passes de trefilação. **(valor: 5,0 pontos)**

3

Em um elevador de cargas, o cilindro hidráulico de atuação é comandado manualmente através de um macaco hidráulico, cujo circuito é mostrado esquematicamente na figura abaixo. Considere o sistema sem perdas e que o retorno do cilindro hidráulico seja feito pela ação da gravidade.



- a) Explique o funcionamento desse circuito hidráulico. **(valor: 3,0 pontos)**
- b) Admitindo que o ciclo de movimento da alavanca ocorra em 1 segundo e que o curso do atuador linear seja de 100 mm, determine a carga máxima que pode ser suspensa pelo cilindro hidráulico e sua velocidade média de elevação. **(valor: 4,0 pontos)**
- c) Dimensione o diâmetro da alavanca considerando um aço com tensão de escoamento de 320 MPa e desprezando os fatores de concentração de tensões. **(valor: 3,0 pontos)**

Dados / Informações Adicionais

Força máxima do operador sobre a alavanca: 200 N

Dimensão a da alavanca: 400 mm

Dimensão b da alavanca: 200 mm

Diâmetro do atuador linear: 20 mm

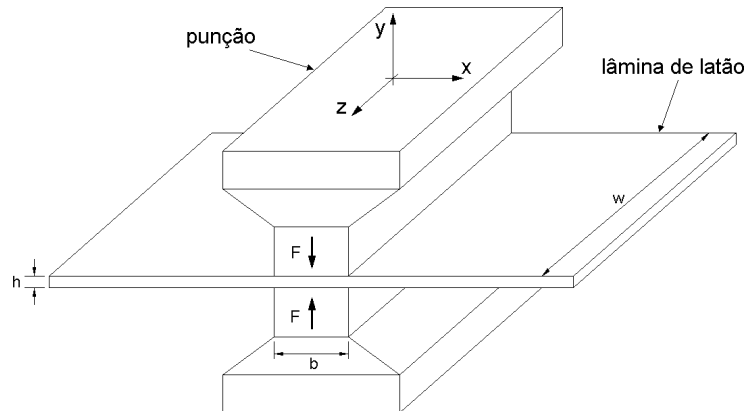
Diâmetro do cilindro hidráulico: 100 mm

$$\text{Tensão normal máxima na flexão: } \sigma_{m\text{f}} = \frac{M_{m\text{f}} r}{I}$$

$$\text{Momento de inércia de uma seção circular: } I = \frac{\pi r^4}{4}$$

4

Um latão especial utilizado para soldagem possui tensão de escoamento de 260 MPa obtida em ensaio uniaxial de tração com corpo de prova cilíndrico. Uma lâmina deste latão foi ensaiada em compressão, conforme esquematizado na figura abaixo. Como aproximação, supõe-se, neste ensaio, que as seções transversais ao eixo **Z** estão em estado plano de deformação (plano **XY**).



A distribuição de pressão no contato entre o punção e a lâmina pode ser calculada pela seguinte expressão:

$$p = \left(\frac{2 S_Y}{\sqrt{3}} \right) e^{\frac{\mu}{h}(b - 2|x|)}$$

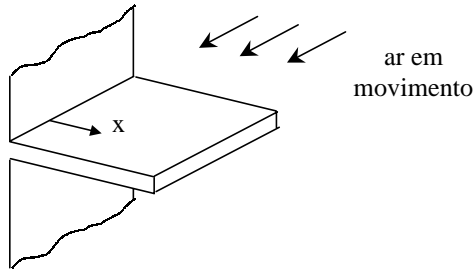
onde μ é o coeficiente de atrito, S_Y é a tensão de escoamento no ensaio de tração, b é a largura do punção, h é a espessura da chapa e x é medida a partir do plano de simetria do punção ($-b/2 \leq x \leq b/2$), sendo p simétrica em relação ao plano **YZ**.

- a) Calcule a carga **F** necessária para escoar a lâmina, supondo atrito nulo. (valor: 3,0 pontos)
- b) Obtenha uma expressão que estime a carga necessária para escoar a lâmina no ensaio de compressão, considerando a influência do atrito, e calcule esta carga para um coeficiente de atrito $\mu = 0,01$. (valor: 7,0 pontos)

Dados / Informações Adicionais

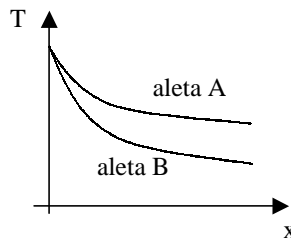
- Largura do punção: $b = 2,5$ mm
- Comprimento do punção: $w = 50,0$ mm
- Espessura da chapa: $h = 0,5$ mm

Aletas são elementos comumente usados para aumentar a transferência de calor entre uma superfície e o fluido que a envolve.



Nas situações que se seguem, considere que as aletas estão aquecidas e que dissipam calor para o ambiente que está a uma temperatura mais baixa.

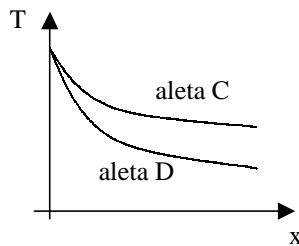
- a) Considere duas aletas com geometrias idênticas e feitas de materiais diferentes, colocadas em um mesmo ambiente. A distribuição de temperatura ao longo de cada uma das aletas está indicada na figura abaixo.



Qual das duas aletas (**A** ou **B**) troca mais calor com o ambiente? Justifique sua resposta.

(valor: 3,0 pontos)

- b) Considere agora duas aletas feitas do mesmo material e com geometrias idênticas, mas colocadas em ambientes diferentes, ou seja, sujeitas a diferentes condições de temperatura e escoamento de ar. A distribuição de temperatura ao longo de cada uma dessas aletas está indicada na figura abaixo.



Neste caso, qual das duas aletas (**C** ou **D**) troca mais calor com o ambiente? Justifique sua resposta.

(valor: 3,0 pontos)

- c) Em uma situação específica, aletas são utilizadas para resfriar componentes eletrônicos em uma sala cirúrgica. Em tais condições a movimentação de ar sobre as aletas deve ser promovida por sopradores que operem com baixo ruído e sem contaminação. Cálculos previamente realizados indicam que o coeficiente médio de transferência de calor por convecção nas aletas deve ser em torno de $13 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. As aletas possuem comprimento longitudinal (na direção do escoamento) de 16 cm, e estão instaladas no interior de um canal com área útil de escoamento de 120 cm^2 . A partir destas informações, determine a velocidade média do ar no canal e especifique o soprador (indicando seu número de catálogo) utilizando as informações fornecidas pelo fabricante. A fim de aumentar a eficiência da aleta, é proposto que sejam realizados pequenos furos que a atravessem de um lado a outro. Isso faz sentido? Justifique sua resposta.

(valor: 4,0 pontos)

Dados / Informações Adicionais

O calor trocado pela aleta pode ser expresso tanto pelo calor perdido para o ambiente por convecção, quanto pelo calor transferido por condução pela sua base.

$$\text{Calor trocado por convecção ao longo da aleta: } q = \int_{A_s} h(T - T_{\infty}) dA_s \quad [\text{W}]$$

onde A_s é a área da superfície da aleta.

$$\text{Calor trocado por condução na base da aleta: } q = -kA_b \left. \frac{\partial T}{\partial x} \right|_{x=0} \quad [\text{W}]$$

onde A_b é a área da base da aleta.

Propriedades do ar:

$$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3; \quad \mu = 2,0 \times 10^{-5} \text{ Pa.s}; \quad k = 0,026 \text{ W/(m.K)}; \quad Pr = 0,7$$

Considere que a aleta se comporta como uma placa plana e que o Número de Nusselt pode ser expresso por:

$$\bar{Nu}_L = \frac{\bar{h}L}{k} \quad \text{e} \quad \bar{Nu}_L = 0,664 Re_L^{0,5} Pr^{1/3},$$

$$\text{onde } Re_L = \frac{\rho UL}{\mu}.$$

Regenerative Blowers

- Recirculate air quietly at up to 53 cfm at low vacuum levels

Low-noise blowers feature TEFC motors.

07047-00

Choose from three durable regenerative blowers. All models feature UL-recognized, CSA-certified, thermally protected motors for dependable service. Blowers require inlet filter (10 μm) to trap particulates in the inlet stream; order separately below. Pumps operate at a quiet 55.5 dB(A).



Specifications ■ Ordering Information ■

Wetted parts: aluminum, TEFLON, 316 SS, carbon graphite
Maximum temperature: 140°F (60°C)

Port size: 1" NPT(F)

Motor: TEFC, 115/230 VAC, 60 Hz
Duty cycle: continuous

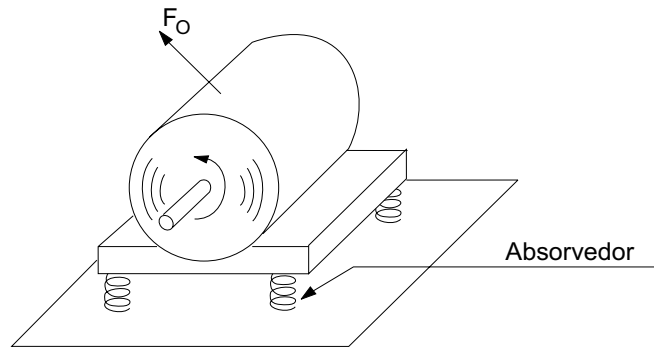
Catalog number	Free-air capacity		Max vacuum	Max pressure	hp, Amps	Dimensions (in) L x W x H	Shpg wt lb (kg)	Price
	cfm	ℓ/min						
P-07047-00	27	764	26.5" H ₂ O	28.5" H ₂ O	1/8, 2.0	8 3/8 x 7 3/8 x 8 1/2	20 (9.1)	\$447.00
P-07047-10	42	1189	35" H ₂ O	39" H ₂ O	1/3, 3.8	9 3/8 x 8 5/8 x 9 1/4	24 (10.9)	482.00
P-07047-20	53	1500	40" H ₂ O	43" H ₂ O	1/3, 5.6	10 x 9 1/4 x 10 3/4	33 (15.0)	494.00

TEFLON-Reg TM E.I. DuPont de Nemours & Co.

VITON-Reg TM DuPont Dow Elastomers L.L.C.

6

O motor elétrico de acionamento de um sistema mecânico possui massa de 20 kg e deve ser instalado sobre quatro absorvedores de vibração, conforme ilustrado na figura abaixo.



Esse motor deve operar na faixa de 100 a 1000 rpm, e seu rotor possui um desbalanceamento representado pela força $F_o = 0,05 \omega^2$, onde F_o é expressa em newtons e ω é a rotação do motor em rad/s. Considere os três tipos de absorvedores apresentados na Tabela, despreze qualquer efeito dissipativo e admita apenas o movimento vibratório na direção vertical.

- a) Determine as frequências de ressonância do sistema correspondentes aos três tipos de absorvedores de vibrações apresentados, obtendo os resultados em rpm. **(valor: 4,0 pontos)**
- b) Especifique o tipo de absorvedor que deve ser utilizado para atender a requisitos de montagem que limitam em 1,0 mm o deslocamento vibratório vertical máximo do motor. **(valor: 6,0 pontos)**

Dados / Informações Adicionais

Tabela
Constantes Elásticas dos absorvedores de vibrações

Tipo de Absorvedor	Constante Elástica de cada absorvedor
A	200.000 N/m
B	20.000 N/m
C	445 N/m

Amplitude do movimento para vibrações forçadas:
$$x_{m/\bar{x}} = \frac{F_o}{k_{eq}} \frac{1}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}$$

onde k_{eq} é a rigidez equivalente do conjunto de absorvedores, e ω_n é a frequência natural do sistema.

7

A Equação Simplificada de Taylor relaciona a velocidade de corte, v_T , com o tempo de vida útil da ferramenta, T , através da expressão: $T v_T^x = K$ sendo x e K as constantes da equação.

Um fabricante de ferramentas forneceu os dados apresentados na tabela para a usinagem do aço ABNT 1045, com avanço de 0,3 mm/rotação, utilizando como ferramenta pastilhas de metal duro classe ISO P10. Foi adotado como critério para fim da vida da ferramenta o desgaste de cratera.

T (min)	5	10	20	30	60
v_T (m/min)	278,3	234,0	196,8	177,8	149,5

As pastilhas de metal duro deste fabricante custam R\$ 15,00 cada e têm formato triangular, podendo ser utilizadas dos dois lados em um porta-ferramenta de pastilha intercambiável.

O custo da ferramenta por vida T , CP_T , é estimado por:

$$CP_T = \frac{CP}{NA}$$

onde CP é o custo da pastilha e NA é o número de arestas de corte dessa pastilha.

Uma empresa que deseja fabricar um lote de peças por torneamento, em uma máquina a comando numérico com variação contínua de velocidade, tem custo de R\$ 20,00 o homem-hora, e custo de máquina de R\$ 40,00 por hora.

A velocidade de corte para a máxima produção é aquela que minimiza o tempo de fabricação, sendo a vida da ferramenta para máxima produção, T_p , dada por:

$$T_p = (x - 1) [TTF + TAF]$$

onde TTF é o tempo de troca da ferramenta e TAF é o tempo de afiação da ferramenta.

A velocidade econômica de corte é aquela que minimiza o custo total de fabricação, sendo o tempo de vida para a velocidade econômica de corte, T_0 , dado pela expressão:

$$T_0 = (x - 1) \left[TTF + TAF + \frac{CP_T}{CH + CM} \right]$$

onde CH é o custo do operador por minuto, e CM é o custo da máquina por minuto.

- Considerando que os dados da tabela atendem à Equação Simplificada de Taylor, determine as constantes x e K . **(valor: 3,0 pontos)**
- Determine a velocidade de corte para máxima produção e a velocidade econômica de corte, sabendo que o tempo que o operador leva para trocar a ferramenta é de 2 minutos. **(valor: 5,0 pontos)**
- Em qual dos regimes o desgaste da ferramenta é mais lento: no de velocidade de corte para máxima produção, ou no de velocidade econômica de corte? Justifique. **(valor: 2,0 pontos)**

Um duto que transporta óleo está lançado ao longo do leito de um grande canal por onde escoa água, como mostrado na Figura 1. Certo dia, pequenas bolhas de óleo começam a aparecer a curtos intervalos de tempo na região em torno do Ponto A. O engenheiro responsável imediatamente diagnostica um provável vazamento de óleo proveniente de um pequeno furo na tubulação, a montante do Ponto A. Após ordenar a interrupção do bombeamento, é necessário localizar o furo para repará-lo (tarefa difícil, pois, após esta interrupção, o óleo pára de vazar). Torna-se então necessário orientar o mergulhador para a região do duto onde ele deve localizar o furo. Pretende-se estimar a posição do furo por argumentos hidrodinâmicos e cinemáticos.

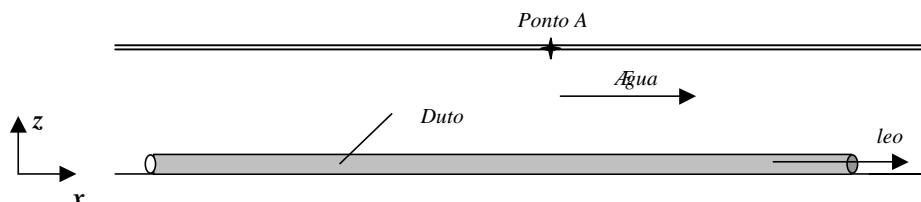


Figura 1 Disposição do duto no canal

- a) Antes de tratar do reparo da tubulação, é importante que se cuide dos impactos ambientais, sociais e econômicos do vazamento. Cite três medidas a serem tomadas visando à contenção do vazamento de modo a minimizar os danos. Cite também três medidas visando à remediação ou à reparação dos danos ambientais e socioeconômicos. **(valor: 3,0 pontos)**
- b) Faça o balanço de forças para uma gota de óleo de raio $R = 5 \text{ mm}$ em movimento ascendente vertical em meio aquoso, a partir de seu diagrama de corpo livre. Suponha que a gota comporta-se como uma esfera rígida e que já tenha atingido sua velocidade terminal, w , (ou seja, a aceleração da gota é nula). Calcule o valor da força de arrasto, D , sobre a gota. A seguir, sabendo que o escoamento ocorre no Regime de Newton, no qual:

$$D = 0,22 \rho_A w^2 \pi R^2,$$

calcule w , a velocidade terminal da gota. **(valor: 3,0 pontos)**

- c) A profundidade do canal é $H = 3 \text{ m}$. Suponha que o canal é largo, e que o movimento da gota ascendente pode ser analisado no plano xz (Figura 1). O perfil de velocidades $\mathbf{u}(\mathbf{z})$ do escoamento da água foi medido experimentalmente. Os valores da velocidade \mathbf{u} em função da altura \mathbf{z} estão listados na Tabela, e o perfil de velocidades interpolado é mostrado na Figura 2. Suponha também que, em primeira aproximação, os movimentos vertical e horizontal da gota são independentes e que, numa determinada altura \mathbf{z} , a velocidade horizontal da gota, $\mathbf{u}_g(\mathbf{z})$, é igual à velocidade da água no canal na mesma altura, $\mathbf{u}(\mathbf{z})$, conforme mostrado na Figura 2. Despreze em sua análise as dimensões do duto e assuma que a gota atinge a velocidade terminal w imediatamente após se desprender da parede do duto. Estime a distância horizontal L entre o Ponto A e o local do furo. **(valor: 4,0 pontos)**

Sugestão para solução: Como o perfil de velocidades é descrito por uma série de pontos, você deverá buscar uma solução numérica para o problema. Na realidade, há mais de um caminho possível para resolver este item. Por exemplo, dentre outros, a distância L pode ser calculada a partir da integração numérica de $\mathbf{u}_g(\mathbf{z})$ na direção \mathbf{z} ao longo da trajetória da gota, com base nos dados tabulados do perfil de velocidades, considerando que as relações cinemáticas da gota são:

$$\text{direção } x: u_g(z) = \frac{dx}{dt} \rightarrow dx = u_g(z) dt$$

$$\text{direção } z: z = wt \rightarrow dt = \frac{1}{w} dz$$

Tabela
Perfil de velocidades determinado experimentalmente

i	z_i (m)	$u(z_i)$ (m/s)
0	0	0
1	0,6	0,33
2	1,2	0,65
3	1,8	0,90
4	2,4	1,00
5	3,0	0,85

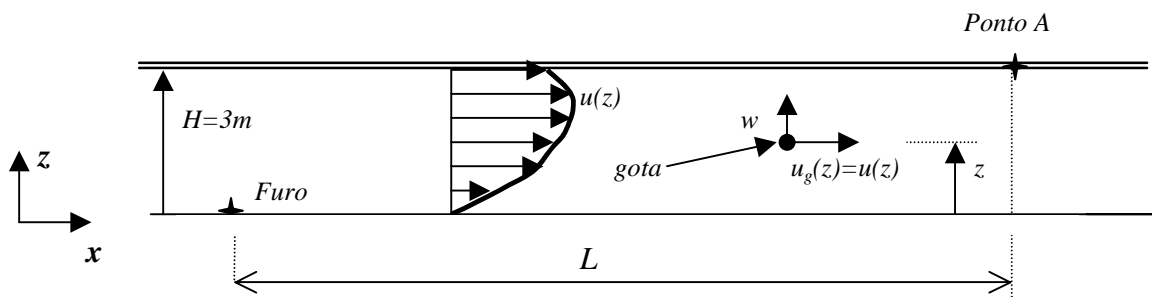
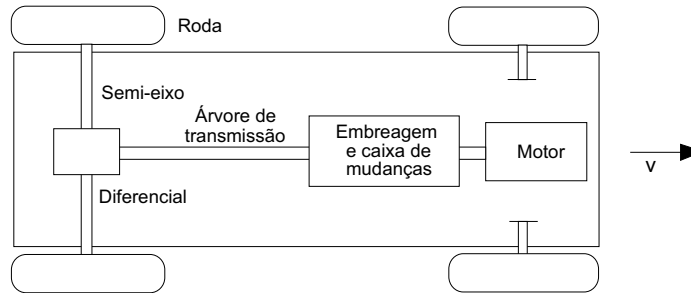


Figura 2 – Geometria do canal e cinemática do movimento da gota. Omite-se o duto para facilitar a visualização.

Dados / Informações Adicionais

- Massa específica do óleo: $\rho_O = 900 \text{ kg/m}^3$
- Massa específica da água: $\rho_A = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Viscosidade da água: $\mu_A = 0,001 \text{ Pa s}$
- Volume de uma esfera de raio R : $V = 4 \pi R^3 / 3$.

Considere o sistema de transmissão de potência de um veículo terrestre, representado na figura abaixo, onde se encontram os seus principais elementos, incluindo o próprio veículo, e na qual foi omitido o sistema de freios.



Para obter um modelo matemático que caracterize a dinâmica ao longo do eixo longitudinal do veículo, são adotadas as seguintes hipóteses:

- todos os elementos possuem inércia, sendo a principal a massa do veículo;
- todos os mancais dissipam energia e são representados por uma relação linear;
- todos os eixos são rígidos;
- os discos da embreagem estão conectados e não há deslizamento entre eles;
- a caixa de mudanças encontra-se em uma marcha fixa, de modo que a relação de transmissão seja constante;
- não há deformação nem deslizamento nos dentes das engrenagens;
- o veículo desloca-se em linha reta, portanto o diferencial atua apenas como uma relação de transmissão constante, e em uma superfície plana, mas não necessariamente horizontal;
- não há deslizamento no contato dos pneus com o solo;
- o atrito de rolamento dos pneus é desprezado;
- a força de arrasto aerodinâmica é descrita por uma relação quadrática com a velocidade.

De acordo com essas hipóteses pode ser estabelecida a seguinte relação de velocidades:

$$v = RN\omega$$

onde

- v é a velocidade linear no eixo longitudinal do veículo;
- ω é a velocidade angular do motor;
- R é o raio da roda;
- N é a relação de transmissão total (caixa+diferencial).

A dinâmica da transmissão é descrita por

$$J\dot{\omega} + b\omega = T_m - T$$

com $T = N R F$

onde

- J é a inércia equivalente dos elementos de transmissão;
- b é o coeficiente de dissipação equivalente nos mancais dos elementos de transmissão;
- T é o torque carga visto pelo motor;
- T_m é o torque fornecido pelo motor, definido como uma entrada $T_m(t)$.
- F é a força necessária para mover o veículo, devida ao sistema de transmissão.

E a equação diferencial que representa a dinâmica do veículo é

$$m \dot{v} + b_A v^2 = F - mg \sin \theta$$

onde

m é a massa do veículo;

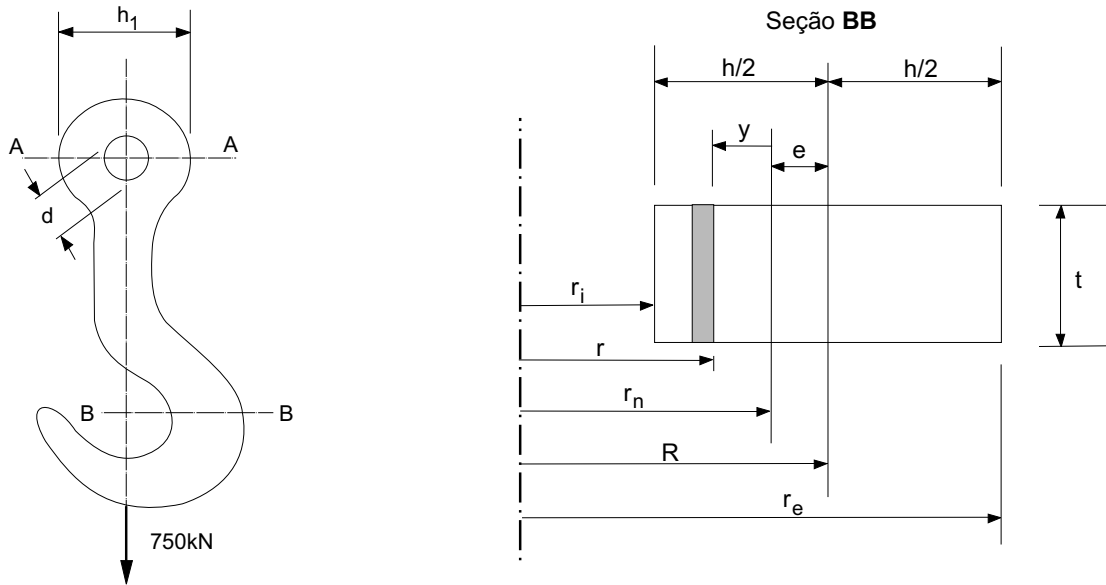
b_A é o coeficiente que caracteriza as perdas aerodinâmicas;

g é a aceleração da gravidade;

θ é a inclinação da via, definida com uma entrada $\theta(t)$.

- a) De acordo com as hipóteses assumidas para o desenvolvimento do modelo, quantos graus de liberdade este sistema possui? Justifique sua resposta. **(valor: 2,0 pontos)**
- b) Obtenha o modelo matemático que descreve a dinâmica do veículo através de sua velocidade longitudinal, em função do torque fornecido pelo motor e da inclinação da via. **(valor: 6,0 pontos)**
- c) Considerando a natureza do modelo matemático empregado para caracterizar este sistema de transmissão, cite um método numérico ou um procedimento computacional para resolvê-lo. Justifique sua resposta. **(valor: 2,0 pontos)**

Numa siderúrgica, um sistema de elevação utiliza um gancho, conforme o da figura abaixo, para suspender uma carga total de 750 kN.



- a) Considerando que em qualquer posição a seção transversal do gancho é retangular e de igual espessura t , e adotando segurança de projeto $N = 4$ contra o escoamento, determine a espessura na seção **BB**, de largura h . Em seguida, calcule a largura h_1 na seção **AA**, admitindo um fator teórico de concentração de tensões $K_t = 2,6$ devido ao furo. **(valor: 6,0 pontos)**
- b) Considerando que o gancho, repetidamente, suspende esta carga e a libera totalmente, determine o fator de segurança referente à seção **BB**, utilizando a Relação de Soderberg para vida infinita. **(valor: 4,0 pontos)**

Dados / Informações Adicionais

Material do gancho:

Limite de escoamento: $S_Y = 340$ MPa

Limite de Fadiga: $S_n = 120$ MPa (já considerados os fatores redutores pertinentes)

Seção AA:

Diâmetro do furo: $d = 150$ mm

Seção BB:

Largura: $h = 600$ mm

Raio até o eixo centroidal: $R = 475$ mm

$$\text{Raio desde o centro de curvatura até o eixo neutro: } r_n = \frac{A}{\int \frac{dA}{r}} = \frac{A}{\int \frac{t dr}{r}}$$

$$\text{Tensão de flexão numa barra curva: } \sigma = \frac{M y}{A e (r_n - y)}$$

$$\text{Relação de Soderberg para vida infinita: } \frac{\sigma_m}{S_Y} + \frac{\sigma_a}{S_n} = \frac{1}{N}$$

IMPRESSÕES SOBRE A PROVA

As questões abaixo visam a levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar e também sobre o seu desempenho na prova.

Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião e à razão que explica o seu desempenho nos espaços próprios (parte inferior) do Cartão-Resposta.

Agradecemos sua colaboração.

1

Qual o ano de conclusão deste seu curso de graduação?

- (A) 2001.
- (B) 2000.
- (C) 1999.
- (D) 1998.
- (E) Outro.

2

Qual o grau de dificuldade desta prova?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

3

Quanto à extensão, como você considera a prova?

- (A) Muito longa.
- (B) Longa.
- (C) Adequada.
- (D) Curta.
- (E) Muito curta.

4

Para você, como foi o tempo destinado à resolução da prova?

- (A) Excessivo.
- (B) Pouco mais que suficiente.
- (C) Suficiente.
- (D) Quase suficiente.
- (E) Insuficiente.

5

A que horas você concluiu a prova?

- (A) Antes das 14.30 horas.
- (B) Aproximadamente às 14.30 horas.
- (C) Entre 14.30 e 15.30 horas.
- (D) Entre 15.30 e 16.30 horas.
- (E) Entre 16.30 e 17 horas.

6

As questões da prova apresentam enunciados claros e objetivos?

- (A) Sim, todas apresentam.
- (B) Sim, a maioria apresenta.
- (C) Sim, mas apenas cerca de metade apresenta.
- (D) Não, poucas apresentam.
- (E) Não, nenhuma apresenta.

7

Como você considera as informações fornecidas em cada questão para a sua resolução?

- (A) Sempre excessivas.
- (B) Sempre suficientes.
- (C) Suficientes na maioria das vezes.
- (D) Suficientes somente em alguns casos.
- (E) Sempre insuficientes.

8

Como você avalia a adequação da prova aos conteúdos definidos para o Provão/2001 desse curso?

- (A) Totalmente adequada.
- (B) Medianamente adequada.
- (C) Pouco adequada.
- (D) Totalmente inadequada.
- (E) Desconheço os conteúdos definidos para o Provão/2001.

9

Como você avalia a adequação da prova para verificar as habilidades que deveriam ter sido desenvolvidas durante o curso, conforme definido para o Provão/2001?

- (A) Plenamente adequada.
- (B) Medianamente adequada.
- (C) Pouco adequada.
- (D) Totalmente inadequada.
- (E) Desconheço as habilidades definidas para o Provão/2001.

10

Com que tipo de problema você se deparou *mais freqüentemente* ao responder a esta prova?

- (A) Desconhecimento do conteúdo.
- (B) Forma de abordagem do conteúdo diferente daquela a que estou habituado.
- (C) Falta de motivação para fazer a prova.
- (D) Espaço insuficiente para responder às questões.
- (E) Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

Como você explicaria o seu desempenho em cada questão da prova?

Números das questões da prova.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Números dos campos correspondentes no CARTÃO-RESPOSTA.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
O conteúdo ...										
(A) não foi ensinado; nunca o estudei.										
(B) não foi ensinado; mas o estudei por conta própria.										
(C) foi ensinado de forma inadequada ou superficial.										
(D) foi ensinado há muito tempo e não me lembro mais.										
(E) foi ensinado com profundidade adequada e suficiente.										