

類 科：機械工程、汽車工程

科 目：熱力學

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。

一、請回答下列問題：

(一)一杯 60°C 的熱咖啡放在周圍溫度為 20°C 的桌上，根據熱力學第一定律，此杯咖啡可否變得更熱？為什麼？實際上會發生嗎？為什麼？（10 分）

(二)何謂熱 (heat)？何謂內能 (internal energy)？並說明其差異。（12 分）

(三)說明一般家庭用窗型冷氣的冷房原理。購買冷氣時，應挑選較大或較小 EER（或 COP）值的冷氣？為什麼？（12 分）

(四)燃氣渦輪機 (gas turbine engine) 中，常利用再生器 (regenerator)、中間冷卻器 (intercooler) 及再加熱器 (reheater)，說明其功用及目的。（12 分）

二、有一風力發電機 (wind turbine) 直徑為 60 公尺，在一平均風速為 10 m/s 風場中，以轉速 20 rpm 旋轉，假設該風力發電機效率為 35%，空氣密度為 1.25 kg/m^3 ，計算：

(一)該風力發電機產生之功率 (power)（8 分）

(二)葉尖速度 (tip velocity of the blade)（7 分）

三、在 1 MPa 與 80°C 下的冷媒在冷凝器 (熱交換器) 中由空氣冷卻至 1 MPa 與 28°C 。空氣在 100 kPa 與 25°C 狀態下以 10 kg/sec 的質量流率進入，而在 100 kPa 與 55°C 的狀態下離開；計算冷媒的質量流率。（14 分）

註：已知冷媒在冷凝器入口及出口的焓 (enthalpy) 分別為 314.25 kJ/kg 及 90.69 kJ/kg；假設空氣為理想氣體，等壓比熱為常數， $C_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ；同時，假設過程中無熱損失，且動能、位能變化可忽略。

四、一理想雙循環 (dual cycle) 引擎之壓縮比為 12，且使用空氣做為工作流體。壓縮過程開始時之空氣狀態為 100 kPa 與 27°C ，質量為 1.5 g。加熱過程中共有 1.1 kJ 熱量加入，其中 0.3 kJ 為等體積過程，0.8 kJ 為等壓力過程。計算該引擎之熱效率。（25 分）

註：假設空氣為理想氣體，比熱為常數，等壓比熱 $C_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，等容比熱 $C_v = 0.718 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，空氣氣體常數 $R = 0.287 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。