

## بسمه تعالی

تاریخ: ۱۳۸۸/۱۰/۲۰

وقت: ۲ ساعت

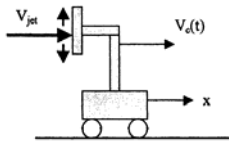
سوالات پایان ترم درس مکانیک سیالات ۱

(۱) تفاوت دیدگاه اویلری و لاگرانژی را در بررسی سینماتیکی سیالات شرح دهید. (ب) تفاوت Streamline (خط جریان)، Streakline (خط رگه) و Pathline (خط مسیر) چیست؟ (ج) مفهوم فیزیکی اعداد رینولدز (Reynolds)، فرود (Froude) و ماخ (Mach) را توضیح دهید و بگویید برای چه جریانهایی مهم هستند. (۱۰ نمره)

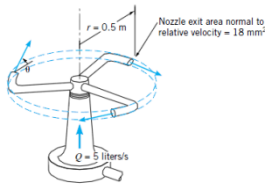
(۲) میدان جریان دوبعدی بصورت  $u = x^2 + t$  و  $v = -2xy + t^2$  داده شده است. (الف) بردار شتاب را بدست آورید. (ب) معادله ای برای خطوط جریان در زمان  $t = 1$  بدست آورید. (۱۰ نمره)

(۳) آب توسط نازلی از تانک بزرگ تحت فشاری تخلیه می شود. دبی جرمی به سطح نازل  $A$ ، جرم حجمی سیال  $\rho$ ، اختلاف سطح سیال داخل تانک و خروجی نازل  $h$ ، فشار نسبی تانک  $\Delta p$ ، و شتاب جاذبه  $g$  بستگی دارد. پارامترهای بی بعد را بدست آورده و رابطه ای برای دبی جرمی بر اساس پارامترهای بی بعد بنویسید. (۱۵ نمره)

(۴) جت آب با سرعت  $V_{jet}$  به سیستم متحرک زیر برخورد می کند. اگر جرم حجمی  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ،  $A = 0.03 \text{ m}^2$  و  $V_{jet} = 20 \text{ m/s}$  باشند. سرعت سیستم  $V_c(t)$  را بر حسب زمان بدست آورید. چه مدت طول می کشد تا سرعت سیستم به ۹۰ درصد سرعت جت سیال برسد؟ (۱۰ نمره)



(۵) جریان سیال مطابق شکل زیر با دبی ۵ لیتر بر ثانیه وارد آبپاش زیر شده و از طریق سه بازو به اطراف پاشیده می شود. ( $\theta_1 = 30^\circ$ ) زاویه  $\theta_2 = 60^\circ$  و  $\theta_3 = 90^\circ$  زاویه بین بردار سرعت نسبی سیال خروجی از بازوها و مماس بر مسیر می باشند. (الف) اگر سرعت دورانی نداشته باشیم گشتاور اعمالی را پیدا کنید. (ب) اگر سرعت دورانی  $\omega$  باشد گشتاور اعمالی را پیدا کنید. (ج) اگر گشتاور اعمالی صفر باشد سرعت دورانی را پیدا کنید. (۱۵ نمره)



(۶) پروفیل سرعت داخل لوله ها در جریان آرام و مغشوش چگونه است؟ (در مورد جریان آرام بدست آورید) (ب) چرا در جریان مغشوش افت فشار به زبری بستگی دارد ولی در جریان آرام چنین امری صادق نیست؟ (ج) ضریب انرژی جنبشی  $\alpha$  را برای جریان آرام بدست آورید. (۱۵ نمره)

(۷) اگر برای سیستم زیر افت های جزئی قابل صرف نظر کردن باشند نرخ جریان را برای هر یک از لوله ها بدست آورید. (۲۵ نمره)

