

◆參數表一：下列各參數皆為 20°C、1atm 時之值

線膨脹係數 α (10^{-6} K^{-1})	
鋁	24
黃銅	18.7
銅	17
鋼	11.7
玻璃	9
派熱司玻璃	3.2
混凝土	12

	c (J/kg · K)	C (J/mole · K)
鋁	900	24.3
銅	385	24.4
金	130	25.6
鋼/鐵	450	25.0
鉛	130	26.8
汞(水銀)	140	28.0
水	4190	75.4
冰(-10°C)	2100	38

◆參數二：1atm=1.01×10⁵N/m²，R(氣體常數)=8.314J/mol•K

簡答題(9 題，共 100 分)

1.簡述下列名詞之意義(10 分)

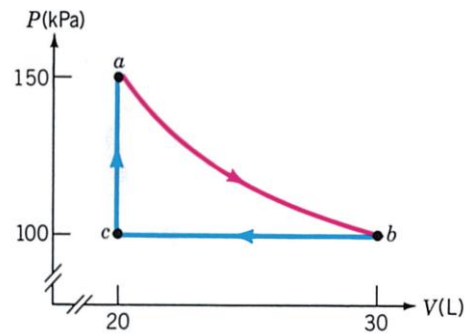
- (a)The Zeroth Law of Thermodynamics
- (b)Adiabatic Process
- (c)Carnot's Theorem
- (d)Convection
- (e)Coefficient of performance for refrigerator

2.在 18°C 溫度下鐵路鋪設 20 公尺長的鐵軌。若預期最高的溫度為 38°C，則鐵軌間的最小間隙為何？(10 分)

3.某氣體在等壓 0.5 atm 下從 1.4 L 被壓縮至 1.0 L，共吸收了 500 J 的熱，找出 (a)氣體所作的功；(b)內能改變多少？(10 分)

4.一輛 1200 kg 的小貨車由 108 km/h 的速度剎車停止。(a)共損失多少動能？(b)若 60% 的能量損失於 10 kg 重的鋼製剎車轂上，其溫度上升多少？(10 分)

5. 某理想氣體一莫耳經歷一循環過程如圖所示，已知 a 到 b 的過程為等溫膨脹，請計算在一次完整循環中的淨熱流多少焦耳？(10 分)



6. 在美國加州的某電力廠利用拋物線外型的反射鏡，集中陽光將某種流體加熱到 282°C 。流體將所獲得的能源轉移到水，利用沸騰水蒸氣推動渦輪機系統，以產生電力。若系統將熱排至 37°C 的環境中，請計算系統最大可能效率？(10 分)

7. A 50 kg iron block at 80°C is dropped into an insulated tank that contains 0.5 m^3 of liquid water at 25°C . Determine the temperature when thermal equilibrium is reached. (Shown in Figure 1) (20 分)

(Room temperature can be taken to be $0.001\text{ m}^3/\text{kg}$, $C_{\text{iron}}=0.45\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$ and $C_{\text{water}}=4.18\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$)

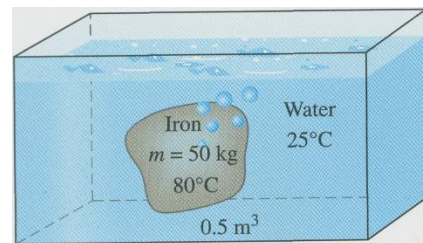


Figure 1

8. What are the four processes that make up the Carnot cycle? (10 分)
9. The heat engine with a thermal efficiency of 45 percent rejects 500 kJ/kg of heat. How much heat does it receive? (10 分)