

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: ترمودینامیک و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۰۴

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

نمره ۲,۰۰۰

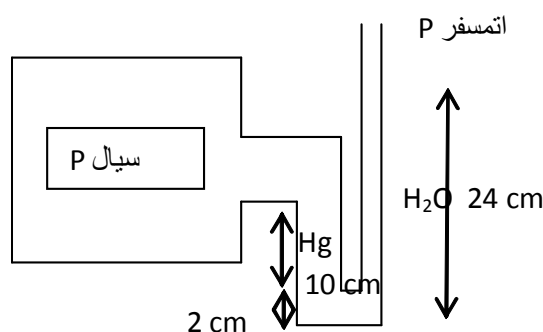
۱- توزیع دما در یک دیوار به ضخامت ۱ متر در یک لحظه از زمان با رابطه زیر داده می شود:

$$T(X) = a + bx + cx^2$$

که در آن  $T$  بر حسب درجه سلسیوس،  $X$  بر حسب متر،  $a = 900^\circ\text{C}$ ،  $b = -300^\circ\text{C}$ ،  $c = -50^\circ\text{C}$  می باشد.  
نرخ انتقال گرمای ورودی به دیوار ( $x=0$ ) و خروجی از آن ( $x=1\text{m}$ ) را تعیین کنید.

نمره ۲,۰۰۰

۲- فشار سیال درون ظرف را در صورتی که داخل ستون های مانومتر را دو سیال آب و جیوه با چگالی  $1000\text{Kg/m}^3$  و  $3590\text{Kg/m}^3$  مطابق با شکل زیر پر کرده باشند را محاسبه کنید.

(فشار بر حسب اتمسفر و  $g=9.8\text{ m/s}^2$  است.)

نمره ۲,۰۰۰

۳- معادله پخش گرما در مختصات کارتزین (۳ بعدی) را بدست آورید.

نمره ۲,۰۰۰

۴- در یک سیستم پیستون سیلندر فشار اولیه  $200\text{kPa}$  و حجم اولیه  $0.04\text{m}^3$  می باشد.

الف) اگر این سیستم طی یک فرایند ایزوترم منبسط شود، کار انجام شده در این سیستم را با فرض ایده آل بودن گاز به دست آورید.

ب) اگر فرایند پلی تروپیک باشد و از رابطه ثابت  $PV^{1.3} = \text{ثابت}$  پیروی کند، کار انجام شده چقدر است. برای هر دو مرحله حجم نهایی  $0.01\text{m}^3$  است.



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: ترمودینامیک و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۰۴

۵- یک سیستم سیلندر پیستون دارای حجم  $0.01 \text{ m}^3/\text{kg}$ ، فشار  $0.4 \text{ MP}$ ، و حاوی  $0.5 \text{ kg}$  بخار آب می باشد. در صورتی که فرایند فشار ثابت و دمای بخار آب  $300^\circ\text{C}$  باشد، میزان کار انجام شده در این فرایند را به دست آورید. (جدول مورد نیاز انتهای صفحه می باشد)

۶- دیوار مرکبی از دو ماده مختلف با ضریب رسانایی گرمایی  $K_a = 0.1 \text{ W/m.K}$  و  $K_b = 0.04 \text{ W/m.K}$ ، و ضخامت های  $L_A = 10 \text{ mm}$ ، و  $L_B = 20 \text{ mm}$  تشکیل شده است. ماده A با سیالی به دمای  $200^\circ\text{C}$  و ضریب جابجایی  $h = 10 \text{ W/m}^2.\text{K}$  و ماده B با سیالی به دمای  $40^\circ\text{C}$  و  $h = 20 \text{ W/m}^2.\text{K}$  در تماسند. نرخ انتقال گرما از دیواری به ابعاد ۲ متر در ۲.۵ متر چقدر است؟

۷- ساچمه های فولادی به قطر  $12 \text{ mm}$  با فرایند زیر آبکاری میشود. ابتدا در کوره ای تا دمای  $1150 \text{ K}$  گرم میشود و سپس در هوای  $T_\infty = 325 \text{ K}$  با ضریب جابجایی

$h = 20 \text{ W/m}^2.\text{K}$  به تدریج تا دمای  $400 \text{ K}$  خنک می شود. خواص فولاد را به صورت  $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$ ،  $C = 600 \text{ J/kg.K}$ ، و  $k = 40 \text{ W/m.K}$  در نظر بگیرید. زمان لازم برای فرایند سرمایش را به دست آورید؟



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: ترمودینامیک و انتقال حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۰۴

شماره جدول ترمودینامیکی (آحاد SI) ۵۸۷

جدول B-1-2 آب اشباع بر حسب فشار (آحاد SI)

فشار (kPa)	درجه حرارت (°C)	حجم مخصوص، m <sup>3</sup> /kg			انرژی داخلی، kJ/kg		
		مایع اشباع v <sub>f</sub>	تبخیر v <sub>fg</sub>	بخار اشباع v <sub>g</sub>	مایع اشباع u <sub>f</sub>	تبخیر u <sub>fg</sub>	بخار اشباع u <sub>g</sub>
0.0113	0.01	0.001000	206.131	206.132	0	2375.3	2375.3
1	6.98	0.001000	129.20702	129.20802	29.29	2355.69	2384.98
1.3	13.03	0.001001	87.97913	87.98013	54.70	2338.63	2393.32
2	17.50	0.001001	67.00285	67.00385	73.47	2326.02	2399.48
2.5	21.08	0.001002	54.25285	54.25385	88.47	2315.93	2404.40
3	24.08	0.001003	45.66402	45.66502	101.03	2307.48	2408.31
4	28.96	0.001004	34.79915	34.80015	121.44	2293.73	2415.17
5	32.88	0.001005	28.19150	28.19251	137.79	2282.70	2420.49
7.5	40.29	0.001008	19.23674	19.23775	168.76	2261.74	2430.50
10	45.81	0.001010	14.67254	14.67355	191.79	2246.10	2437.89
15	53.97	0.001014	10.02117	10.02218	225.90	2222.83	2448.73
20	60.06	0.001017	7.64835	7.64937	251.35	2205.36	2456.71
25	64.97	0.001020	6.20322	6.20424	271.88	2191.21	2463.08
30	69.10	0.001022	5.22816	5.22918	289.18	2179.22	2468.40
40	75.87	0.001026	3.99243	3.99345	317.51	2159.49	2477.00
50	81.33	0.001030	3.23931	3.24034	340.42	2143.43	2483.85
75	91.77	0.001037	2.21607	2.21711	394.29	2112.39	2496.67
100	99.62	0.001043	1.69296	1.69400	417.33	2088.72	2506.06
125	105.99	0.001048	1.37383	1.37490	444.16	2069.32	2513.48
150	111.37	0.001053	1.15828	1.15933	466.92	2052.72	2519.64
175	116.06	0.001057	1.00257	1.00363	486.78	2038.12	2524.90
200	120.23	0.001061	0.88467	0.88573	504.47	2025.02	2529.49
225	124.00	0.001064	0.79219	0.79325	520.45	2013.10	2533.56
250	127.43	0.001067	0.71765	0.71871	535.08	2002.14	2537.21
275	130.60	0.001070	0.65624	0.65731	548.57	1991.95	2540.53
300	133.55	0.001073	0.60375	0.60582	561.13	1982.43	2543.55
325	136.30	0.001076	0.56093	0.56201	572.88	1973.46	2546.34
350	138.88	0.001079	0.52317	0.52425	583.93	1964.98	2548.92
375	141.32	0.001081	0.49029	0.49137	594.38	1956.93	2551.31
400	143.63	0.001084	0.46138	0.46246	604.29	1949.26	2553.55
450	147.93	0.001088	0.41289	0.41398	622.75	1934.87	2557.62
500	151.86	0.001093	0.37380	0.37489	639.66	1921.57	2561.23
550	155.48	0.001097	0.34159	0.34268	655.30	1909.17	2564.47
600	158.85	0.001101	0.31457	0.31567	669.88	1897.52	2567.40
650	162.01	0.001104	0.29158	0.29268	683.55	1886.51	2570.06
700	164.97	0.001108	0.27176	0.27286	696.43	1876.07	2572.49
750	167.77	0.001111	0.25449	0.25560	708.62	1866.11	2574.73
800	170.43	0.001115	0.23931	0.24043	720.20	1856.58	2576.79