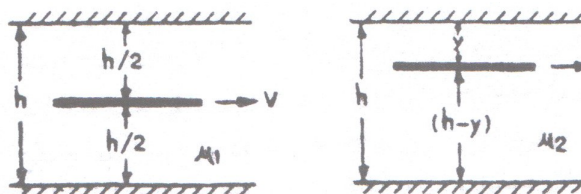


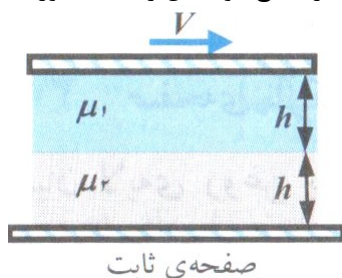
تمرین‌های مرحله اول درس مکانیک سیالات

۱- یک پیستون فولادی توپر با قطر $2/5$ سانتی‌متر، طول 30 سانتی‌متر و دانسیته نسبی $2/1$ در اثر وزن خود با سرعت ثابت 15 سانتی‌متر بر ثانیه درون استوانه‌ای با قطر بزرگ‌تر حرکت می‌کند. لایه نازکی از روغن بین سیلندر و استوانه قرار گرفته است. فاصله بین سیلندر و استوانه را تعیین کنید. دانسیته نسبی روغن $0/9$ و لزجت آن $0/29 \frac{Kg}{ms}$ است.

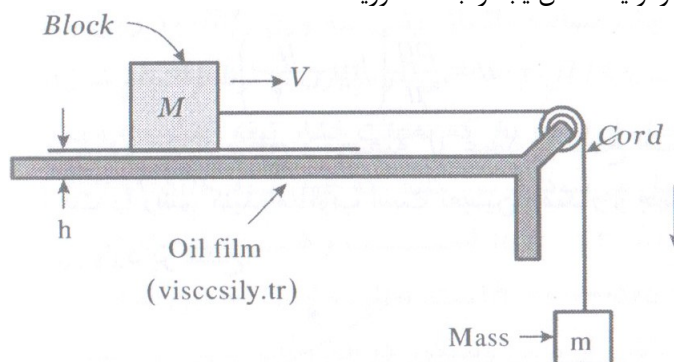
۲- صفحه نازک با سطح مقطع A در وسط دو صفحه افقی قرار دارد. فاصله بین دو صفحه با روغن پر شده است و لزجت آن μ_1 است و با سرعت V حرکت می‌کند. در حالت بعدی فاصله بین دو صفحه با روغنی سبک با لزجت μ_2 پر شده است که در این حالت صفحه نازک ما بین دو صفحه به صورت متقارن نیست. آزمایش نشان می‌دهد که برای حرکت نازک با سرعت V ، در هر دو حالت، اندازه نیرو تغییر نمی‌کند. معادله‌ای برای μ_2 برحسب μ_1 ، y و h پیدا کنید.



۳- دو لایه سیال مطابق شکل بر روی هم قرار دارند و صفحه بالایی با سرعت V حرکت می‌کند. چنانچه صفحه پایینی ثابت در نظر گرفته شود و توزیع سرعت در هر دو لایه خطی و پیوسته باشد، سرعت در سطح دو سیال را بدست آورید.

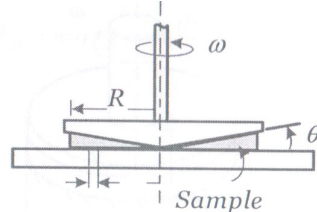


۴- مطابق شکل، قطعه چهارگوشی به ضلع a روی سطح افقی بر روی فیلم نازکی از روغن می‌لغزد. ویسکوزیته روغن μ ، ضخامت فیلم h و سرعت حرکت قطعه ثابت و برابر با U است. اگر ناگهان طناب پاره شود، منحنی تغییرات سرعت قطعه را بر حسب زمان رسم کنید. زمان لازم برای اینکه سرعت قطعه به میزان 95% مقدار اولیه کاهش یابد را بدست آورید.

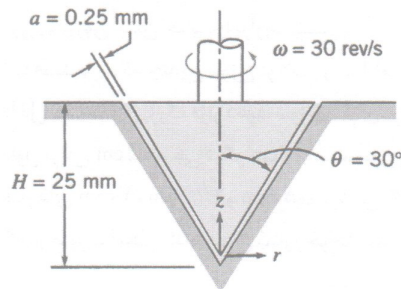


۵- دیسکی به شعاع R روی سطح افقی قرار گرفته و تحت اثر گشتاور M با سرعت دورانی ثابت ω دوران می‌نماید. فاصله بین دیسک و سطح افقی برابر با a بوده و از سیالی با لزجت μ پر شده است. رابطه‌ای برای گشتاور لازم بر حسب سایر پارامترهای مسئله بدست آورید.

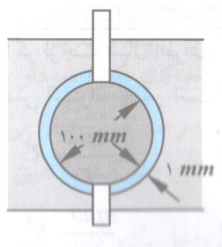
۶- در مسأله قبل چنانچه فاصله دیسک تا صفحه ثابت نبوده و به شکل زیر باشد، گشتاور لازم را محاسبه نمایید.



۷- مطابق شکل مخروطی در یک محفظه مخروطی قرار گرفته به طوریکه فاصله آزاد بین مخروط و محفظه برابر با a می باشد. گشتاور لازم برای دوران مخروط با سرعت زاویه ای ثابت را بصورت پارامتری محاسبه نموده و به ازای داده های مندرج در شکل زیر و با فرض لزجت سیال برابر با 2 cp ، مقدار عددی آن را بدست آورید.

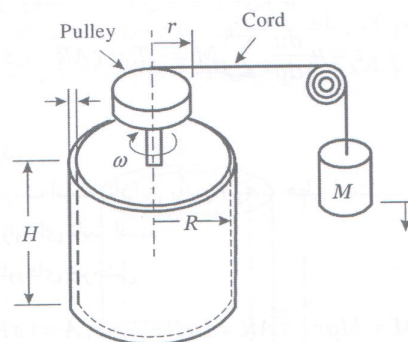


۸- مطابق شکل کره ای به شعاع R در یک محفظه کروی قرار گرفته به طوریکه فاصله آزاد بین کره و محفظه برابر با a می باشد. گشتاور لازم برای دوران کره با سرعت زاویه ای ثابت را بصورت پارامتری محاسبه نمایید. مقدار عددی گشتاور را با فرض سرعت زاویه ای برابر با 20 rpm و لزجت سیال برابر با 1 cp محاسبه کنید.



۹- مطابق شکل وزنه ای به جرم M توسط طناب و قرقره استوانه ای به شعاع R را به حرکت درآورده و با سرعت زاویه ای ثابت ω دوران می دهد. بین استوانه و جدار خارجی فاصله آزادی به اندازه a وجود دارد و از سیالی با ویسکوزیته μ پر شده است. چنانچه سرعت سقوط وزنه به حالت پایدار رسیده و برابر با V_m باشد، لزجت سیال را بر حسب پارامترهای مندرج در شکل بدست آورید. لزجت را به ازای داده های زیر بدست آورید.

$$M = 0.1 \text{ Kg}, r = 25 \text{ mm}, R = 50 \text{ mm}, a = 0.2 \text{ mm}, H = 80 \text{ mm}, V_m = 30 \text{ mm/s}$$



۱۰- در مسأله قبل و به ازای اعداد داده شده، چنانچه لزجت سیال برابر با 1 Ns/m^2 بوده و در حین آزمایش طناب پاره شود، چه زمانی طول می کشد تا سیلندر ۹۹٪ سرعت خد را از دست بدهد. لختی دورانی سیستم برابر با 273 Kg.m^2 است.