

- ۱- نمودار تغییرات دمای سیال گرم H و سرد C را در یک مبدل حرارتی دولوله‌ای در دو حالت جریان هم جهت و مختلف جهت را در حالتی رسم کنید که رسم کنید که  $(C_{p,C} = 2C_{p,H})$  بوده و دبی سیال گرم از  $\dot{m}_C = \dot{m}_H$  تا  $\dot{m}_C = 4\dot{m}_H$  تغییر می کند. (۳ نمره)
- ۲- نمودار تغییرات دمای سیال گرم H و سرد C را در یک مبدل حرارتی دولوله‌ای در دو حالت جریان هم جهت و مختلف جهت را در حالتی رسم کنید که رسم کنید که دبی سیال گرم از  $\dot{m}_h = \dot{m}_c$  تا  $\dot{m}_h \rightarrow \infty$  تغییر می کند.

۳- انواع وسایل اندازه گیری دما، دبی، سرعت و فشار در آزمایشگاه انتقال حرارت را به تفکیک نام ببرید.

۴- تاثیر دما، جنس و فاصله از یک سطح داغ بر میزان شار حرارتی تشعشعی صادر شده از آن چیست؟

- ۵- نتایج زیر در آزمایش تشعشع به دست آمده است. صحت قانون عکس مجذور فاصله را بررسی نموده، نمودار  $\log R - \log x$  را رسم کنید. اگر دمای سطح جسم  $T_s = 130^\circ C$  و دمای محیط  $T_\infty = 25^\circ C$  باشد، ضریب صدور صفحه را محاسبه نمایید.

600	500	400	300	200	100	فاصله رادیومتر تا صفحه (mm)
7.5	9	15	25	60	250	عدد رادیومتر (R)

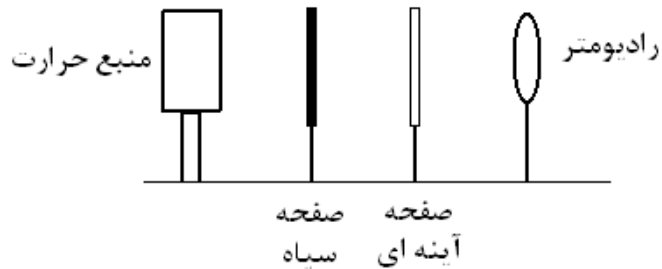
۶- در جریان آرام و آشفته داخل لوله صاف افت فشار با سرعت متوسط جریان چه رابطه ای دارد؟ (۲ نمره)

۷- مقاومت سطح تماس چیست و به چه عواملی بستگی دارد؟ از چه ماده ای برای کاهش مقاومت سطح تماس استفاده می شود؟

۸- طرز کار جریان سنج سیم داغ Hot Wire را به طور خلاصه بیان کنید.

- ۹- در آزمایش جابجایی داخلی منحنی تغییرات دما از مرکز لوله تا جداره خارجی عایق را در مختصات T-T رسم نمایید. چرا دمای سطح داخلی عایق بیشتر از دمای سطح داخلی لوله است؟ (۳ نمره)

۱۰- در آزمایش تشعشع حرارتی تاثیر برداشتن صفحه آینه ای بر دمای سطح سیاه چیست؟ در شرایط یکسان آزمایش تاثیر جابجایی صفحه آینه ای و صفحه سیاه بر شار دریافتی رادیومتر را توضیح دهید. (۳ نمره)

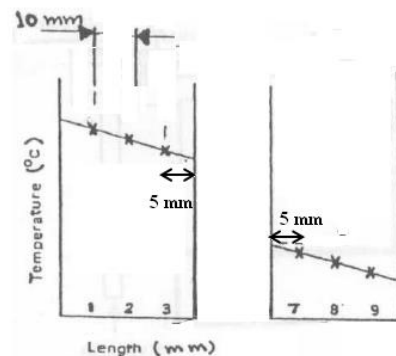


۱۱- نتایج زیر در آزمایش جابجایی خارجی به دست آمده است. اگر دمای محیط  $T_{\infty} = 25^{\circ}C$  و سطح تبادل حرارت  $A=1.0m^2$  باشد، جدول زیر را به طور تقریبی کامل نمایید. (۳ نمره)

دمای پای پره ها (جابجایی اجباری) ، $T_s$	دمای پای پره ها (جابجایی آزاد) ، $T_s$	توان الکتریکی ، $q$
60	70 C	30 W
		50 W
		80 W

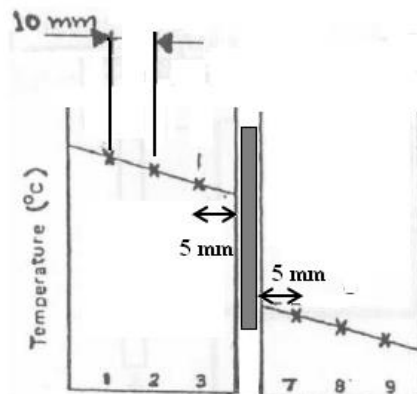
۱۲- نتایج زیر در آزمایش برای اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی فولاد بدست آمده است. فاصله ترموکوپل  $T_3$  و  $T_7$  تا لبه (الف) ضریب هدایت حرارتی فولاد را محاسبه نمایید. (ب) مقاومت سطح تماس را به دست آورید

	خمیر سیلیکون در دو سمت	بدون خمیر سیلیکون در سمت چپ (گرمایش)
توان الکتریکی ، $q$	10 w	10 w
سطح موثر در هدایت ، $A$	$500 (mm^2)$	$500 (mm^2)$
ضخامت نمونه	30 mm	30 mm
$T_1$	80 C	81 C
$T_2$	74 C	75.5 C
$T_3$	70 C	71 C
$T_7$	50 C	46 C
$T_8$	44 C	41 C
$T_9$	40 C	37 C



۱۳- نتایج زیر در آزمایش اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی عایق بدست آمده است. ضریب هدایت حرارتی عایق را محاسبه نمایید.

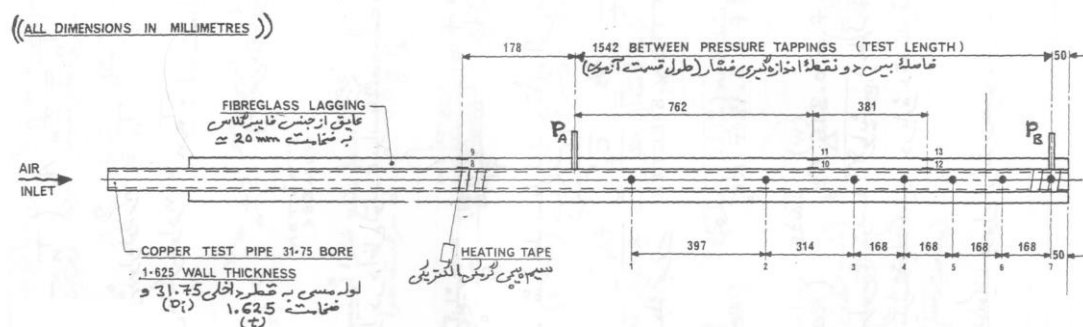
توان الکتریکی ، $q$	5 w
سطح موثر در هدایت ، $A$	$500 (mm^2)$
ضخامت عایق	2.5 mm
$T_1$	56.7 C
$T_2$	55.3 C
$T_3$	54 C
$T_7$	23.4 C
$T_8$	22.8 C
$T_9$	22.3 C



۱۴- نتایج زیر در آزمایش جابجایی اجباری بدست آمده است. ضریب انتقال حرارت جابجایی محلی را در محل قرارگیری ترموکوپل ۳ بدست آورید.

T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>
46	48	49	50	51	51.5	52	48	34	50	35	55	36

QL توان الکتریکی	800 w
دبی جرمی هوا	0.03 kg/s
C <sub>p</sub> هوا	1000 (J/kg.K)
k ضریب هدایت عایق	0.038 w/m.K
دمای هوای ورودی	30 °C



۱۵- مطابق شکل اگر افت فشار در طول قسمت تست P<sub>A</sub> تا P<sub>B</sub> برابر 50 میلی متر آب باشد. ضریب اصطکاک داخل لوله را محاسبه نمایید.

دبی جرمی هوا	0.03 kg/s
چگالی هوا	1.25 (kg/ m <sup>3</sup> )

(دمای محیط: ۲۰ درجه سانتیگراد)

با آرزوی موفقیت