



درس: مکانیک سیالات	استاد: معینی	تاریخ: ۹۵/۳/۴	تکلیف: سری چهارم
رشته: مهندسی عمران	دانشکده: فنی و مهندسی	دانشگاه: اصفهان	

۱- در صورتیکه نیروی فشاری ملخ هواپیما (F) به قطر (D)، سرعت پیش رونده ملخ (V)، چگالی سیال (ρ)، تعداد چرخش در ثانیه (N) و لزجت دینامیکی سیال (μ) وابسته باشد، با استفاده از روش فهرست نویسی رابطه ای برای محاسبه نیروی F بدست آورید.

۲- در صورتیکه کمیت های مرتبط با حرکت جریان در لوله های صاف شامل $Q, D, \frac{\Delta H}{l}, \rho, \mu, g$ باشد، با استفاده از روش باکینگهام کمیت های بدون بعد را بدست آورید (کمیت های تکرار را Q, ρ, μ در نظر بگیرید)

۳- با استفاده از تئوری باکینگهام، رابطه ای برای دبی واحد طول سرریز ($q = \frac{Q}{L}$) بدست آورید. شایان ذکر است که تابعی از هد (H)، ارتفاع سرریز (P) و شتاب ثقل (g) می باشد.

۴- با فرض اینکه اختلاف فشار جریان عبوری از یک روزنه (ΔP)، تابعی از قطر لوله (D)، چگالی سیال (ρ)، قطر روزنه اریفیس (d) و سرعت سیال (V) باشد، کمیت های بدون ابعاد را محاسبه کرده و رابطه ای برای تخمین اختلاف فشار بدست آورید. سپس تصمیم گیری می شود که به صورت آزمایشگاهی فرم صریح رابطه مذکور تعیین شود و لذا با توجه به مقادیر $D = 0.2 \text{ ft}, \rho = 2 \frac{\text{slug}}{\text{ft}^3}, V = 2 \frac{\text{ft}}{\text{s}}$ ، مقادیر جدول زیر با استفاده از آزمایش استخراج می گردد:

d (ft)	0.06	0.08	0.10	0.15
Δp (lb/ft ²)	493.8	156.2	64.0	12.6

با استفاده از کمیت ها و پارامترهای بدون بعد بدست آمده، نتایج این آزمایش را در کاغذ لگاریتمی log-log ترسیم نمایید. نتایج حاصل از این نمودار را به منظور بدست آوردن یک رابطه کلی و مناسب بین اختلاف فشار و سایر کمیت ها استفاده نمایید.

۵- اتلاف انرژی در لوله ای به قطر ۱/۲ متر که از آن برای انتقال گاز استفاده می شود ($\rho = 40 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \mu = 0.0002 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}, V = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)، با استفاده از تست یک مدل آزمایشگاهی اندازه گیری می شود. سیال مورد استفاده در آزمایش آب در درجه حرارت 20°C است. در صورتیکه ماکزیمم در آزمایشگاه $75 \frac{\text{l}}{\text{s}}$ باشد، می نیمم فاکتور مقیاس (λ) را محاسبه نمایید.