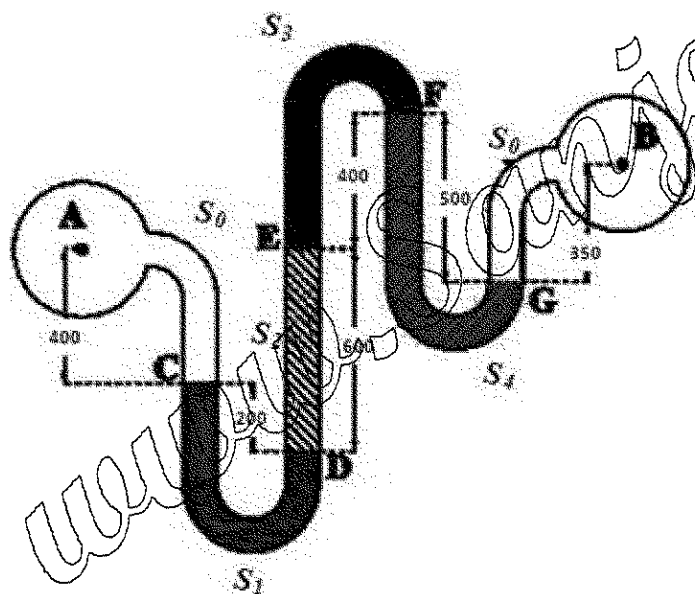


استفاده از: ماشین حساب مهندسی مجاز است.

۱. جریان سیالی به ضخامت ۰/۵ متر و سرعت متوسط ۲/۰ متر بر ثانیه بر روی صفحه ای برقرار است. سرعت جریان در نقطه ای دقیقاً روی صفحه (چسبیده به کف) به چه مقدار است؟ (۵/۰ نمره)

۲. تنش برشی برای سیال نیوتنی به چه عواملی بستگی دارد؟ بیان نمایید (۵/۰ نمره)

۳. مانومتر شکل زیر بین دو لوله A و B ف که در آنها آب جریان دارد، را در نظر بگیرید. مانومتر از چند سیال مانومتری با چگالی های  $S_0 = 1.0$  و  $S_1 = 1.5$  و  $S_2 = 2.0$  و  $S_3 = 3.0$  و  $S_4 = 4.0$  تشکیل شده است. چنانچه  $P_A = 1.2$  متر آب باشد، فشارهای خواسته شده زیر را بر حسب نیوتن بر متر مربع بدست آورید (بر روی شکل ابعاد به میلیمتر داده شده اند)



الف - فشار در نقطه C؟ (۵/۰ نمره)

ب - فشار در نقطه D؟ (۵/۰ نمره)

ج - فشار در نقطه E؟ (۵/۰ نمره)

د - فشار در نقطه F؟ (۵/۰ نمره)

و - فشار در نقطه G؟ (۵/۰ نمره)

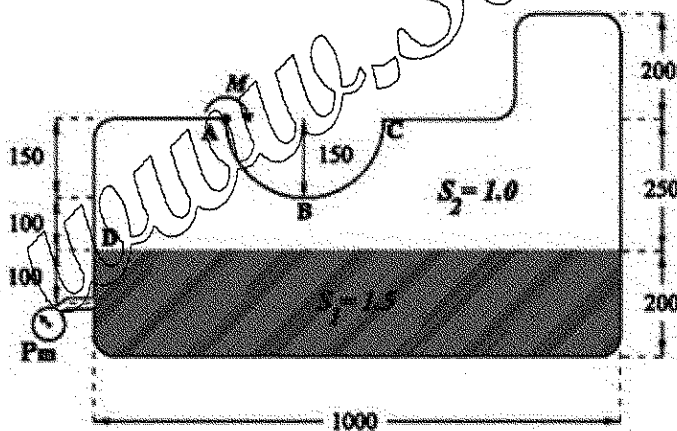
ه - فشار در نقطه B؟ (۵/۰ نمره)

مجاز است.

ماشین حساب مهندسی

استفاده از:

۴. تانک بسته ای مطابق شکل محتوی دو سیال با چگالی های  $5/1$  در کف و  $10/1$  در سطح خود می باشد. تانک عرض عمود بر صفحه  $2/5$  متری دارد. فشار سنج  $P_m$  مقدار فشار در نقطه نصب شده را برابر با  $24525/10$  نیوتن گزارش می نماید. در بالای این تانک دریچه نیم سیلندر ABC به جرم  $2/10$  تن نصب گردیده است. با توجه به فواصل داده شده به سئوالهای زیر پاسخ دهید. (بر روی شکل ابعاد به سانتیمتر داده شده اند)
- الف - نیروی افقی وارد از طرف سیال بر نیم سیلندر ABC چند نیوتن است. (۷۵/نمره)
- ب - نیروی عمودی وارد از طرف سیال بر نیم سیلندر ABC چند نیوتن است. (۷۵/نمره)
- ج - مقدار کل نیروی وارده را با رسم مؤلفه های آن بر روی شکل بدست آورده و نمایش دهید. (۵/نمره)
- د - جانمایی نیروی کل و نیز زاویه ای که با افق می سازد را بدست آورید. (۷۵/نمره)
- ه - مقدار لنگر M، که دریچه را به همین شکل نشان داده شده نگهداری می نماید، بدست آورید (توجه کنید که دریچه دارای وزن است) (۵/نمره)



مجاز است.

ماشین حساب مهندسی

استفاده از:

۵. به سه راهی شکل زیر جریان آبی با دبی ۳۵۰ لیتر بر ثانیه وارد می شود. از این سه راهی، دو شاخه منشعب شده است، جریان یکی از آنها، یعنی شاخه شماره ۲، به هوای آزاد پرتاب می شود و جریان در شاخه شماره ۳ در مسیر انتقال آب ادامه می یابد. قطر شاخه ورودی به سه راهی  $d_1 = 50 \text{ cm}$  و خروجی از سه راهی به ترتیب  $d_2 = 20 \text{ cm}$  و  $d_3 = 30 \text{ cm}$  است. افت انرژی جریان در سه راهی و مابین شاخه های ۱ و ۳ برابر با  $\frac{V_2^2}{2g}$  است. با توجه به اینکه  $P_1 = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  و  $V_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  اعلام می شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید

الف - سرعت جریان در شاخه شماره ۲ (۲۵/ نمره)

را بیابید. (۵/ نمره)

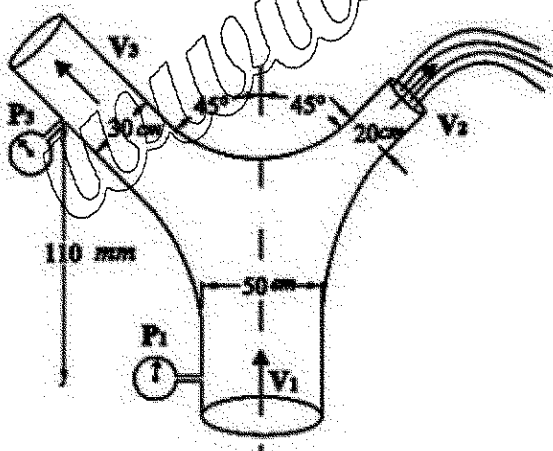
ب - مقدار فشار در شاخه شماره ۳ را تعیین کنید (توجه: افت انرژی داریم) (۷۵/ نمره)

ج - مولفه افقی نیروی وارد بر سه راهی را بیابید. (۷۵/ نمره)

د - مولفه عمودی نیروی وارد بر سه راهی (وزن آب ناچیز است) را بیابید. (۷۵/ نمره)

و - کل نیروی وارده به سه راهی را بیابید. (۲۵/ نمره)

ه - زاویه نیروی برآیند وارده به سه راهی با افق را تعیین کنید. (۲۵/ نمره)



ماشین حساب مهندسی مجاز است.

استفاده از:

۶. از مخزن سدی با سطح آبی در فاصله ۸۲۶/۰۰ از سطح دریا های آزاد، توسط یک تونل به قطر ۳ متر آب به توربینی برای تولید برق رسانده می شود. جریان با دبی ۴۶ مترمکعب در ثانیه بعد از نیروگاه به مخزنی با سطح آبی در تراز ۶۸۰/۰۰ متر تخلیه می گردد. تونل از جنس بتن و با زبری مطلق ۳/۰ میلیمتر می باشد دو زانویی با ضریب افت هر کدام برابر ۰/۰۲ در مسیر راه جریان قرار دارند. ضرایب افت ورودی و خروجی به ترتیب برابر ۰/۲۵ و ۰/۷۰ گزارش شده است. طول مسیر جریان از مخزن سد تا بعد از توربین در شکل نشان داده شده است این طول از سه تکه مستقیم ۸۰، ۴۰۰ و ۳۰۰ متری و دو زانویی ۱۸۰ متری تشکیل شده است. موارد زیر را ملاحظه فرمایید.

( توجه: T نماینده محل توربین است. سرعت در مخزن بالادست و پایین دست بسیار اندک است )

الف - مجموع افت انرژی و انرژی داده شده به توربین؟ (۵/ نمره)

ب- افت طولی در مسیر خط انتقال؟ (۷۵/ نمره)

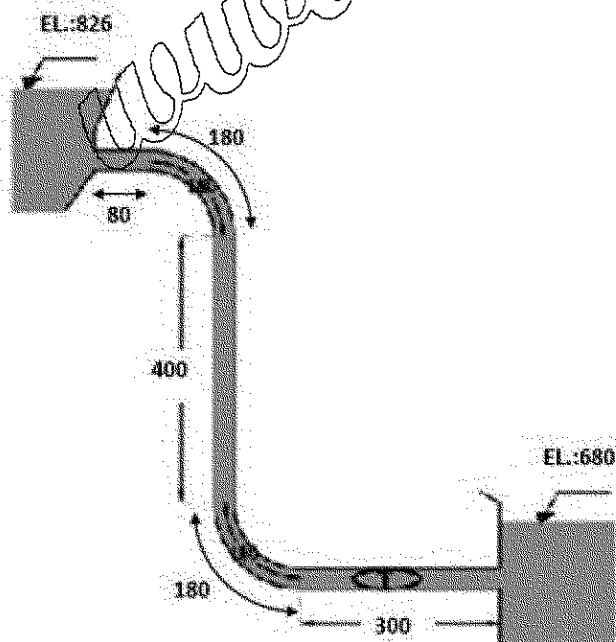
ج- افت موضعی ناشی از اتصالات در مسیر جریان بین دو مخزن؟ ( در این افت توربین موردنظر قرار نمی گیرد ) (۷۵/ نمره)

د- میزان انرژی که آب به توربین داده است؟ (۵/ نمره)

ه- چنانچه راندمان توربین ۹۰ درصد اعلام شده باشد توان تولیدی توربین بر حسب اسب بخار؟ (توان خروجی از توربین) (۵/ نمره)

و - سرعت جریان در لوله؟ (۲۵/ نمره)

ز- شرایط جریان در لوله؟ (آشفته یا ... ) (۲۵/ نمره)



**تعداد سوالات: تستی: - تشریحی: ۶**

نام درس: مکانیک سیالات

رشته تحصیلی/گرایش: مهندسی مدیریت پروژه - اجرایی: ۱۳۱۱۰۳۳ - مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی: ۱۳۱۵۰۹۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: -- تشریحی: ۱۸۰

مجاز است.

### استفاده از:

## دیاگرام مودی

$$f = \frac{h}{\frac{1}{D} \frac{V^2}{2g}}$$

