

چه آسان است مرگی که در راه رسیدن به عزت و احیای حق باشد، مرگ عزتمندانه جز زندگی جاوید و زندگی ذلیلانه جز مرگ همیشگی نیست. امام حسین [ع]

تمرینات فصل ۱- مکانیک سیالات ۲ - حمیدرضا سنایی پور

۱- طراحی اوریفیس متر برای مایعات: اندازه گیری شدت جریان گاز وئیل ( $s.g.=0.72$ ) در یک لوله با قطر داخلی 10 اینچ (I.D.= 10 in) مد نظر است. ماکزیمم شدت جریان 1000 gpm و ماکزیمم اختلاف فشار عبوری از اوریفیس 10 اینچ آب ( $10 \text{ in H}_2\text{O}$ ) در نظر گرفته شده است. از اوریفیس با چه اندازه قطر حفره ای (hole diameter) استفاده شود؟

۲- طراحی ونتوری متر برای مایعات: استفاده از یک ونتوری متر برای اندازه گیری شدت جریان آب، تا 1000 gpm، از یک لوله با قطر داخلی (sch 40) I.D.= 8 in مد نظر است. برای اندازه گیری افت فشار در ونتوری متر یک فشارسنج دیفرانسیلی (DP) با گستره اختلاف فشار ماکزیمم  $15 \text{ in H}_2\text{O}$  در دسترس است. از ونتوری متر با چه اندازه قطر گلوگاهی (throat diameter) استفاده شود؟

۳- اندازه گیری شدت جریان گازها: گاز طبیعی ( $\text{CH}_4$ ) در لوله ای به قطر داخلی (sch 40) I.D.= 6 in در فشار 50 psig و دمای  $80^\circ\text{F}$  جریان دارد. از یک اوریفیس با قطر حفره 3 in برای اندازه گیری شدت جریان استفاده شده است. اختلاف فشار عبوری از اوریفیس  $20 \text{ in H}_2\text{O}$  است. شدت جریان گاز بر حسب  $\text{lb}_m/\text{hr}$  و  $\text{scfm}$  چقدر است؟

۴- محاسبه ازدیاد دما و توان پمپاژ سیال از اوریفیس متر: اوریفیسی به قطر حفره 1 in برای اندازه گیری شدت جریان روغن روان کاری SAE 10 ( $s.g.=0.928$ ) در یک لوله به قطر 2 in (sch 40) در دمای  $70^\circ\text{F}$  استفاده شده است. افت فشار عبوری از اوریفیس با استفاده از یک مانومتر جیوه ای ( $s.g.=13.6$ ) اندازه گیری شده و 2 cm بوده است. مطلوب است:

الف) شدت جریان حجمی روغن بر حسب lit/s

ب) افزایش دمای روغن در عبور از اوریفیس بر حسب  $^\circ\text{F}$  (ظرفیت گرمایی برابر  $C_v = 0.5 \text{ Btu}/(\text{lb}_m \cdot ^\circ\text{F})$  می باشد)

ج) چه توانی (بر حسب اسب بخار، horsepower) نیاز است تا روغن را در اوریفیس پمپ کنیم؟ (نکته: این توان، معادل نرخ از دست رفتن انرژی جریان سیال است)