

系所組別： 航空太空工程學系甲、丁組

考試科目： 熱力學

考試日期：0219，節次：1

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

作答時，按邏輯順序條列你的說明或計算過程，請勿潦草。

一、(15%)

熱力學第一定律在控制體積 (control volume, 開放系統) 中之能量平衡式裡, h (即 enthalpy) 這一項是如何推得的? 表列 (Tables) h 的值又是如何可得到的?

二、(15%)

假設炎熱夏天某個日子, 有一廠商拜訪你, 謂開發了某種高效率熱機 (thermodynamic device) 詢求你的參予, 廠商告訴你, 熱機的操作極溫可達 600 度 K, 他們也告訴你前一天的熱機測試顯示, 每 100 單位的燃燒熱能投入可以得到 59 個單位的電能。技術上, 你會接受這陳述嗎? 請說明你的推論。

三、(20%)

在工程熱力學裡, 空氣和水是經常用到的介質 (media), 因此它們的物理特性的應用很重要。假設在熱力的 simple systems 中, 請列出四種水或空氣在各種不同常用狀態, 並說明在熱機應用中如何決定它們的熱力性質 (thermodynamic properties) 的值?

(背面仍有題目, 請繼續作答)

系所組別： 航空太空工程學系甲、丁組

考試科目： 熱力學

考試日期：0219 節次：1

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

四、 Air at atmospheric condition at 1 bar, 27°C enters an insulated compressor at a mass flow rate of 0.1 kg/s and exits at 3 bar and 147°C. Please determine the power required and the rate of exergy destruction. (Assume that air has $c_p=0.24$, $c_v=0.172$ Btu/lb^oR and the gas constant $R=0.287$ Btu/lb^oR) (20%)

五、 Please perform the following calculations:

- Obtain the relationship between c_p and c_v for a gas that obeys the equation of state $p(v-b) = RT$. (10%)
- Please find the equation of the state for certain gas that the differential of pressure for this gas can be expressed as (10%)

$$dp = \frac{2(v-b)}{RT} dv + \frac{(v-b)^2}{RT^2} dT$$

- Please explain (you don't need calculate) how you will find the power developed and the rate of entropy production for Ar gas at 100 bar and 325°K enters a turbine and expands adiabatically to 40 bar and 235°K. (10%)