



درس: مکانیک سیالات	استاد: معینی	تاریخ: ۹۴/۱۱/۲۰	تکلیف: سری اول
رشته: مهندسی عمران	دانشکده: فنی و مهندسی	دانشگاه: اصفهان	

۱- کدامیک از معادلات زیر همگن می باشند.

$$1) p = 3\pi\mu DV \quad 2) a = \sqrt{\frac{K/\rho}{1 + \frac{K}{E} \frac{D}{e} c}}$$

در معادلات فوق، p = نیروی فشار، μ = لزجت دینامیکی، D = قطر، V = سرعت، a = سرعت موج، K = مدول الاستیسیته حجمی (بالک) سیال، ρ = چگالی، E = مدول الاستیسیته جسم جامد، e = ضخامت لوله و c = ضریب می باشند.

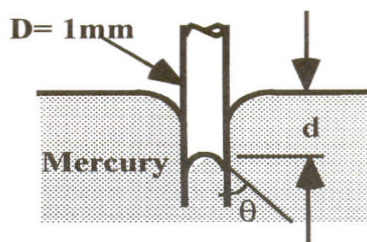
۲- در صورتیکه اختلاف فشار (Δp) دو سر انسداد به وجود آمده در سرخرگ، با استفاده از رابطه زیر تخمین زده شود؛ الف) ابعاد ضرایب K_u ، K_v بکار رفته در رابطه را بدست آورید. ب) آیا از این رابطه در هر سیستم واحدی (استاندارد یا انگلیسی) می توان استفاده نمود.

$$\Delta p = K_v \frac{\mu V}{D} + K_u \left(\frac{A_0}{A_1} - 1 \right)^2 \rho V^2$$

در معادلات فوق، μ = لزجت دینامیکی خون، D = قطر سرخرگ، V = سرعت خون، a = سرعت موج، ρ = چگالی خون، A_0 = سطح مقطع اولیه سرخرگ، A_1 = سطح مقطع انسداد سرخرگ و K_u ، K_v = ضرایب می باشند.

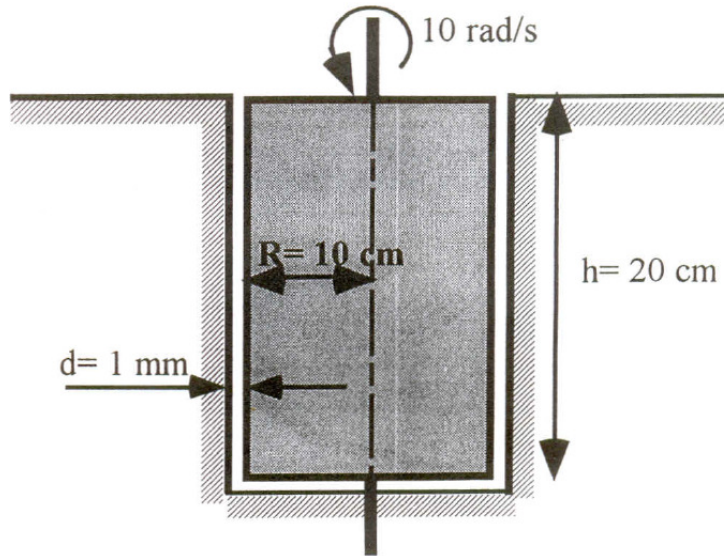
۳- در صورتیکه مقدار فشار داخلی در یک مخزن فلزی ۷۰ مگا پاسکال افزایش یابد، حجم مخزن فلزی ۱ درصد افزایش می یابد. این مخزن در شرایط فشار استاندارد ($p = 101.3 \text{ KPa}$) ۴۵۰ کیلوگرم آب را در خود جای می دهد ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$). در صورتیکه مخزن کاملاً پر باشد، چند کیلوگرم آب بایستی به مخزن برای افزایش فشار ۷۰ مگا پاسکالی اضافه شود ($E_v = 2.06 \text{ GPa}$)

۴- مقدار ارتفاع عمودی d را برای لوله موئینی که در ظرف جیوه قرار دارد، محاسبه نمایید. مقدار کشش سطحی جیوه (σ) برابر با 0.514 N/m و $\theta = 40^\circ$ می باشد.



۵- جسمی استوانه ای شکل مطابق شکل با سرعت ثابت 10 rad/s در حال دوران می باشد و روغنی با

لزجت دینامیکی 10^{-2} N.s/m^2 در فضای مابین جسم و بدنه قرار دارد که ضخامت آن $d = 1 \text{ mm}$ است. اگر توزیع سرعت در فضای مابین جسم و بدنه سهمی (درجه ۲) باشد، مقدار گشتاور لازم برای برقراری حرکت را محاسبه نمایید. شایان ذکر است که شعاع جسم استوانه ای شکل $R = 10 \text{ cm}$ و ارتفاع آن $h = 20 \text{ cm}$ می باشد.



۶- تاثیر درجه حرارت بر لزجت دینامیکی مایع بر اساس رابطه زیر تخمین زده می شود (رابطه آندراده)

$$\mu = De^{B/T}$$

که در رابطه فوق T دمای مطلق سیال بر حسب کلوین است. با استفاده از مقادیر جدول زیر مقدار ضرایب ثابت B و D را بدست آورید. مقدار لزجت را در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد از رابطه آندراده محاسبه کرده و با مقدار $\mu_{@50^{\circ}C} = 5.468 \times 10^{-4}$ مقایسه نموده و در صورت لزوم مقادیر ضرایب را تصحیح نمایید.

Temperature (C)	Viscosity (N.s/m ²)
5	1.519E-03
10	1.307E-03
20	1.002E-03
30	7.975E-03
40	6.529E-04
60	4.665E-04
80	3.547E-04
100	2.818E-04