

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：冷凍空調工程技師
科 目：空調工程與設計
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有關空調熱舒適 (Thermal comfort)。(一)詳述熱舒適受到那些主客觀環境參數 (加註單位) 之影響。(5 分)(二)繪表說明何謂 PMV (Predicted Mean Vote) 指標?(5 分)(三)何謂 PPD (Predicted Percentage of Dissatisfaction) 指標?(5 分)(四)繪圖說明 PMV 與 PPD 兩者之關係。(10 分)
- 二、某空調採用鰭管式熱交換器四排管式，旁通因子 (By-pass factor) 為 0.2，(一)詳述何謂旁通因子? 及其物理意義。(5 分)(二)進入盤管前溫度為 25°C ，盤管露點溫度為 10°C ，若是改選用八排管式之盤管，則離開盤管的溫度是多少?(20 分)
- 三、水泵的性能測試中，出口壓力為 20 N/cm^2 ，入口壓力為 -0.4 m 水柱高，入、出口壓力均為相對壓力，流量為 $3.0 \text{ m}^3/\text{min}$ ，軸功率為 15 kW 。已知泵出口直徑為 150 mm ，入口直徑為 180 mm ，進出口壓力測孔位置高度差為 40 cm 。水的密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度 9.81 m/s^2 。試求：
(一)水泵的揚程 (m)。(10 分)(二)水功率 (kW)。(10 分)(三)水泵效率。(5 分)

四、室內空氣溫度為 20°C ，相對溼度 $\phi = 40\%$ ，經加熱器加熱 400 W ，流出之溫度為 46°C ，再經由風扇吹向溼的表面，使得空氣吸收表面水汽，沿著絕熱過程至 21°C 的飽和狀態，最後空氣流向房間的壁面，將空氣冷卻至 20°C 。其中空氣的 $C_p = 1.005\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$ ， $1\text{ atm} = 101\text{ kPa}$ 。(一)繪空氣線圖並說明空氣調節過程。(5分)(二)計算空氣各點狀態之絕對溼度及焓值。(10分)(三)空氣的質量流率 (kg/s)。(5分)(四)室內水汽凝結率 (kg/s)。(5分)

本考試使用之附表

Water : properties of liquid and saturated vapor							
Temp. $^{\circ}\text{C}$	Saturation pressure kPa	Specific volume m^3/kg		Enthalpy kJ/kg		Entropy kJ/kg $\cdot$ K	
		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor
0	0.6108	0.0010002	206.30	-0.04	2501.6	-0.0002	9.1577
2	0.7055	0.0010001	179.90	8.39	2505.2	0.0306	9.1047
4	0.8129	0.0010000	157.30	16.80	2508.9	0.0611	9.0526
6	0.9345	0.0010000	137.80	25.21	2512.6	0.0913	9.0015
8	1.0720	0.0010001	121.00	33.60	2516.2	0.1213	8.9513
10	1.2270	0.0010003	106.40	41.99	2519.9	0.1510	8.9020
12	1.4014	0.0010004	93.84	50.38	2523.6	0.1805	8.8536
14	1.5973	0.0010007	82.90	58.75	2527.2	0.2098	8.8060
16	1.8168	0.0010010	73.38	67.13	2530.9	0.2388	8.7593
18	2.062	0.0010013	65.09	75.50	2534.5	0.2677	8.7135
20	2.337	0.0010017	57.84	83.86	2538.2	0.2963	8.6684
22	2.642	0.0010022	51.49	92.23	2541.8	0.3247	8.6241
24	2.982	0.0010026	45.93	100.59	2545.5	0.3530	8.5806
26	3.360	0.0010032	41.03	108.95	2549.1	0.3810	8.5379
28	3.778	0.0010037	36.73	117.31	2552.7	0.4088	8.4959
30	4.241	0.0010043	32.93	125.66	2556.4	0.4365	8.4546
32	4.753	0.0010049	29.57	134.02	2560.0	0.4640	8.4140
34	5.318	0.0010056	26.60	142.38	2563.6	0.4913	8.3740
36	5.940	0.0010063	23.97	150.74	2567.2	0.5184	8.3348
38	6.624	0.0010070	21.63	159.09	2570.8	0.5453	8.2962
40	7.375	0.0010078	19.55	167.45	2574.4	0.5721	8.2583
42	8.198	0.0010086	17.69	175.31	2577.9	0.5987	8.2209
44	9.100	0.0010094	16.04	184.17	2581.5	0.6252	8.1842
46	10.086	0.0010103	14.56	192.53	2585.1	0.6514	8.1481