

# 經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題

類別：機械

節次：第三節

科目：1. 熱力學與熱機學 2. 流體力學與流體機械

注意事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須論述或詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、有一運轉於高、低溫熱儲溫度分別為  $T_H$  (高溫熱儲溫度) =  $400^\circ\text{K}$  及  $T_C$  (低溫熱儲溫度) =  $300^\circ\text{K}$  之冷凍循環 (Refrigeration cycle)，其自低溫熱儲 (Cold reservoir) 吸收之熱量為  $Q_C$ ，排熱到高溫熱儲 (hot reservoir) 之熱量為  $Q_H$ ，請依下列情形說明並研判此循環為可逆、不可逆或不可能發生。

(一)  $Q_C = 1000\text{kJ}$ ， $Q_H = 1500\text{kJ}$  (5 分)

(二)  $Q_C = 1000\text{kJ}$ ， $W_{\text{cycle}} = 250\text{kJ}$  (5 分)

(三)  $Q_H = 1500\text{kJ}$ ， $W_{\text{cycle}} = 250\text{kJ}$  (5 分)

二、有兩個鋼槽 (A、B) 經一閘門連接，其中 A 槽含有  $0.3\text{ m}^3$ 、 $500\text{ kPa}$  及  $80\%$  乾度之飽和水，B 槽含有  $0.5\text{ m}^3$ 、 $300\text{ kPa}$  及  $350^\circ\text{C}$  之過熱水蒸汽。現閘門打開而使 A、B 槽達相同狀態，並最終使該系統與外界達熱平衡，外界溫度為  $30^\circ\text{C}$ ，求最終狀態時：

(一) 槽內之壓力(kPa) (5 分)

(二) 此過程之熱傳出量(kJ) (10 分) (本小題計算至整數，以下四捨五入)

飽和水-水蒸汽 (壓力表)

壓力 (kPa)	飽和溫度 ( $^\circ\text{C}$ )	比容 $v$ ( $\text{m}^3/\text{kg}$ )		比內能 $u$ (kJ/kg)		比焓 $h$ (kJ/kg)	
		$v_f$	$v_g$	$u_f$	$u_g$	$h_f$	$h_g$
4.246	30	0.001004	32.89	125.78	2416.6	125.79	2556.3
400	143.63	0.001084	0.4625	604.31	2553.6	604.74	2738.6
500	151.86	0.001093	0.3749	639.68	2561.2	640.23	2748.7

過熱水蒸汽

0.3MPa (飽和溫度 $133.55^\circ\text{C}$ )			
飽和溫度 ( $^\circ\text{C}$ )	比容 $v$ ( $\text{m}^3/\text{kg}$ )	比內能 $u$ (kJ/kg)	比焓 $h$ (kJ/kg)
300	0.8753	2806.7	3069.3
400	1.0315	2965.6	3275.0

三、一空氣標準狄賽爾循環 (Air-Standard Diesel Cycle) 引擎，壓縮比為 17，等壓加熱過程熱傳量為 1700 kJ/kg，壓縮過程起始壓力為 100kPa，起始溫度為 20°C，空氣之定壓比熱  $C_p$  為 1.005 kJ/kg·K，氣體常數  $R= 0.287$  kJ/kg·K，空氣標準狄賽爾循環 P-V 圖如下【圖 1】，試求：[提示： $(17)^{0.4}=3.1058$ ； $(0.168)^{0.4}=0.49$ ]

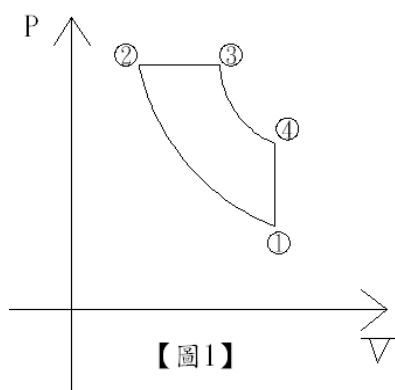
(一)此循環之熱效率 (%) (5分)

(二)平均有效壓力 (kPa) [Mean Effective Pressure, MEP。MEP= (淨輸出功/壓縮過程體積變化量)] (5分)

(三)若氣缸容積為 4 公升，該四衝程引擎轉速為 1500rpm，求該引擎輸出功率 (kW)

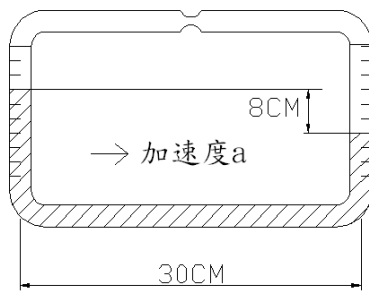
(10分)

(本大題計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

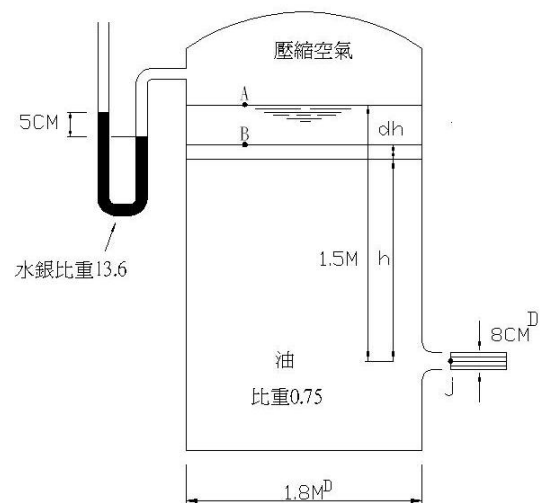


【圖 1】

- ①→② 等熵壓縮
- ②→③ 等壓加熱
- ③→④ 等熵膨脹
- ④→① 等容排熱



【圖 2】



【圖 3】

四、如上【圖 2】所示之 U 型管加速度計量器，其內液體之比重為 3，將此加速度計量器裝於汽車內進行實驗，測得計量器兩垂直管內之液體高度相差 8 cm，試求此汽車之加速度 ( $m/sec^2$ )。(15分) (計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

五、有一直徑為 1.8 m 之油桶 (如上【圖 3】所示)。油從桶側之噴口排出，假設桶內上端空氣壓力保持一定，假設不計所有摩擦水頭損失，試計算將油表面降低 60 cm 所需之時間 (秒) (15分)。(油之比重為 0.75、水銀比重為 13.6)

(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

六、有一水力發電廠儲水池水面到放水面之高度總落差  $H=160$  m，其帕爾登水輪機流量為  $2$   $m^3/sec$ ，若中途之各項損失水頭只考慮管路摩擦損失  $\Delta H$  (管摩擦係數  $f=0.03$ )，其他損失均不計，試求

(一)假若導水管長度為 3000 m，管路效率 (管路效率  $\eta_p = (H - \Delta H) / H$ ) 為 81.5%，求導水管直徑(m)。(15分)

(二)水輪機理論輸出功率  $L_{th}$  (kW) (5分)

(本大題計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)