

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、
32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)本科目得以本國文字或英文作答。

- 一、AI 數據時代讓資料中心 (Data Center) 變得相對重要，機房空調在資料中心內也扮演著不可或缺的角色。因機房空調常為全日運轉，減少耗能也是考量重點。試繪圖說明資料中心之空調規劃設計有那些型式？(15分) 何謂機房 PUE (Power Usage Effectiveness) ？(10分)
- 二、有一離心風機送風量為 $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ ，風機出風靜壓 250 Pa 及軸功率 0.52 kW 。假設風機出口面積是 0.07 m^2 ，計算風機的(一)靜壓功率 (kW)、靜壓效率、總壓效率。(15分) (二)如風機轉速原為 1350 rpm 降至 1200 rpm ，計算降速後，風機之風量 (m^3/s)、總壓 (Pa) 及軸功率 (kW)。(10分) (假設空氣密度為 $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$)
- 三、(一)有一長 40 m ，內徑 50 mm 之冰水鐵管，內有 10°C 之冰水且流量為 3 (L/s) 。若水在 10°C 密度為 $999.7 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，且摩擦因子 $f=0.021$ ，求冰水於此管路之壓降 (kPa)。(15分) (二)續前(一)小題，欲選一水泵，假設水泵之效率為 0.7 ，其所需動力為何 (W) ？(10分)
- 四、體積 100 m^3 之濕空氣，在壓力 0.1 MPa ，乾球溫度 35°C ，相對濕度 $70\% \text{ RH}$ 的條件下，求濕空氣的溼度比、乾空氣質量 (kg) 及水蒸汽質量 (kg)。(15分) 若在等壓下將濕空氣冷卻至 5°C ，試求水蒸汽凝結之質量 (kg)。(10分)

Water: properties of liquid and saturated vapor

Temp. °C	Saturation pressure kPa	Specific volume m ³ /kg		Enthalpy kJ/kg		Entropy kJ/kg · 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