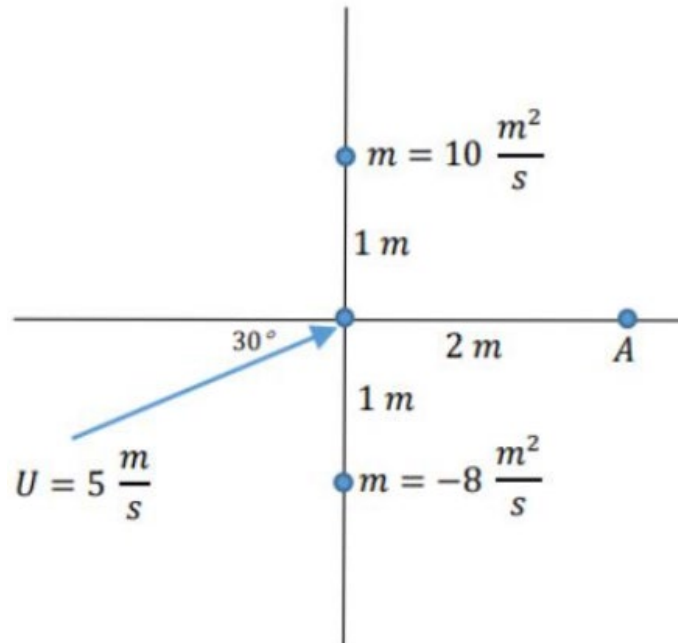


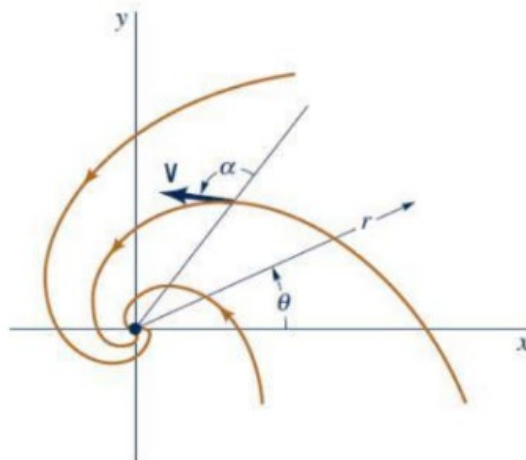


۱. بردار نهایی سرعت را در نقطه A حاصل از وجود جریان یکنواخت، چشمه و چاه با قدرت‌های مختلف در اطراف آن به دست آورید.



۲. جریان پتانسیل یک گرداب مارپیچ (شکل زیر) مطابق رابطه زیر می‌باشد. نشان دهید که زاویه α بین بردار سرعت و جهت شعاعی در سراسر میدان جریان ثابت است.

$$\varphi = \left(\frac{\Gamma}{2\pi}\right)\theta - \left(\frac{m}{2\pi}\right)\ln r$$





۳. یک ورتکس دوبعدی با سیرکولاسیون Γ در نقطه $(0, a)$ بالای یک صفحه صاف واقع شده است. صفحه منطبق بر محور x است. یک جریان یکنواخت U در جهت محور x بر روی ورتکس جریان می‌یابد. خطوط جریان را بکشید و نشان دهید زمانی که $\Gamma/\pi a > U$ ، حاصل آن‌ها جریان روی یک شکل بیضوی است. فرض کنید فشار در دور دست برابر با P_∞ است. نشان دهید فشار در هر نقطه از سطح به صورت زیر است.

$$p_\infty - p = \frac{\rho \Gamma^2 a^2}{2\pi^2(x^2 + a^2)^2} - \frac{\rho U \Gamma a}{\pi(x^2 + a^2)}$$

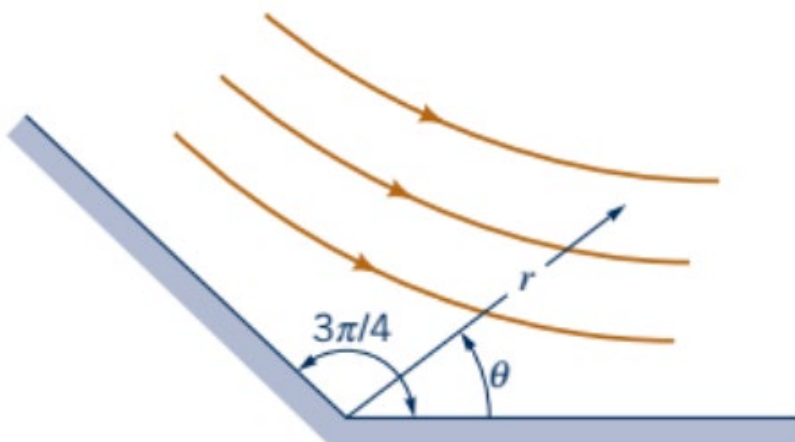
۴. برای جریان در یک گوشه (مطابق شکل)، تابع جریان $\psi = r^{4/3} \sin\left(\frac{4}{3}\theta\right)$ پیشنهاد شده است. برای این جریان به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) توزیع سرعت را به دست آورید. آیا این تابع جریان، معرف جریان مورد نظر است (سرعت در دیواره‌ها) را بررسی کنید؟

ب) آیا این جریان تراکم‌ناپذیر است؟ آیا اصلاً برای جریان تراکم‌پذیر می‌توان تابع جریان نوشت؟

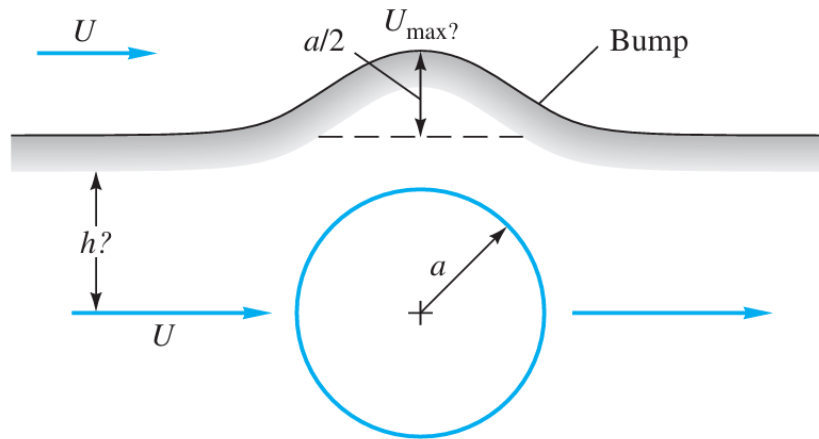
ج) آیا جریان غیر چرخشی است؟ توزیع فشار را بر روی دیواره‌ها به دست آورید.

د) اگر زاویه بین دو ضلع به صورت $\frac{\pi}{n}$ باشد، تابع جریان به چه صورتی خواهد بود؟





۵. هدف این است که جریان عبوری از روی یک برآمدگی یا برجستگی دوبعدی شبیه‌سازی شود. این کار با استفاده از یک خط جریان انجام می‌شود که بالای جریان عبوری از روی یک سیلندر قرار دارد. ارتفاع برآمدگی باید برابر باشد، جایی که a شعاع سیلندر است. ارتفاع h این خط جریان چقدر است؟ مقدار $U_{\max}$ (سرعت بیشینه) در بالای برآمدگی در مقایسه با سرعت جریان U چقدر است؟



۶. فرض کنید که کشتی روتور فلتنر دارای ضریب مقاومت آب 0.005 است. اگر کشتی در آب دریا با دمای 20°C و در شرایط بادی با سرعت 20ft/s حرکت کند، کشتی با چه سرعتی حرکت خواهد کرد؟ (توجه: دکل کشتی با نیروی برآیند ناشی از چرخش روتورها هم‌راستا می‌شود.)

