

1. 正應變 (normal strain) 及剪應變 (shear strain) 的定義為何? (8%)
2. 一個物體受力時, 物體內任何一點的應力 (stress) 的定義為何? (6%) 應力是向量還是張量? (2%)
3. 材料力學中, 進行長圓柱扭轉 (torsion) 分析時所作的假設為何? (8%)
4. 材料力學中, 進行長樑彎曲 (bending) 分析時所作的假設為何? (8%)
5. 試說明挫屈 (buckling) 的現象。(8%)
6. 試舉出五種方法, 以提升柱 (column) 結構之挫屈強度。(10%)
7. 何謂平面應力 (plane stress) 及平面應變 (plane strain)? (4%) 採用應變規 (strain gauge) 量測計算應力時, 應使用平面應力或平面應變之虎克定律? 試說明理由。(4%)
8. 試說明使用能量法時, 方程式 $\partial U^* / \partial \delta_i = \delta_i$ 中 U^* 代表的意義。(4%) 另外卡氏定理 (Castigliano's Theorem) 的適用範圍為何? (4%)
9. 針對樑問題中之不同邊界形式: (a) 固定端 (fixed end) (b) 自由端 (free end) (c) 簡支端 (simply supported end), 說明其幾何邊界條件。(6%)
10. 何謂降伏 (yielding)? (2%) 試舉四個預測降伏之理論, (4%) 並指出那一個理論最優? (2%)

11. 有一石頭質量 10 kg , 另有水桶裝 100 kg 的水, 起初石頭距離水面 10.2 m , 石頭和水有相同的溫度; 然後石頭落入水中, 在下列各種狀態中試求 ΔU , ΔKE , ΔPE , Q 和 W , 假設重力加速度為 9.8 m/s^2 .

- (a) 石頭即將進入水中 (5%)
- (b) 石頭剛靜止於水桶。(5%)

12. 有一熱泵 (heat pump) 在冬天當暖房使用, 在夏天將此熱泵逆轉當冷房使用, 在冬天使房內溫度維持於 20°C , 而在夏天使房內溫度維持於 25°C , 假設熱經過房子的牆和天花板, 因內外溫差產生的熱傳為 $2400\text{ kJ/hr}\cdot\text{K}$

- (a) 若冬天外面氣溫是 0°C , 維持房內為 20°C 溫度, 運轉熱泵最小動力是多少? (5%)
- (b) 若 (a) 之運轉動力, 維持房內溫度為 25°C , 則房外夏天最高溫度可多少? (5%)