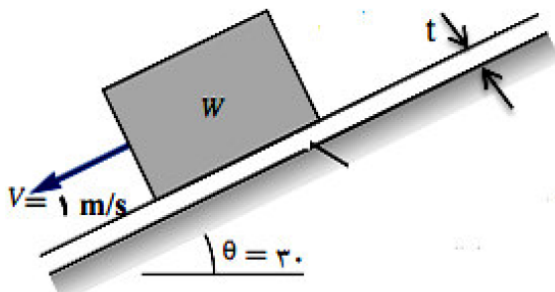
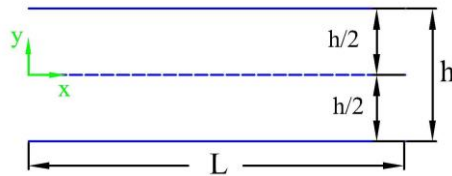


تکالیف سری اول درس مکانیک سیالات ۱

۱- جریان خروجی از دهانه یک شیلنگ باغبانی را در نظر بگیرید. فرض کنید میدان سرعت این شیلنگ به صورت $v_0 = 2 \text{ m/s}$, $u_0 = 10 \text{ m/s}$ ، راستای x به صورت افقی، $\vec{V} = u_0 \hat{i} + v_0 \sin[\omega(t - x/u_0)] \hat{j}$ داده شده که در آن، $\omega = 5 \text{ cycle/s}$ است. الف) خطوط جریان لحظه‌ای که از مبدا در لحظه $t = 0, 0.05, 0.1, 0.15 \text{ s}$ عبور می‌کند را به دست آورده و بر روی یک نمودار رسم کنید. ب) همچنین، خطوط مسیر ذراتی که در این چهار لحظه از مبدا عبور می‌کنند را به دست آورده و بر روی یک نمودار رسم کنید. ج) خط اثر ذراتی که از مبدا مختصات از زمان $t = 0 \text{ s}$ تا زمان $t = 0.15 \text{ s}$ عبور کرده‌اند به دست آورده و را رسم کنید. برای ترسیم نمودارها می‌توانید از نرم‌افزارهای ترسیم آنلاین استفاده کنید.

۲- مطابق شکل جریان آرام سیالی با لزجت μ در یک کانال دو بعدی به طول L برقرار است. اختلاف فشار در دو سر کانال ΔP می‌باشد. میدان سرعت در این کانال تنها یک مولفه در راستای جریان دارد و آن مولفه نیز تنها در راستای عمود بر جریان تغییرات دارد (یعنی $\vec{V} = u(y) \hat{i}$). رابطه‌ای برای پروفیل سرعت در این کانال به دست آورید. از اثرات مربوط به نیروی وزن صرف نظر کنید.

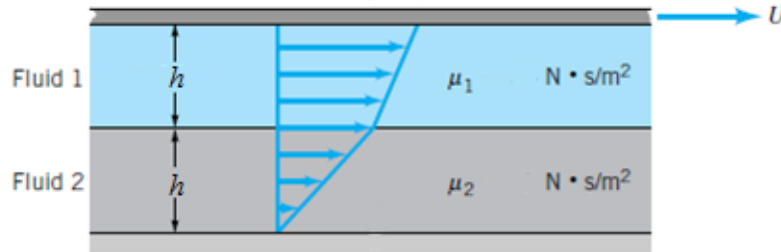


۳- جسمی به وزن ۵۰۰ نیوتن بر روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه ۳۰ درجه می‌سازد، به طرف پایین می‌لغزد. بین جسم و سطح شیب‌دار لایه نازکی از یک ماده روانکار وجود دارد که لزجت آن $0.1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ است. سرعت حد (حالت شتاب صفر) جسم را بیابید. ضخامت لایه روغن $t = 1 \text{ mm}$ و سطح تماس جسم و ماده روانکار 0.2 m^2 است.

۴- صفحه ای به مساحت A و جرم m با سرعت اولیه U بر روی بستری متشکل از دو لایه از سیال روی هم با لزجت های μ_1 و μ_2 هر یک به ارتفاع h در حال حرکت می باشد.

الف) تنش برشی بر صفحه را بر حسب U, h, μ_1 و μ_2 محاسبه نمایید.

ب) صفحه بعد از طی چه مسافتی متوقف خواهد شد. (مسافت بر حسب m, U, h, μ_1 و μ_2) راهنمایی: توزیع سرعت و تنش برشی درون سیال را خطی فرض کنید.



۵- سیالی با چگالی ρ ، لزجت μ و ضریب کشش سطحی σ با زاویه تماس α بین دو لوله ی شیشه ای متحدالمحور به شعاع های R و r قرار دارد. فرمولی برای ارتفاع صعود موئینگی (h) به دست آورید.

موفق باشید

ابوئیان