ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Mid-semester examination: Semester-I Academic year: 2011

Date: 01/08/2011 Time: 13:30-16:30

Subject: 216-434 Power Plant Engineering Room: A 201.....

หมายเหตุ: (จำนวนนักศึกษา 30 คน)

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ส่วน
   1.1 ส่วนที่ 1 เรื่อง Rankine Cycle มี 2 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
   คะแนนคิดเป็น 10 %ของทั้งภาคการศึกษา
   1.2 ส่วนที่ 2 เรื่อง Boiler, Condenser and Feed water system มี 2 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
   คะแนนคิดเป็น 10 %ของทั้งภาคการศึกษา
   1.3 ส่วนที่ 3 เรื่อง Steam Turbine และ Gas Turbine มี 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
   คะแนนคิดเป็น 25 %ของทั้งภาคการศึกษา
2. ให้ทำในกระดาษคำถาม (ไม่พอให้ต่อด้านหลังหรือขอกระดาษเพิ่มได้)

อ.สมชาย แซ่อึ้ง

อ.วิริยะ ทองเรือง

อ. ชยุต นันทดุสิต

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ส่วนที่1 ออกโดย อ.สมชาย แซ่อึ้ง 2 ข้อ 30 คะแนน คิดเป็น 10 % ของทั้งหมด

ข้อที่ 1 วัฏจักรแรงดินทำงานที่ความดันระหว่าง 14 MPa และ 10 kPa โดยไอน้ำที่เข้ากังหันมีอุณหภูมิ 600 $^{\circ}$C จงเขียน T-S Diagram ของวัฏจักรนี้ และหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของวัฏจักร คุณภาพไอที่ออกจากกังหัน **(10 คะแนน)**

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

2. จากวัฏจักรแรงคินในข้อ 1 ถ้าต้องการปรับปรุงคุณภาพไอ โดยดึงไอน้ำจากกังหันตัวที่ 1 ออกมาให้ความร้อนซ้ำ (Reheat cycle power plant) ที่ความดัน 4 MPa จนมีอุณหภูมิ 600 °C จากนั้นไอน้ำจะขยายตัวผ่านกังหันตัวที่ 2 โดยจะดึงไอน้ำบางส่วนไปใช้ในการอุ่นน้ำป้อนที่เครื่องอุ่นน้ำป้อน ที่ระดับความดัน 0.5 MPa ส่วนที่เหลือจะถูกส่งผ่านไปที่เครื่องควบแน่น โดยน้ำที่ออกจากเครื่องอุ่นน้ำป้อนจะเป็นของเหลวอิ่มตัวพอดี

จงหา

2.1 สัดส่วนไอน้ำที่ดึงไปใช้ในการอุ่นน้ำป้อน

2.2 งานสุทธิของวัฏจักร

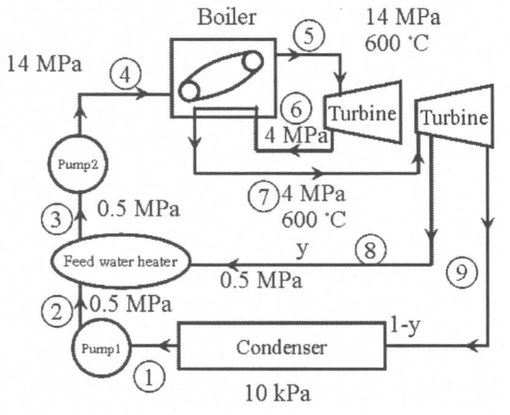
2.3 ประสิทธิภาพของวัฏจักร

2.4 คุณภาพของไอน้ำที่ออกจากกังหันตัวที่ 2

2.5 ถ้าวัฏจักรมีกำลังสุทธิ 3.3 MW จงหาอัตราการใช้ไอน้ำในวัฏจักร

(20 คะแนน)

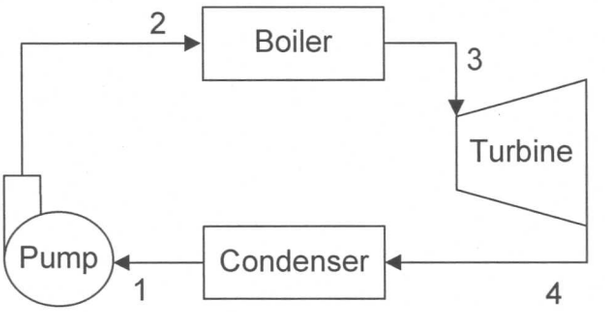
แนะนำให้เขียน T-S Diagram ก่อน

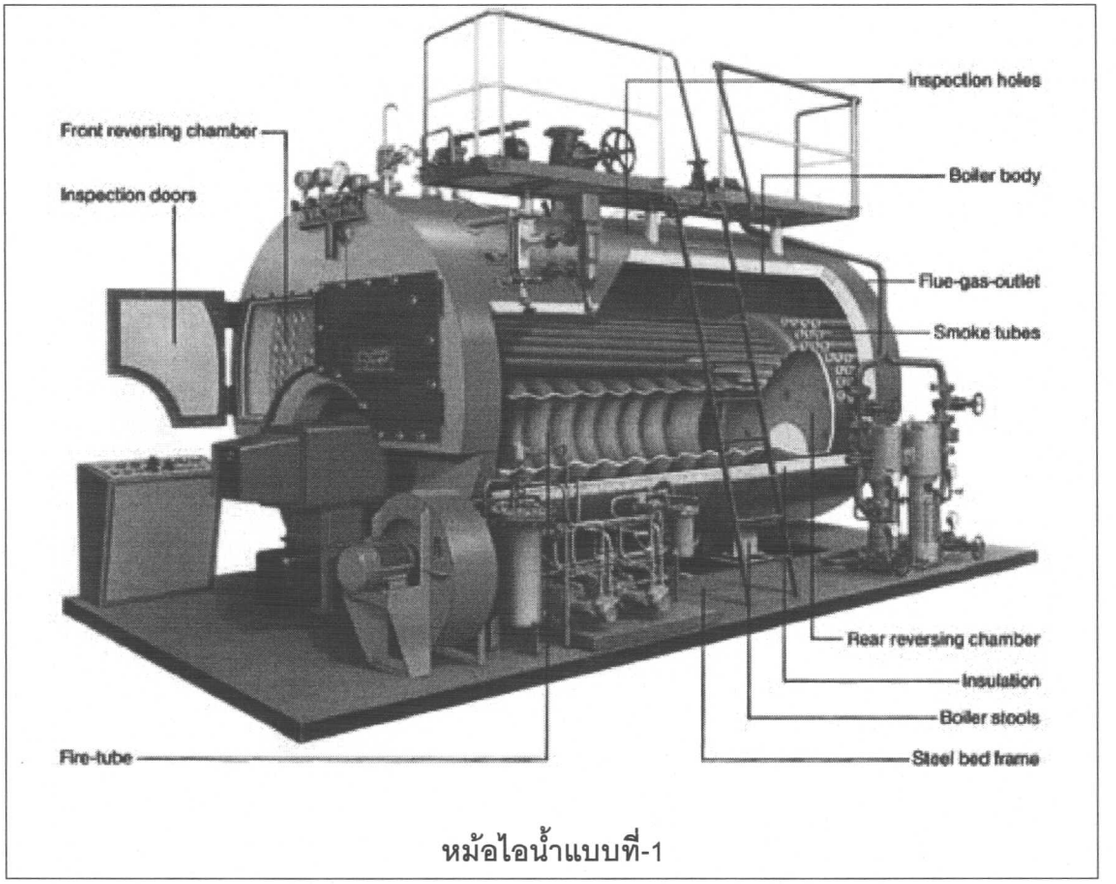


ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ส่วนที่ 2 ออกโดย อ.วิริยะ ทองเรือง มี 2 ข้อ 30 คะแนน คิดเป็น 10 % ของทั้งหมด

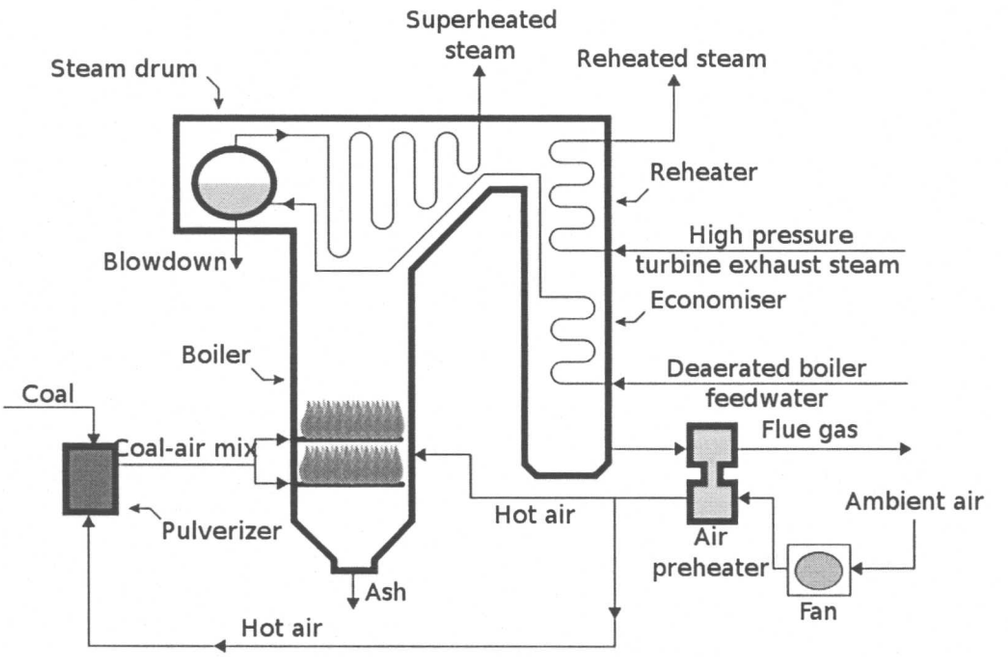
ข้อ 1. (10 **คะแนน**) จงเขียนไดอะแกรมของ Temperature-Entropy (T-s diagram) เปรียบเทียบพร้อมทั้งลงจุดสภาวะ (1-4) ให้สอดคล้องกับการทำของระบบ power plant ที่มีหม้อน้ำต่างกัน 2 ชนิดดังแสดงในรูป





หม้อไอน้ำแบบที่-1

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....



หม้อไอน้ำแบบที่-2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 2. (20 คะแนน)

2.1 **(3 คะแนน)** Explain the principle of the condenser (briefly)

2.2 **(5 คะแนน)** What are the advantages of reducing the condenser pressure?

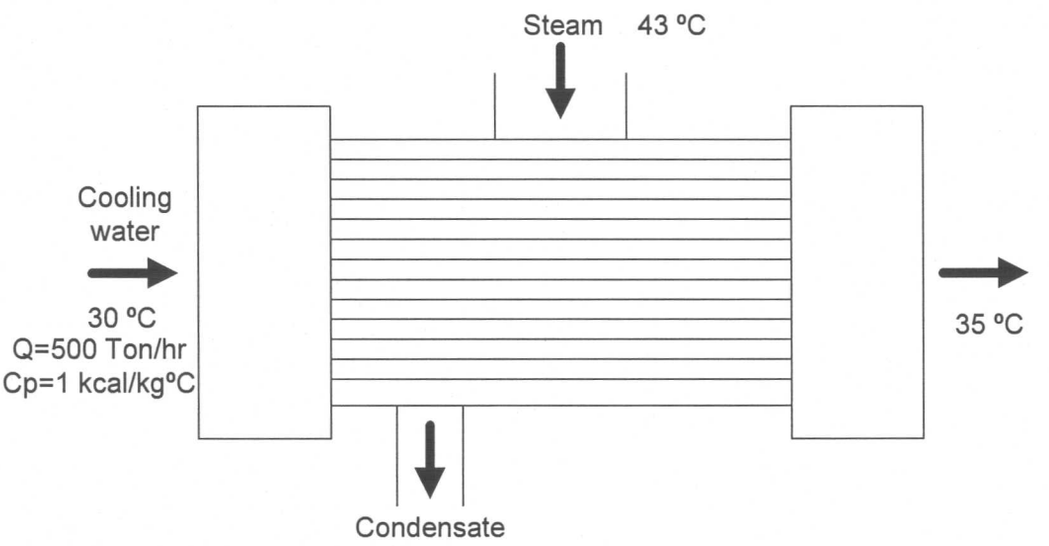
2.3 **(12 คะแนน)** From the condenser shown, find;

2.3.1 Condenser heat load

2.3.2 Condenser effectiveness

2.3.3 The terminal temperature difference (TTD)

2.3.4 The log mean temperature difference (LMTD)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

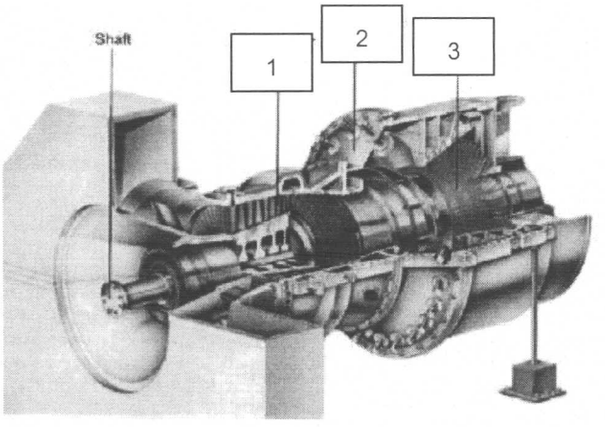
.....

.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ส่วนที่ 3 ออกโดย อ.ชยุต นันทดุสิต 5 ข้อ 50 คะแนน คิดเป็น 25 % ของทั้งหมด

ข้อที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้



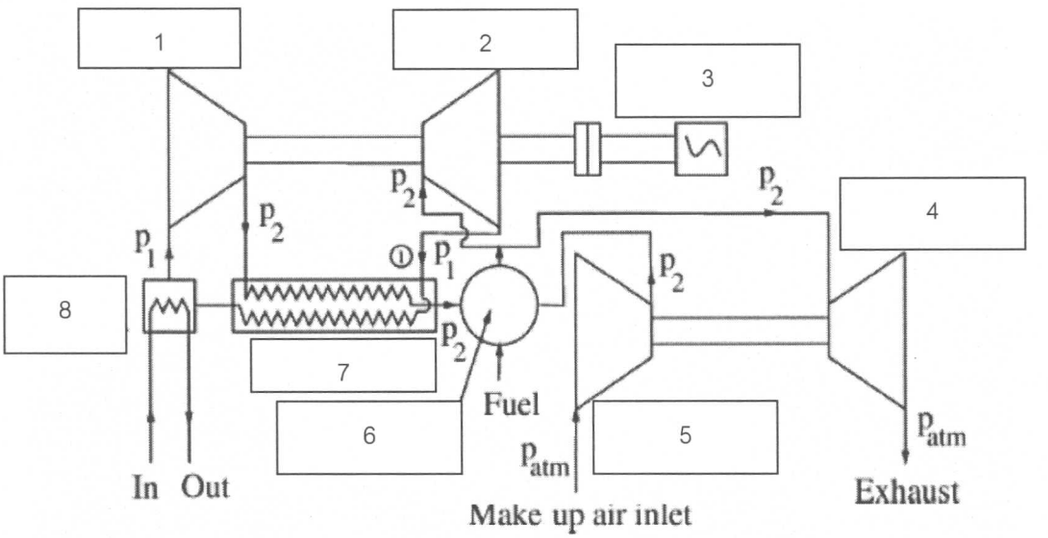
(ก) เครื่องยนต์กังหันแก๊สระบบเปิดดังแสดงในรูปข้างบน มีส่วนประกอบหรืออุปกรณ์หลักที่สำคัญ 3 อย่าง มีอะไรบ้าง แต่ละอุปกรณ์ทำหน้าที่อะไร

(ข) จงอธิบายวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของวัฏจักรกังหันแก๊ส (ต้องเพิ่มอุปกรณ์อะไร ที่ตำแหน่งไหน เพื่ออะไร)

(ค) จงอธิบายวิธีการเพิ่มสมรรถนะของวัฏจักรกังหันแก๊ส 2 วิธี (ต้องเพิ่มอุปกรณ์อะไร ที่ตำแหน่งไหน เพื่ออะไร)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อที่ 2 รูปข้างล่างแสดงแผนผังอุปกรณ์ของกังหันแก๊สระบบปิด



(ก) แต่ละอุปกรณ์คืออะไร ทำหน้าที่อะไร

(ข) ทำไมต้องเติม Make up air

(ค) จงเขียนข้อดีของระบบปิดมา 2 ข้อ เมื่อเทียบกับระบบเปิด

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อที่ 3. A gas turbine installation consists of a compressor, a combustor chamber and turbine. The air taken in at a pressure 1 bar and temperature of 35°C is compressed to 5bar, with an isentropic efficiency of 85%. Heat is added by the combustion of fuel in combustion chamber to raise the temperature to 1000°C. The efficiency of the turbine is 87%. The calorific value of the oil used is 43 MJ/kg. Calculate for an air flow of 100 kg/min.

(i) Mass flow rate of fuel injected in combustion chamber = ?

(ii) Exhaust gases temperature from turbine = ?

(iii) Net power from gas turbine = ?

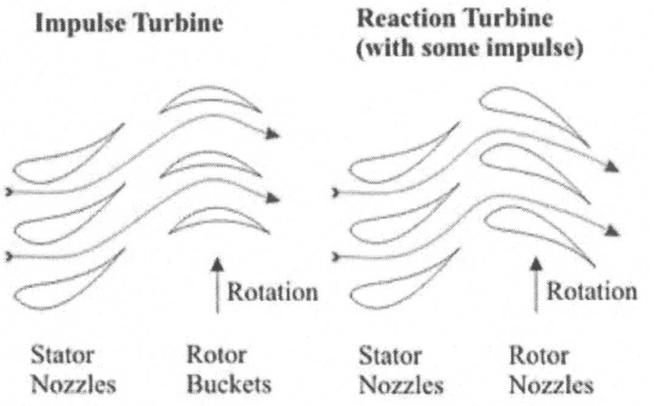
(iv) Thermal efficiency of gas turbine cycle = ?

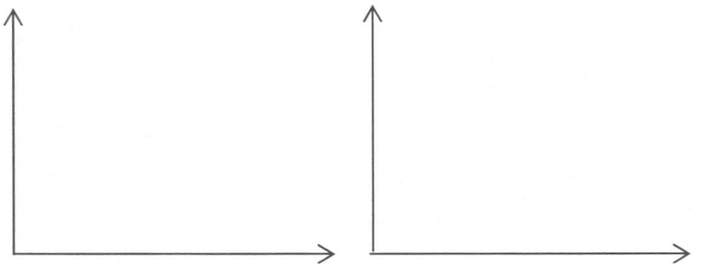
Assume C_{pa}=1.005 kJ/kg K, C_{pg}=1.147 kJ/kg K, γ_a =1.4, γ_g =1.33

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อที่ 4. จงตอบคำถามต่อไปนี้

(ก) ใน Steam turbine ใบพัดแบบ Impulse และแบบ Reaction แตกต่างกันอย่างไร จงเขียนกราฟการเปลี่ยนแปลงความดันและความเร็วที่เกิดขึ้นของแต่ละแบบ





(ข) ใน Steam turbine ใบพัด rotor แบบ Impulse และแบบ Reaction แบบไหนมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน เพราะอะไร (อธิบายในแง่ปรากฏการณ์การไหล)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อที่ 5 จงตอบคำถามต่อไปนี้

(ก) Synthetic gas คืออะไร ผลิตจากอะไร

(ข) ความหนืดและจุดไหลเทของเชื้อเพลิงเหลวมีความสำคัญต่อการพิจารณาใช้งานอย่างไร

(ค) การวิเคราะห์เชื้อเพลิงแข็งแบบ Proximate และแบบ Ultimate ต่างกันอย่างไร

(ง) จงอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์เผาไหม้แบบ Pulverized coal burner, Fluidized bed coal burner

TABLE A-3 Properties of Saturated Water (Liquid–Vapor): Pressure Table

Press. bar	Temp. °C	Specific Volume m³/kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg			Entropy kJ/kg · K		Press. bar
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Vapor h_g	Sat. Liquid s_f	Sat. Vapor s_g	
0.04	28.96	1.0040	34.800	121.45	2415.2	121.46	2432.9	2554.4	0.4226	8.4746	0.04
0.06	36.16	1.0064	23.739	151.53	2425.0	151.53	2415.9	2567.4	0.5210	8.3304	0.06
0.08	41.51	1.0084	18.103	173.87	2432.2	173.88	2403.1	2577.0	0.5926	8.2287	0.08
0.10	45.81	1.0102	14.674	191.82	2437.9	191.83	2392.8	2584.7	0.6493	8.1502	0.10
0.20	60.06	1.0172	7.649	251.38	2456.7	251.40	2358.3	2609.7	0.8320	7.9085	0.20
0.30	69.10	1.0223	5.229	289.20	2468.4	289.23	2336.1	2625.3	0.9439	7.7686	0.30
0.40	75.87	1.0265	3.993	317.53	2477.0	317.58	2319.2	2636.8	1.0259	7.6700	0.40
0.50	81.33	1.0300	3.240	340.44	2483.9	340.49	2305.4	2645.9	1.0910	7.5939	0.50
0.60	85.94	1.0331	2.732	359.79	2489.6	359.86	2293.6	2653.5	1.1453	7.5320	0.60
0.70	89.95	1.0360	2.365	376.63	2494.5	376.70	2283.3	2660.0	1.1919	7.4797	0.70
0.80	93.50	1.0380	2.087	391.58	2498.8	391.66	2274.1	2665.8	1.2329	7.4346	0.80
0.90	96.71	1.0410	1.869	405.06	2502.6	405.15	2265.7	2670.9	1.2695	7.3949	0.90
1.00	99.63	1.0432	1.694	417.36	2506.1	417.46	2258.0	2675.5	1.3026	7.3594	1.00
1.50	111.4	1.0528	1.159	466.94	2519.7	467.11	2226.5	2693.6	1.4336	7.2233	1.50
2.00	120.2	1.0605	0.8857	504.49	2529.5	504.70	2201.9	2706.7	1.5301	7.1271	2.00
2.50	127.4	1.0672	0.7187	535.10	2537.2	535.37	2181.5	2716.9	1.6072	7.0527	2.50
3.00	133.6	1.0732	0.6058	561.15	2543.6	561.47	2163.8	2725.3	1.6718	6.9919	3.00
3.50	138.9	1.0786	0.5243	583.95	2546.9	584.33	2148.1	2732.4	1.7275	6.9405	3.50
4.00	143.6	1.0836	0.4625	604.31	2553.6	604.74	2133.8	2738.6	1.7766	6.8959	4.00
4.50	147.9	1.0882	0.4140	622.25	2557.6	623.25	2120.7	2743.9	1.8207	6.8565	4.50
5.00	151.9	1.0926	0.3749	639.68	2561.2	640.23	2108.5	2748.7	1.8607	6.8212	5.00
6.00	158.9	1.1006	0.3157	669.90	2567.4	670.56	2086.3	2756.8	1.9312	6.7600	6.00
7.00	165.0	1.1080	0.2729	696.44	2572.5	697.22	2066.3	2763.5	1.9922	6.7080	7.00
8.00	170.4	1.1148	0.2404	720.22	2576.8	721.11	2048.0	2769.1	2.0462	6.6628	8.00
9.00	175.4	1.1212	0.2150	741.83	2580.5	742.83	2031.1	2773.9	2.0946	6.6226	9.00
10.0	179.9	1.1273	0.1944	761.68	2583.6	762.81	2015.3	2778.1	2.1387	6.5863	10.0
15.0	198.3	1.1539	0.1318	843.16	2594.5	844.84	1947.3	2792.2	2.3150	6.4448	15.0
20.0	212.4	1.1767	0.09963	906.44	2600.3	908.79	1890.7	2799.5	2.4474	6.3409	20.0
25.0	224.0	1.1973	0.07998	959.11	2603.1	962.11	1841.0	2803.1	2.5547	6.2575	25.0
30.0	233.9	1.2165	0.06668	1004.8	2604.1	1008.4	1795.7	2804.2	2.6457	6.1869	30.0
35.0	242.6	1.2347	0.05707	1045.4	2603.7	1049.8	1753.7	2803.4	2.7253	6.1253	35.0
40.0	250.4	1.2522	0.04978	1082.3	2602.3	1087.3	1714.1	2801.4	2.7964	6.0701	40.0
45.0	257.5	1.2692	0.04406	1116.2	2600.1	1121.9	1676.4	2798.3	2.8610	6.0199	45.0
50.0	264.0	1.2859	0.03944	1147.8	2597.1	1154.2	1640.1	2794.3	2.9202	5.9734	50.0
60.0	275.6	1.3187	0.03244	1205.4	2589.7	1213.4	1571.0	2784.3	3.0267	5.8892	60.0
70.0	285.9	1.3513	0.02737	1257.6	2580.5	1267.0	1505.1	2772.1	3.1211	5.8133	70.0
80.0	295.1	1.3842	0.02352	1305.6	2569.8	1316.6	1441.3	2758.0	3.2068	5.7432	80.0
90.0	303.4	1.4178	0.02048	1350.5	2557.8	1363.3	1378.9	2742.1	3.2858	5.6772	90.0
100.	311.1	1.4524	0.01803	1393.0	2544.4	1407.6	1317.1	2724.7	3.3596	5.6141	100.
110.	318.2	1.4886	0.01599	1433.7	2529.8	1450.1	1255.5	2705.6	3.4295	5.5527	110.

TABLE A-4 Properties of Superheated Water Vapor

T °C	v m³/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K	v m³/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
	p = 0.06 bar = 0.006 MPa (T_{sat} = 36.16°C)				p = 0.35 bar = 0.035 MPa (T_{sat} = 72.69°C)			
Sat.	23.739	2425.0	2567.4	8.3304	4.526	2473.0	2631.4	7.7158
80	27.132	2487.3	2650.1	8.5804	4.625	2483.7	2645.6	7.7564
120	30.219	2544.7	2726.0	8.7840	5.163	2542.4	2723.1	7.9644
160	33.302	2602.7	2802.5	8.9693	5.696	2601.2	2800.6	8.1519
200	36.383	2661.4	2879.7	9.1398	6.228	2660.4	2878.4	8.3237
240	39.462	2721.0	2957.8	9.2982	6.758	2720.3	2956.8	8.4828
280	42.540	2781.5	3036.8	9.4464	7.287	2780.9	3036.0	8.6314
320	45.618	2843.0	3116.7	9.5859	7.815	2842.5	3116.1	8.7712
360	48.696	2905.5	3197.7	9.7180	8.344	2905.1	3197.1	8.9034
400	51.774	2969.0	3279.6	9.8435	8.872	2968.6	3279.2	9.0291
440	54.851	3033.5	3362.6	9.9633	9.400	3033.2	3362.2	9.1490
500	59.467	3132.3	3489.1	10.1336	10.192	3132.1	3488.8	9.3194
	p = 0.70 bar = 0.07 MPa (T_{sat} = 89.95°C)				p = 1.0 bar = 0.10 MPa (T_{sat} = 99.63°C)			
Sat.	2.365	2494.5	2660.0	7.4797	1.694	2506.1	2675.5	7.3594
100	2.434	2509.7	2680.0	7.5341	1.696	2506.7	2676.2	7.3614
120	2.571	2539.7	2719.6	7.6375	1.793	2537.3	2716.6	7.4668
160	2.841	2599.4	2798.2	7.8279	1.984	2597.8	2796.2	7.6597
200	3.108	2659.1	2876.7	8.0012	2.172	2658.1	2875.3	7.8343
240	3.374	2719.3	2955.5	8.1611	2.359	2718.5	2954.5	7.9949
280	3.640	2780.2	3035.0	8.3162	2.546	2779.6	3034.2	8.1445
320	3.905	2842.0	3115.3	8.4504	2.732	2841.5	3114.6	8.2849
360	4.170	2904.6	3196.5	8.5828	2.917	2904.2	3195.9	8.4175
400	4.434	2968.2	3278.6	8.7086	3.103	2967.9	3278.2	8.5435
440	4.698	3032.9	3361.8	8.8286	3.288	3032.6	3361.4	8.6636
500	5.095	3131.8	3488.5	8.9991	3.565	3131.6	3488.1	8.8342
	p = 1.5 bar = 0.15 MPa (T_{sat} = 111.37°C)				p = 3.0 bar = 0.30 MPa (T_{sat} = 133.55°C)			
Sat.	1.159	2519.7	2693.6	7.2233	0.606	2543.6	2725.3	6.9919
120	1.188	2533.3	2711.4	7.2693				
160	1.317	2595.2	2792.8	7.4665	0.651	2587.1	2782.3	7.1276
200	1.444	2656.2	2872.9	7.6433	0.716	2650.7	2865.5	7.3115
240	1.570	2717.2	2952.7	7.8052	0.781	2713.1	2947.3	7.4774
280	1.695	2778.6	3032.8	7.9555	0.844	2775.4	3028.6	7.6299
320	1.819	2840.6	3113.5	8.0964	0.907	2838.1	3110.1	7.7722
360	1.943	2903.5	3195.0	8.2293	0.969	2901.4	3192.2	7.9061
400	2.067	2967.3	3277.4	8.3555	1.032	2965.6	3275.0	8.0330
440	2.191	3032.1	3360.7	8.4757	1.094	3030.6	3358.7	8.1538
500	2.376	3131.2	3487.6	8.6466	1.187	3130.0	3486.0	8.3251
600	2.685	3301.7	3704.3	8.9101	1.341	3300.8	3703.2	8.5892

TABLE A-4 *(Continued)*

T °C	v m³/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K	v m³/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
	p = 5.0 bar = 0.50 MPa (T_{sat} = 151.86°C)				p = 7.0 bar = 0.70 MPa (T_{sat} = 164.97°C)			
Sat.	0.3749	2561.2	2748.7	6.8213	0.2729	2572.5	2763.5	6.7080
180	0.4045	2609.7	2812.0	6.9656	0.2847	2599.8	2799.1	6.7880
200	0.4249	2642.9	2855.4	7.0592	0.2999	2634.8	2844.8	6.8865
240	0.4646	2707.6	2939.9	7.2307	0.3292	2701.8	2932.2	7.0641
280	0.5034	2771.2	3022.9	7.3865	0.3574	2766.9	3017.1	7.2233
320	0.5416	2834.7	3105.6	7.5308	0.3852	2831.3	3100.9	7.3697
360	0.5796	2898.7	3188.4	7.6660	0.4126	2895.8	3184.7	7.5063
400	0.6173	2963.2	3271.9	7.7938	0.4397	2960.9	3268.7	7.6350
440	0.6548	3028.6	3356.0	7.9152	0.4667	3026.6	3353.3	7.7571
500	0.7109	3128.4	3483.9	8.0873	0.5070	3126.8	3481.7	7.9299
600	0.8041	3299.6	3701.7	8.3522	0.5738	3298.5	3700.2	8.1956
700	0.8969	3477.5	3925.9	8.5952	0.6403	3476.6	3924.8	8.4391
	p = 10.0 bar = 1.0 MPa (T_{sat} = 179.91°C)				p = 15.0 bar = 1.5 MPa (T_{sat} = 198.32°C)			
Sat.	0.1944	2583.6	2778.1	6.5865	0.1318	2594.5	2792.2	6.4448
200	0.2060	2621.9	2827.9	6.6940	0.1325	2598.1	2796.8	6.4546
240	0.2275	2692.9	2920.4	6.8817	0.1483	2676.9	2899.3	6.6628
280	0.2480	2760.2	3008.2	7.0465	0.1627	2748.6	2992.7	6.8381
320	0.2678	2826.1	3093.9	7.1962	0.1765	2817.1	3081.9	6.9938
360	0.2873	2891.6	3178.9	7.3349	0.1899	2884.4	3169.2	7.1363
400	0.3066	2957.3	3263.9	7.4651	0.2030	2951.3	3255.8	7.2690
440	0.3257	3023.6	3349.3	7.5883	0.2160	3018.5	3342.5	7.3940
500	0.3541	3124.4	3478.5	7.7622	0.2352	3120.3	3473.1	7.5698
540	0.3729	3192.6	3565.6	7.8720	0.2478	3189.1	3560.9	7.6805
600	0.4011	3296.8	3697.9	8.0290	0.2668	3293.9	3694.0	7.8385
640	0.4198	3367.4	3787.2	8.1290	0.2793	3364.8	3783.8	7.9391
	p = 20.0 bar = 2.0 MPa (T_{sat} = 212.42°C)				p = 30.0 bar = 3.0 MPa (T_{sat} = 233.90°C)			
Sat.	0.0996	2600.3	2799.5	6.3409	0.0667	2604.1	2804.2	6.1869
240	0.1085	2659.6	2876.5	6.4952	0.0682	2619.7	2824.3	6.2265
280	0.1200	2736.4	2976.4	6.6828	0.0771	2709.9	2941.3	6.4462
320	0.1308	2807.9	3069.5	6.8452	0.0850	2788.4	3043.4	6.6245
360	0.1411	2877.0	3159.3	6.9917	0.0923	2861.7	3138.7	6.7801
400	0.1512	2945.2	3247.6	7.1271	0.0994	2932.8	3230.9	6.9212
440	0.1611	3013.4	3335.5	7.2540	0.1062	3002.9	3321.5	7.0520
500	0.1757	3116.2	3467.6	7.4317	0.1162	3108.0	3456.5	7.2338
540	0.1853	3185.6	3556.1	7.5434	0.1227	3178.4	3546.6	7.3474
600	0.1996	3290.9	3690.1	7.7024	0.1324	3285.0	3682.3	7.5085
640	0.2091	3362.2	3780.4	7.8035	0.1388	3357.0	3773.5	7.6106
700	0.2232	3470.9	3917.4	7.9487	0.1484	3466.5	3911.7	7.7571

TABLE A-4 *(Continued)*

T °C	v m³/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K	v m³/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
	p = 40 bar = 4.0 MPa (T_{sat} = 250.4°C)				p = 60 bar = 6.0 MPa (T_{sat} = 275.64°C)			
Sat.	0.04978	2602.3	2801.4	6.0701	0.03244	2589.7	2784.3	5.8892
280	0.05546	2680.0	2901.8	6.2568	0.03317	2605.2	2804.2	5.9252
320	0.06199	2767.4	3015.4	6.4553	0.03876	2720.0	2952.6	6.1846
360	0.06788	2845.7	3117.2	6.6215	0.04331	2811.2	3071.1	6.3782
400	0.07341	2919.9	3213.6	6.7690	0.04739	2892.9	3177.2	6.5408
440	0.07872	2992.2	3307.1	6.9041	0.05122	2970.0	3277.3	6.6853
500	0.08643	3099.5	3445.3	7.0901	0.05665	3082.2	3422.2	6.8803
540	0.09145	3171.1	3536.9	7.2056	0.06015	3156.1	3517.0	6.9999
600	0.09885	3279.1	3674.4	7.3688	0.06525	3266.9	3658.4	7.1677
640	0.1037	3351.8	3766.6	7.4720	0.06859	3341.0	3752.6	7.2731
700	0.1110	3462.1	3905.9	7.6198	0.07352	3453.1	3894.1	7.4234
740	0.1157	3536.6	3999.6	7.7141	0.07677	3528.3	3989.2	7.5190
	p = 80 bar = 8.0 MPa (T_{sat} = 295.06°C)				p = 100 bar = 10.0 MPa (T_{sat} = 311.06°C)			
Sat.	0.02352	2569.8	2758.0	5.7432	0.01803	2544.4	2724.7	5.6141
320	0.02682	2662.7	2877.2	5.9489	0.01925	2588.8	2781.3	5.7103
360	0.03089	2772.7	3019.8	6.1819	0.02331	2729.1	2962.1	6.0060
400	0.03432	2863.8	3138.3	6.3634	0.02641	2832.4	3096.5	6.2120
440	0.03742	2946.7	3246.1	6.5190	0.02911	2922.1	3213.2	6.3805
480	0.04034	3025.7	3348.4	6.6586	0.03160	3005.4	3321.4	6.5282
520	0.04313	3102.7	3447.7	6.7871	0.03394	3085.6	3425.1	6.6622
560	0.04582	3178.7	3545.3	6.9072	0.03619	3164.1	3526.0	6.7864
600	0.04845	3254.4	3642.0	7.0206	0.03837	3241.7	3625.3	6.9029
640	0.05102	3330.1	3738.3	7.1283	0.04048	3318.9	3723.7	7.0131
700	0.05481	3443.9	3882.4	7.2812	0.04358	3434.7	3870.5	7.1687
740	0.05729	3520.4	3978.7	7.3782	0.04560	3512.1	3968.1	7.2670
	p = 120 bar = 12.0 MPa (T_{sat} = 324.75°C)				p = 140 bar = 14.0 MPa (T_{sat} = 336.75°C)			
Sat.	0.01426	2513.7	2684.9	5.4924	0.01149	2476.8	2637.6	5.3717
360	0.01811	2678.4	2895.7	5.8361	0.01422	2617.4	2816.5	5.6602
400	0.02108	2798.3	3051.3	6.0747	0.01722	2760.9	3001.9	5.9448
440	0.02355	2896.1	3178.7	6.2586	0.01954	2868.6	3142.2	6.1474
480	0.02576	2984.4	3293.5	6.4154	0.02157	2962.5	3264.5	6.3143
520	0.02781	3068.0	3401.8	6.5555	0.02343	3049.8	3377.8	6.4610
560	0.02977	3149.0	3506.2	6.6840	0.02517	3133.6	3486.0	6.5941
600	0.03164	3228.7	3608.3	6.8037	0.02683	3215.4	3591.1	6.7172
640	0.03345	3307.5	3709.0	6.9164	0.02843	3296.0	3694.1	6.8326
700	0.03610	3425.2	3858.4	7.0749	0.03075	3415.7	3846.2	6.9939
740	0.03781	3503.7	3957.4	7.1746	0.03225	3495.2	3946.7	7.0952