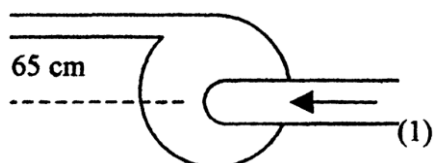




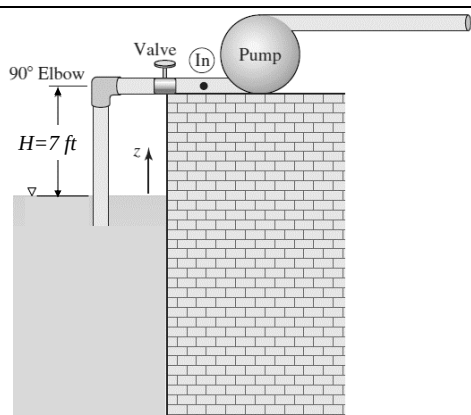
۱- یک پمپ سانتریفیوژ ۵۰۰ gal/min آب  $20^\circ\text{C}$  را با توان ۲۲ اسب بخار و بازده ۷۱٪ منتقل می کند. (الف) میزان افزایش هد را برحسب ft و افزایش فشار را برحسب psi تعیین کنید. (ب) در صورتی که به جای آب، بنزین  $20^\circ\text{C}$  پمپ شود محاسبات را انجام دهید.

۲- مطابق شکل، یک پمپ سانتریفیوژ نفت سبک ( $S.G.=0.91$ ) را با شدت جریان ۱۸۰ gal/min منتقل می کند. در این فرآیند، داده های زیر ثبت شده اند:

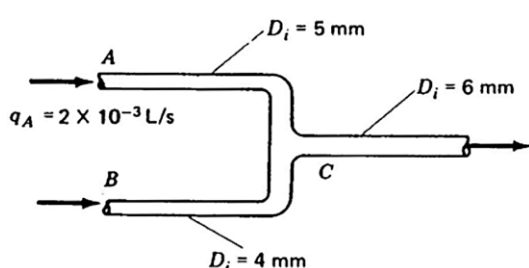


|          |                   |
|----------|-------------------|
| ۱۰۰ mmHg | فشار ورودی (مطلق) |
| ۵۰۰ mmHg | فشار خروجی (نسبی) |
| ۱۲ cm    | قطر لوله ورودی    |
| ۵ cm     | قطر لوله خروجی    |

مطلوبست (الف) تعیین میزان هد افزایش یافته. (ب) توان ورودی در صورتی که بازده پمپ ۷۵٪ باشد.

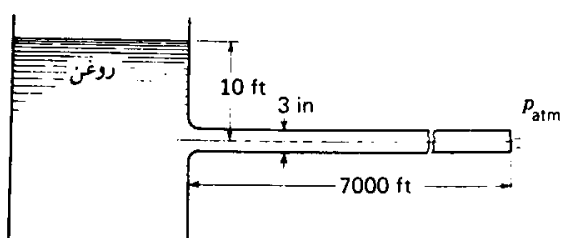


۳- جهت پمپ کردن آب از یک چاه، پمپی در ارتفاع ۷ ft از سطح آب نصب شده است. اگر فشار وارد بر سطح آب چاه ۱ bar و افت انرژی به واسطه اصطکاک قبل از پمپ ۴ m باشد و فشار بخار آب برابر با ۱۰ Kpa فرض شود، در خصوص شرایط طراحی سیستم بحث کنید.



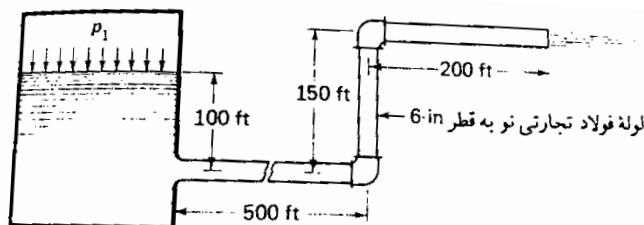
۴- آب از طریق لوله های موئین A و B به لوله C جریان می یابد. اگر شدت جریان در لوله A برابر با  $2 \times 10^{-3} \text{ L/s}$  باشد، حداکثر دبی ممکن در لوله B چقدر می تواند باشد تا جریان در لوله C آرام بماند؟ براساس مقداری که برای دبی لوله B به دست می آید، چه نوع جریانی در لوله های A و B وجود دارد؟

۵- لوله ای به قطر ۳ in. و طول ۷۰۰ ft به یک مخزن روغن بزرگ متصل شده است و سطح روغن در مخزن را می توان ثابت فرض کرد. با فرض جریان آرام در داخل لوله، دبی جت آزاد از لوله را تعیین کنید. (لزجت سینماتیک روغن برابر با  $1 \times 10^{-4} \text{ ft}^2/\text{s}$  می باشد. از افت ورودی در لوله نیز صرف نظر کنید).

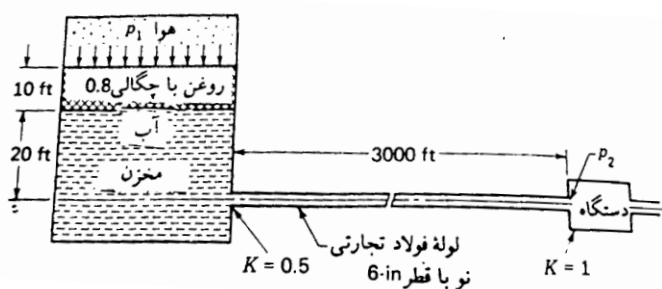




۶- آب با شدت جریان  $5 \text{ ft}^3/\text{s}$  در سیستم مقابل جریان دارد. در این شرایط، مقدار فشار نسبی  $p_1$  چقدر باید باشد؟ با فرض بزرگ بودن مخزن، از افت های موضعی صرف نظر کنید. ویسکوزیته برابر با  $10^{-5} \times 11/2 \text{ ft}^2/\text{s}$  می باشد.



۷- مطابق با شکل زیر، آب با شدت جریان  $1 \text{ ft}^3/\text{s}$  به داخل دستگاهی که فشار نسبی آن برابر با  $5 \text{ lb}/\text{in}^2$  است وارد می شود. در این حالت، فشار  $p_1$  چقدر باید باشد؟ ویسکوزیته آب را  $10^{-5} \times 11/2 \text{ lb.s}/\text{ft}$  در نظر بگیرید.



۸- آب در دمای  $40^\circ \text{C}$  ( $\gamma=9731 \text{ N}/\text{m}^3$  و  $p_v=7376 \text{ pa}$ ) از یک مخزن توسط یک لوله افقی آهنی به طول ۲۰۰ متر و قطر ۵۰ میلی متر مطابق شکل زیر پمپ شده و با سرعت  $3 \text{ m}/\text{s}$  به اتمسفر تخلیه می شود. با صرف نظر از افت های جزئی:

الف) در صورتی که بازده پمپ ۷۰ درصد و بازده الکتروموتور ۶۰ درصد باشد، توان لازم پمپ و توان الکتریکی مورد نیاز را محاسبه کنید.  
ب) مقدار NPSH را محاسبه نمایید. از افت اصطکاکی لوله کوتاه بین پمپ و مخزن صرف نظر کنید.

