



EDITAL 02/2026 – PROVA ESCRITA

CAMPUS: Angra dos Reis

Área de Conhecimento: **Engenharia Mecânica** - Processos de Fabricação, Mecânica dos Sólidos, Projetos de Máquinas, Engenharia Térmica e Fenômenos de Transporte

QUESTÃO 1 [2,0 pontos]: Pretende-se tornear externamente um eixo de aço de diâmetro inicial 104 mm. A usinagem foi realizada com uma ferramenta de metal duro, aplicando um profundidade de corte de $a = 2$ mm e um avanço de $f = 0,1$ mm/rotação. Para essa operação de usinagem foi usado um torno CNC com uma eficiência de 90%. Sabendo que o comprimento a ser torneado é de 200 mm, que a ferramenta de corte possui ângulo de posição de $\chi = 90^\circ$, ângulo de saída de $\gamma = 6^\circ$, ângulo de inclinação de $\lambda = 0^\circ$ e ângulo de folga de $\alpha = 2^\circ$, determine:

- [0,5]** Sabendo que a velocidade de corte ótima é de 314 m/min determine a rotação em rpm para essa usinagem.
- [0,5]** Qual o tempo de corte dessa operação de torneamento?
- [0,5]** Sabendo que o torno foi instrumentalizado com um dinamômetro para medir a força de corte, a qual apresentou uma média de 600 N, determine a pressão específica de corte (K_s).
- [0,5]** Faça um desenho esquemático da cunha de corte com os seus respectivos ângulos e calcule o ângulo de cunha (β).

Obs.: Considere a constante π (pi) igual a 3,14 para efeito de cálculos.



QUESTÃO 2 [2,0 pontos]: Seja uma viga em balanço de comprimento $4L$ metros. O engaste desta viga está localizado na coordenada $x = 0$ m. Aplicou-se a esta viga uma carga com distribuição uniforme q_1 N/m que se inicia em $x = 2L$ m, e a partir de $x = 3L$ m essa carga distribuída passa a aumentar linearmente, chegando a um valor q_2 N/m em $x = 4L$ m. Para essa viga, conforme mostrado na Figura 1, obtenha:

- [1,0]:** Os Esforços de Reação (Forças e Momentos de Forças) no engaste;
- [0,5]:** Uma expressão para o Esforço Cortante para todo o comprimento da viga, $V(x)$;
- [0,5]:** Uma expressão para o Momento Fletor para todo o comprimento da viga, $M(x)$;

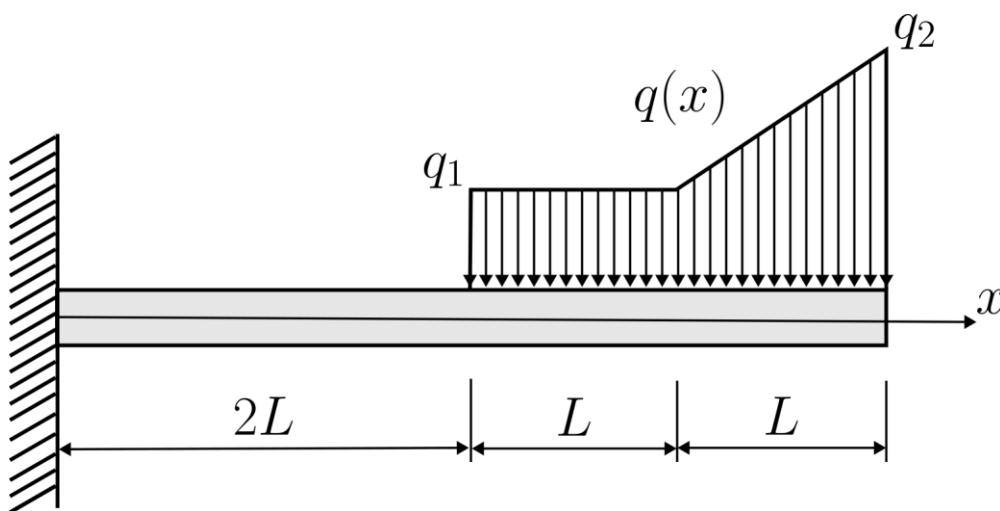


Figura 1: Distribuição de Carga em viga para a resolução da Questão 2



QUESTÃO 3 [2,0 pontos]: Na Figura 2, é mostrado um mecanismo conhecido como Garfo Escocês (*Scotch Yoke*). Este dispositivo consiste em um disco (manivela) com um pino solidário a ele, de modo que o pino e o disco formam um único elo; o pino desliza acoplado à guia de um garfo (seguidor). Para este mecanismo, determine:

- a) [0,5]: O número total de elos e a classificação de cada junta (par cinemático);
- b) [0,5]: A mobilidade do mecanismo;
- c) [1,0]: Esboce o mecanismo com a localização de todos os Centros Instantâneos de Velocidade.

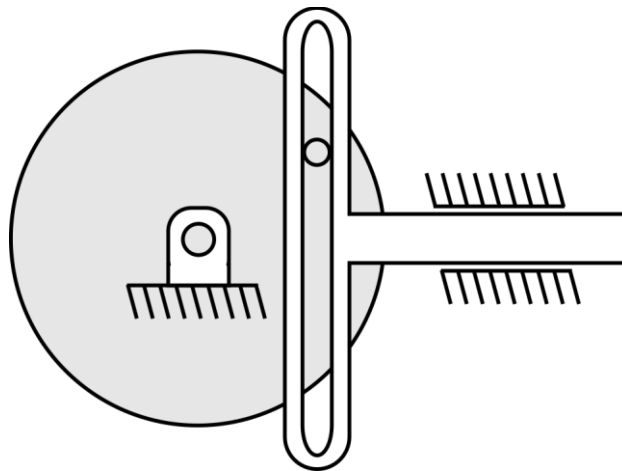


Figura 2: Mecanismo para resolução da Questão 3.



QUESTÃO 4 [2,0 pontos]: A partir das leis básicas para um sistema e através do teorema de transporte de Reynolds são obtidas as leis de conservação de massa, quantidade de movimento (linear e angular) e de energia na forma integral a serem aplicadas para análise de sistemas fluidomecânicos. Utilizando essa abordagem, partindo das equações gerais de conservação, apresentadas a seguir, e apresentando todas as simplificações empregadas, resolva os itens a seguir. As figuras para cada item dessa questão são apresentadas a seguir.

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[\int_{VC} \rho dV \right] + \int_{SC} \rho (\vec{v} \cdot \vec{n}) dA = 0 \quad \vec{F}_C + \vec{F}_S = \frac{\partial}{\partial t} \left[\int_{VC} \rho \vec{v} dV \right] + \int_{SC} \rho \vec{v} (\vec{v} \cdot \vec{n}) dA$$

Figura do item a)

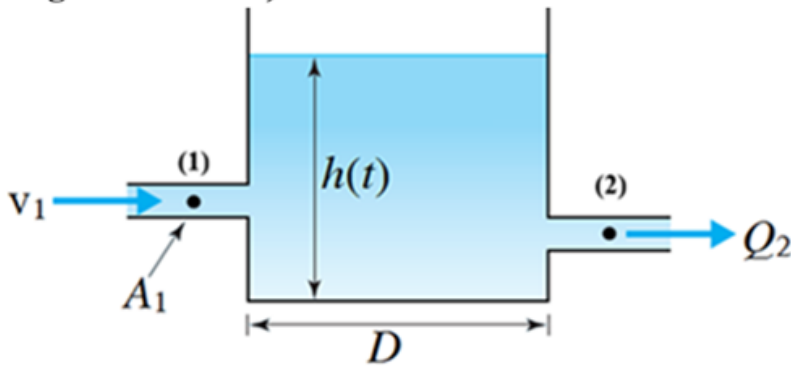
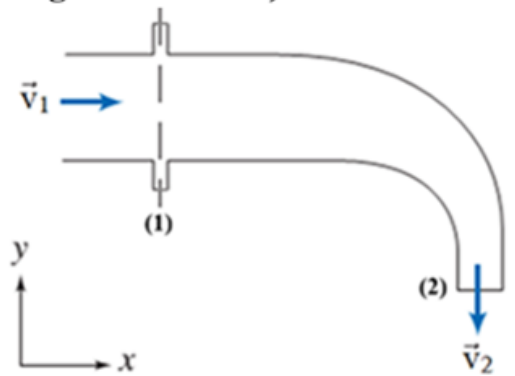


Figura do item b)



a) [0,80] Considere o tanque cilíndrico, de diâmetro D , da figura do enunciado, o escoamento de um fluido incompressível nos pontos (1) e (2) e as variáveis na imagem, sendo v_1 e A_1 , respectivamente, a velocidade média do fluido e a área em (1), Q_2 a vazão volumétrica em (2) e $h(t)$ a altura do fluido no tanque. Determine uma expressão para o cálculo da variação do nível desse fluido no tanque ao longo do tempo, ou seja, uma expressão para dh/dt . Posteriormente, a partir dessa expressão, mostre qual a condição para a velocidade v_1 para que o nível de fluido nesse tanque aumente.

b) [1,20] Água escoar em regime permanente através do cotovelo redutor de 90° , de massa m_c , apresentado na figura do enunciado. Na entrada do cotovelo (1), a pressão absoluta é p_1 , sua área de seção transversal é A_1 e a água escoar em regime permanente através do cotovelo redutor de 90° , de massa m_c , apresentado na figura do enunciado. Na entrada do cotovelo (1), a pressão absoluta é p_1 , sua área de seção transversal é A_1 e a velocidade vetorial média do escoamento é \vec{V}_1 . Na saída (2), a área da seção transversal é A_2 e a velocidade vetorial média é \vec{V}_2 e a descarga é para a atmosfera, P_{atm} . Faça uma representação do volume de controle no cotovelo, mostrando as forças e pressões que agem em ambas as direções, e determine uma expressão para a força vetorial resultante,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



$\vec{R} = R_x \hat{i} + R_y \hat{j}$, necessária para manter o cotovelo estático em (1). A resposta deverá ser apresentada em função das variáveis do enunciado, porém considerando a pressão manométrica.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



QUESTÃO 5 [2,0 pontos]: Um cilindro-pistão contém 10 kg de ar, inicialmente a 30 °C, que é submetido a um processo de expansão isobárica sob pressão de 1 atm. Durante o processo, o gás recebe energia de uma fonte térmica externa de forma que sua temperatura final atinja 130 °C em um intervalo de tempo de 1000 segundos. Considerando o ar como um gás ideal com comportamento de calor específico constante, onde $R_{ar} = 0,29 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{k})$ e $c_v = 0,72 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, determine:

- a)[0,5]: o trabalho realizado;
- b)[0,5]: a variação da energia interna;
- c)[1,0]: a taxa de transferência de calor necessária para esse processo.