

國立聯合大學 101 學年度碩士班考試招生

能源工程學系 入學考試試題

科目：熱力學 第 1 頁共 1 頁

註：附有熱力性質表

1. 容器內的水被空氣加壓，而其壓力以如(圖 1)所示的多流體液體壓力計量測。若 $h_1=20\text{cm}$ 、 $h_2=30\text{cm}$ ，而 $h_3=46\text{cm}$ ，試求容器內空氣的錶壓力。水、油及水銀的密度分別取為 1000 kg/m^3 、 860 kg/m^3 及 $13,600\text{ kg/m}^3$ 。(10 分)
2. 作用在軸上的扭距為 $380\text{N}\cdot\text{m}$ ，當軸的轉速為 1000rpm 、 2000rpm 、 3500rpm 時；試求車子傳遞多少 kw 的功率？(10 分)
3. 一汽缸-活塞裝置容量有 500cc ，最初在 500kPa 的氣體。在此狀態時，一彈簧常數為 400kN/m 的線性彈簧接觸於活塞上但未施加力。熱被傳至氣體造成活塞上升並壓縮彈簧直到汽缸內部容積成為兩倍。若活塞的截面面積為 0.25m^2 ，試求(a)汽缸內的最後壓力；(b)氣體所作的總功，及(c)此功中用以對抗彈簧予以壓縮的部分如(圖 2)。(10 分)
4. 一剛性容器裝有 250°C 的水 1000 kg 。若 650 kg 的水為液體而其餘的是汽體，試求(a)容器內的壓力及 (b) 容器的容積 (c) 乾度。(10 分)
5. 一活塞-汽缸裝置最初裝有 500 kPa 與 27°C 的 5 m^3 氮氣。將裝置內的電熱器打開，從 120 V 的電源供給 5 A 的電流 30 分鐘。氮氣在定壓下膨脹，而過程中氮的最後溫度 77°C 。試求氮的熱損失為？(10 分)

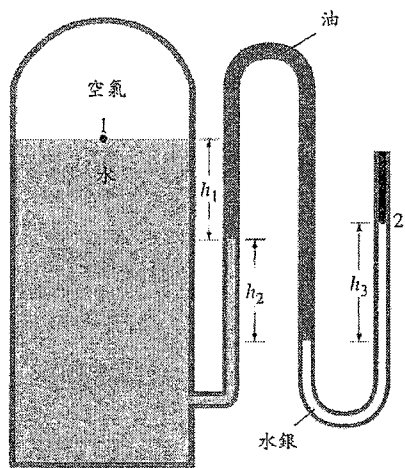


圖:1

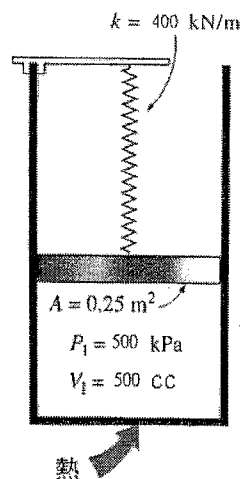


圖:2

6. 請敘述熱力學第二定律的凱爾文-普朗克解說(Kelvin-Planck statement)。(7 分)
7. 一卡諾熱機(Carnot heat engine)操作於一溫度為 477°C 的熱源(heat source)及一溫度為 27°C 的熱槽(heat sink)之間。若從高溫的熱源傳給卡諾熱機的熱傳率為 2 kW ，試求(a)卡諾熱機熱效率，(b)卡諾熱機輸出功率(power)。(10 分)
8. 蒸氣(steam)於 5 MPa 和 500°C 進入一可逆絕熱渦輪機(reversible adiabatic turbine)，蒸氣離開時的壓力為 100 kPa 。若進入渦輪機的質量流率(mass flow rate)為 1.2 kg/s ，動能和位能變化可忽略，試求渦輪機輸出功率。(16 分)
9. 空氣於一可逆絕熱壓縮機(reversible adiabatic compressor)中被壓縮，進入壓縮機時的狀態為 100 kPa 和 27°C ，質量流率(mass flow rate)為 0.2 kg/s ，出口的狀態為 800 kPa 。設比熱是變化的(assuming variable specific heats)，動能和位能變化可忽略，試求(a)壓縮機出口的溫度，(b)壓縮機所需輸入功率。(17 分)