



بسمه تعالی
«تمرین شماره یک»

شماره دانشجویی :

نام استاد: کام ور

نام و نام خانوادگی :

نام درس : مکانیک سیالات ۱

ردیف جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar در قسمت Fluid Mechanics I مراجعه نمایند .

۱ اختلاف فشار Δp در طول انسداد ایجاد شده در رگ بوسیله معادله زیر تقریب زده می شود:

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

که در آن V سرعت خون، μ لزجت، ρ چگالی خون، D قطر رگ، A_0 مساحت رگ قبل از گرفتگی، A_1 مساحت رگ بعد از گرفتگی می باشد. ابعاد ثابتهای K_u و K_v را تعیین کنید.

۲ میزان بالا رفتن h یک مایع به وزن مخصوص γ و کشش سطحی σ در یک لوله موئین به قطر D توسط معادله زیر بدست می آید.

$$h = \frac{4\sigma \cos \theta}{\gamma D}$$

که در آن θ زاویه تماس می باشد. این معادله را از لحاظ همگنی ابعادی بررسی کنید.

۳ در سال ۱۹۰۸، بلازیوس معادله زیر را برای تنش برشی بر روی دیواره τ_w در یک موقعیت x در یک جریان سیال لزج با لزجت μ عبوری با سرعت V از روی یک صفحه تخت ارائه داد:

$$\tau_w = 0.332 r^{1/2} m^{1/2} V^{3/2} x^{-1/2}$$

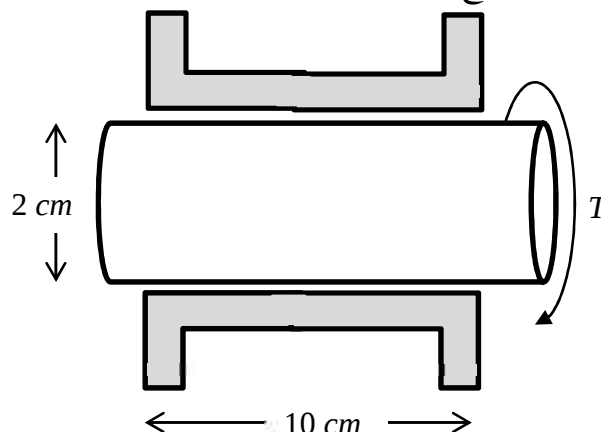
بعد عدد ثابت 0.332 را طوری تعیین کنید تا معادله از لحاظ ابعادی همگن باشد.

۴ رابطه بین افت فشار ΔP ایجاد شده در جریان داخل لوله ای به قطر d با سرعت متوسط V سیال عبوری از آن توسط معادله هاگن-پوازی بصورت زیر بیان می شود:

$$\Delta P = \frac{32\mu L V}{d^2}$$

که در آن μ لزجت سیال، و L طول لوله می باشد. این معادله را از لحاظ همگنی ابعادی بررسی کنید.

۵ چنانچه فاصله محور و یاتاقان در شکل زیر برابر 0.1 mm و ویسکوزیته روغن برابر 1 Pa.s باشد، مقدار گشتاور لازم برای ایجاد گردش 1000 rpm را بدست آورید. توزیع سرعت بین محور و یاتاقان را خطی فرض کنید. (جواب: $T = 0.658 \text{ N.m}$)





بسمه تعالی
«تمرین شماره یک»

شماره دانشجویی :

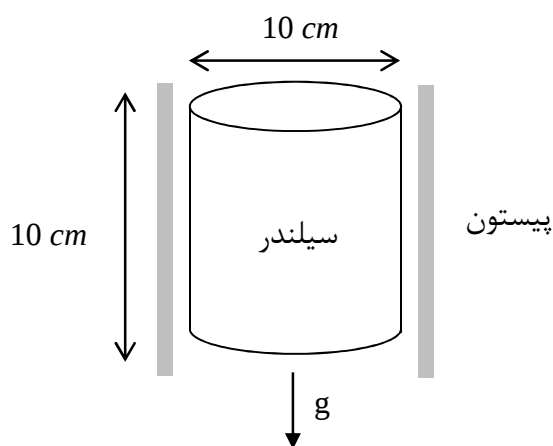
نام استاد: کام ور

نام و نام خانوادگی :

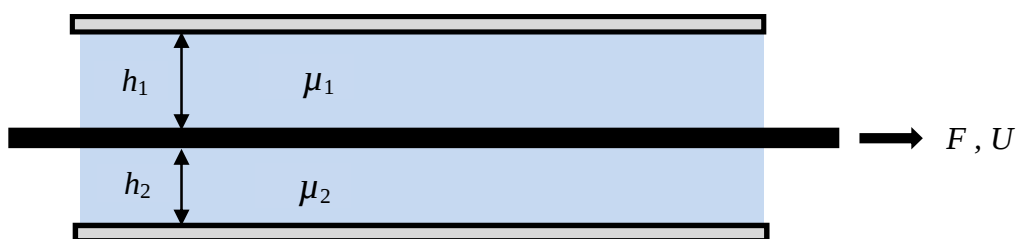
نام درس : مکانیک سیالات ۱

ردیف جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar در قسمت Fluid Mechanics I مراجعه نمایند .

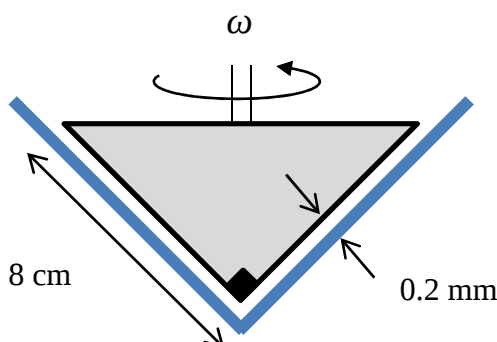
پیستونی به قطر و طول 10 cm و چگالی 8 gr/cm^3 در داخل سیلندری که آغشته به لایه نازکی از روغن به ضخامت 0.1 mm است با سرعت ثابت 20 cm/s مطابق شکل در حرکت است، چنانچه شتاب گرانش $g=9.8\text{ m/s}^2$ باشد لزجت روغن را بدست آورید. (جواب: $\mu=0.98\text{ Pa.s}$)



صفحه‌ی نازکی به طول L و عرض W بین دو سیال یکی با لزجت μ_1 و دیگری با لزجت μ_2 با سرعت ثابت U مطابق شکل کشیده می‌شود. نسبت فاصله h_1 به h_2 چقدر باشد تا حداقل نیرو برای حرکت صفحه مورد نیاز باشد. فرض کنید که پروفیل سرعت در هر دو سیال بصورت خطی تغییر می‌کند. (جواب: $\frac{h_1}{h_2} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$)



گشتاور مورد نیاز برای چرخاندن مخروط شکل زیر را با سرعت 2000 rpm تعیین کنید. ویسکوزیته سیال بین مخروط و جداره ساکن برابر 0.2 Pa.s است. توزیع سرعت را خطی فرض کنید.





بسمه تعالی
«تمرین شماره یک»

شماره دانشجویی :

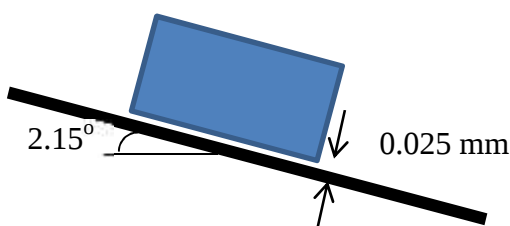
نام استاد: کام ور

نام و نام خانوادگی :

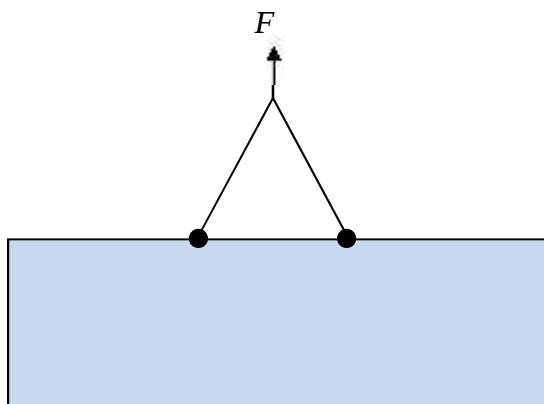
نام درس : مکانیک سیالات ۱

ردیف جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar در قسمت Fluid Mechanics I مراجعه نمایند .

۹ قطعه‌ای به جرم $M=125\text{ kg}$ و ابعاد $W=525\text{ mm}$ و $L=515\text{ mm}$ بر روی سطح صافی با زاویه شیب $\theta=2.15^\circ$ نسبت به افق که از لایه نازکی از آب به ضخامت $h=0.025\text{ mm}$ پوشیده شده است به طرف پایین می‌لغزد. با فرض خطی بودن توزیع سرعت در لایه نازک آب و $\mu_{\text{آب}} = 10^{-3}\text{ Pa.s}$ سرعت نهایی قطعه را بدست آورید. (جواب: 4.25 m/s)



۱۰ نیروی F لازم برای جدا کردن حلقه‌ای به قطر 20 mm از روی سطح آب ($\sigma = 0.074\text{ N/m}$) مطابق شکل زیر را بدست آورید: (جواب: $F=0.0047\text{ N}$)



موفق باشید.