

MECÂNICA DOS CORPOS RÍGIDOS E DOS FLUIDOS
5ª LISTA DE EXERCÍCIOS – 2015

1) Uma força F está aplicada a um fio metálico comprido de comprimento L e área de secção reta A . Mostre que se o fio for considerado uma mola, a constante da mola k será dada por $k=AY/L$ e que a energia armazenada no fio será $U=1/2 F\Delta L$, onde Y é o módulo de Young e ΔL o alongamento do fio. A corda mi de um violino trabalha sob uma tração de 53N. O diâmetro da corda de aço é de 0,20mm e o seu comprimento, sob tensão, é 35,0cm. Ache o comprimento dessa corda na ausência de tensão e o trabalho necessário para tencionar a corda.

2) Uma represa retangular, de largura L suporta uma massa de água com altura H .
a) Desprezando a pressão atmosférica, determine a força total devida à pressão da água atuando num elemento infinitesimal retangular de altura dy , situado a uma profundidade y .
b) Integre o resultado obtido em (a) para calcular a força horizontal total exercida pela água sobre a represa. Por que é razoável desprezar a pressão atmosférica?

3) Um tubo em U, vertical, tem área de secção reta igual a $1,4\text{cm}^2$ e contém mercúrio. Calcule a diferença entre as interfaces água-ar e mercúrio-ar quando 25ml de água são derramados em um dos braços do tubo.

4) Um cilindro de área de secção transversal A está ligado por um tubo a um dos lados de um manômetro de mercúrio. Qual é a diferença de altura das duas colunas do manômetro quando uma massa M é colocada sobre o pistão do cilindro.

5) Num poço de 30m de profundidade, com a superfície da água a 10m do fundo, foi derramada por acidente gasolina até a boca.

a) Sabendo que a pressão atmosférica local é de 10^5N/m^2 , determine a pressão absoluta em função da profundidade z do poço. Represente o resultado num gráfico de $p_{\text{abs}}(\text{N/m}^2)$ versus $z(\text{m})$. Considere o eixo z positivo apontando para baixo.

b) Um bóia cilíndrica de 1m de comprimento e secção transversal de 1cm^2 , foi fabricada com plástico de densidade $0,3\text{g/cm}^3$. Um lastro de 50g e volume desprezível foi colocado na extremidade inferior da bóia, para que a mesma permanecesse na posição vertical. Se a bóia for solta dentro do poço, em que posição ela vai parar. Calcule a porção da bóia que fica mergulhada na água.

6) Um pistão é constituído por um tubo oco cilíndrico de diâmetro d que se adapta a um recipiente também cilíndrico de diâmetro $D(d < D)$. A massa do pistão com o tubo é M e ele está inicialmente no fundo do recipiente. Despeja-se então pelo tubo, uma massa m de líquido de densidade ρ e em consequência o pistão se eleva de uma altura H . Calcule H .

7) Quando um peso P é pendurado em água por uma corda presa a um dinamômetro, este marca P' . Mostre que a densidade do objeto pendurado é: $\rho = \left[\frac{P}{P - P'} \right] \rho_{\text{água}}$

Quando se pendura uma pedra de 6kg a um dinamômetro e se mergulha a pedra em água, a leitura da balança é 40N.

a) Qual a densidade da pedra?

b) Qual o volume da pedra?

8) Um bloco cúbico de aço, de 5cm de aresta e densidade $7,8\text{g/cm}^3$, está mergulhado num recipiente com água, suspenso de uma balança de molas graduada. A massa total do recipiente e da água é de 1kg e ele está sobre o prato de outra balança, equilibrado por um peso de massa m que se encontra no outro prato da balança.

a) Qual a leitura da balança de molas?

b) Qual é o valor de m ?

- 9) Uma jangada de 3m por 3m e altura 20cm é feita de madeira cuja densidade é $0,6\text{g/cm}^3$.
- Quantas pessoas de 70 kg podem ficar sobre a jangada, sem molhar os pés, estando a água do mar (densidade $1,025\text{g/cm}^3$) tranqüila?
 - Quanto a jangada afunda, quando 7 pessoas estão navegando sobre ela?
 - Quantas pessoas poderiam ser transportadas nesta mesma jangada em água doce (densidade $1,0\text{g/cm}^3$)?

10) Uma corrente de água flui a $0,65\text{m/s}$ através de uma mangueira com 3cm de diâmetro e um bocal de 0,30cm.

- Qual é a velocidade da água no bocal?
- Uma bomba está impelindo a água na entrada da mangueira e está na mesma altura que o bocal. A pressão na saída do bocal é a atmosférica. Qual a pressão da bomba na entrada da água na mangueira?

11) O sangue circula a 30cm/s numa aorta de 9mm de raio.

- Calcule a vazão do sangue em litros por minuto.
- Embora a área da seção reta de um capilar sanguíneo seja muito menor do que a da aorta, existem muitos capilares, de modo que a área total das seções retas do sistema de capilares é muito maior do que a da aorta. O sangue da aorta passa através dos capilares com uma velocidade de $1,0\text{mm/s}$. Estime a área total das seções retas dos capilares.

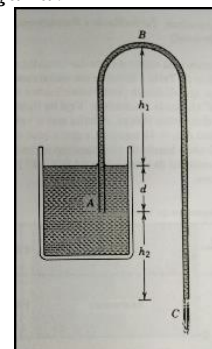
12) Através de uma tubulação com área transversa de $4,0\text{cm}^2$, corre água com velocidade de $5,0\text{m/s}$. A água abaixa gradualmente 10m enquanto a área da tubulação passa para $8,0\text{cm}^2$.

- Qual a velocidade do fluxo no nível mais baixo?
- Se a pressão no nível superior é de $1,50 \times 10^5 \text{ Pa}$, qual é a pressão no nível mais baixo?

13) Um tanque de água aberto na parte superior, possui um pequeno orifício à uma distância h da superfície livre do líquido. Calcule a velocidade de escoamento da água através do orifício. Estime a distância que o jato de água alcança. Considere que o tanque contém água até uma altura H .

Se o orifício se encurvasse diretamente para cima, que altura a água alcançaria?

14) Um sifão é utilizado para drenar um líquido de densidade ρ de um reservatório, como mostra a figura. O tubo deve estar inicialmente cheio, mas tão logo isto tenha sido feito, o líquido escoará até que o seu nível fique abaixo da abertura do tubo em A. Assumindo escoamento estacionário, calcule:



- A velocidade v de escoamento da água na saída do sifão (C) em função dos parâmetros da figura.
- As pressões nos pontos A e B.
- Qual a máxima altura h_1 para a qual o sifão funcionará?

15) Uma torre de caixa d'água de altura $h=32\text{m}$ e diâmetro $D=3,0\text{m}$ fornece água para uma casa. Um cano horizontal que sai da base da torre tem diâmetro $d=2,54 \text{ cm}$ (uma polegada, diâmetro típico dos encanamentos domésticos). Para suprir as necessidades da casa, este cano deve distribuir água a uma vazão de $0,0025\text{m}^3/\text{s}$.

- Se a água escoar com essa vazão, qual será a pressão no cano horizontal?
- Um cano mais fino, de diâmetro $d_1=1,27\text{cm}$ (meia polegada) transporta a água para o segundo andar da casa, à altura de $7,2\text{m}$ do chão. Quais são a velocidade de escoamento e a pressão da água nesse cano? A viscosidade da água pode ser desprezada.

16) Um tubo de Pitot é montado na asa de um avião para determinar sua velocidade em relação ao ar, cuja densidade é de $1,03\text{kg/m}^3$. O tubo contém álcool e a diferença de nível entre os dois ramos é de $26,2\text{cm}$. Qual é a velocidade do avião em relação ao ar? A densidade do álcool é de 810 kg/m^3 .