



九十學年度技術校院二年制統一入學測驗試題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

機械類

機械設計、機械材料、
工程力學、熱機學

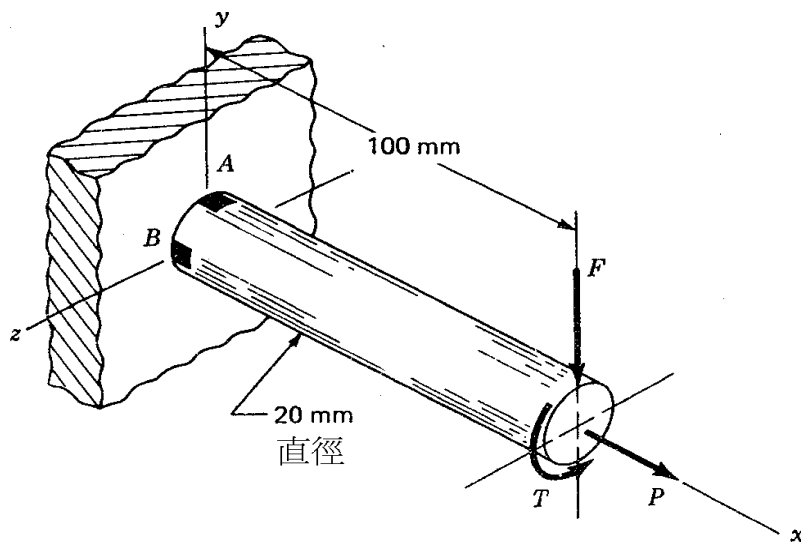
【注 意 事 項】

1. 本試題共 25 題，每題 4 分，共 100 分。
2. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置的方格範圍內，用 2B 鉛筆全部塗黑，答對者得題分，答錯者不倒扣，不答者該題以零分計。
3. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
4. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
5. 請先在試題首頁准考證號碼之方格內填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」、「試題」一併繳回。
6. 請核對考試科目與報考類別是否相符。

- A、B 兩機械元件，其長度之尺寸分別為 $45 \pm 0.035 \text{ mm}$ ，與 $25 \pm 0.045 \text{ mm}$ 。試問兩機械元件沿長度連接後之總長度之尺寸為多少？

(A) $20 \pm 0.01 \text{ mm}$ (B) $70 \pm 0.01 \text{ mm}$
 (C) $70 \pm 0.08 \text{ mm}$ (D) $80 \pm 0.08 \text{ mm}$
- 圖(一)所示為一懸臂樑，該樑承受 $F = 0.55 \text{ kN}$ ， $P = 8 \text{ kN}$ 之外力，與 $T = 30 \text{ N}\cdot\text{m}$ 之扭矩。有一應力元素在懸臂樑與牆接觸面的頂點 A 處，此元素的各邊均與 xz 平面平行，試求該懸臂樑在 A 點上的應力。

(A) $\sigma_x = 0.0191 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xz} = 0.0955 \text{ MPa}$ (B) $\sigma_x = 19.1 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xz} = 95.5 \text{ MPa}$
 (C) $\sigma_x = 0.0955 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xz} = 0.0191 \text{ MPa}$ (D) $\sigma_x = 95.5 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xz} = 19.1 \text{ MPa}$



圖(一)

- 兩同心壓縮螺旋彈簧，其內部較小直徑彈簧的彈簧係數為 100 N/mm ，外部較大直徑彈簧的彈簧係數為 150 N/mm ，內部較小直徑彈簧之自由高度比外部較大直徑彈簧之自由高度高 20 mm 。當兩同心彈簧承受 32000 N 負載時，試問內部較小直徑彈簧承受多少負荷？

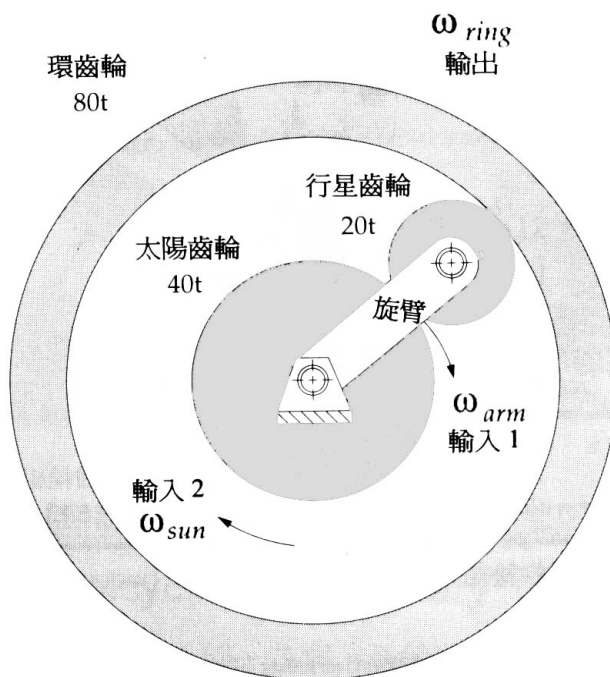
(A) 5000 N (B) 14000 N
 (C) 18000 N (D) 21000 N
- 一軸承在 A、B、C、D 四種不同負荷之下周期性地連續操作。表(一)所示為 A、B、C、D 個別負荷之軸承壽命與每一周期中此四種不同負荷之使用時間。試問此軸承之配重壽命 (weighted life) 為多少小時？

- (A) 1053 小時
 (B) 1600 小時
 (C) 2500 小時
 (D) 5000 小時

表(一)

負荷	每周期之使用時間	軸承壽命
A	10 小時	400 小時
B	20 小時	1600 小時
C	30 小時	2000 小時
D	40 小時	4000 小時

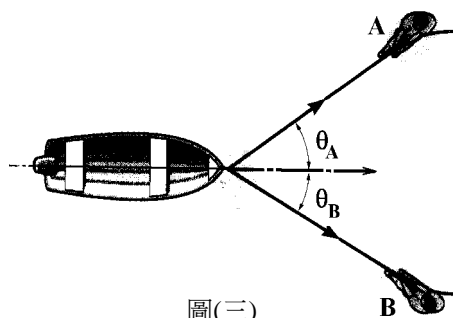
5. 一傳動軸之傳遞功率為 117 kW，傳動軸的運轉轉速為 2250 rpm。試問此傳動軸所承受之扭矩為多少 N-m？
- (A) 98 N-m (B) 249 N-m
(C) 497 N-m (D) 994 N-m
6. 圖(二)所示之行星齒輪系中，太陽齒輪之齒數為 40 齒，行星齒輪之齒數為 20 齒，環齒輪之齒數為 80 齒。當太陽齒輪(輸入 2)以 100 rpm 順時鐘方向旋轉時，旋臂(輸入 1)同時以 200 rpm 順時鐘方向旋轉，試求環齒輪(輸出)之旋轉速度與旋轉方向。
- (A) 250 rpm 順時鐘方向 (B) 250 rpm 逆時鐘方向
(C) 400 rpm 順時鐘方向 (D) 400 rpm 逆時鐘方向



圖(二)

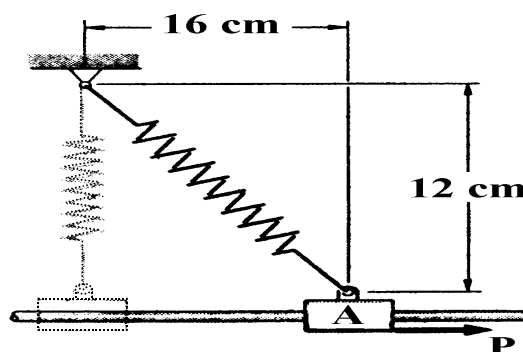
7. 黃銅添加 15 wt% 至 20 wt% 的何種金屬元素形成白銅？
- (A) 銀 (B) 鎳
(C) 鋁 (D) 白金
8. 下列敘述何者正確？
- (A) Invar 合金在常溫的熱膨脹係數近於零
(B) Ti-6Al-4V 鈦合金的組織是 β 相
(C) Al-Cu-Mg 鋁合金不是析出硬化型合金
(D) Pt 與 Pt-13Rh 是 K 型熱電偶

9. 下列有關晶體構造的敘述何者正確？
- (A) 面心立方格子的晶體構造，原子排列最密的結晶方向是 $\langle 111 \rangle$
 - (B) 金的晶體構造是六方密格子
 - (C) 體心立方格子的單位胞中所含原子數為 4 個
 - (D) 面心立方格子和六方密格子都是最密的原子堆積
10. 下列有關鐵-碳平衡圖的敘述何者正確？
- (A) α -鐵最大的碳溶解度約為 0.17 wt%
 - (B) γ -鐵最大的碳溶解度約為 2.11 wt%
 - (C) 包晶反應發生在 1493°C 與含碳 4.30 wt% 處
 - (D) 共析反應發生在 1147°C 與含碳 0.76 wt% 處
11. 下列有關材料試驗的敘述何者正確？
- (A) 維氏硬度的測試需先加預負載
 - (B) 拉伸試驗時，當負載超過材料的彈性限度時，試片開始發生頸縮現象
 - (C) 渦電流檢測係將線圈通以直流電流而產生磁場，此磁場在被測鋼料表面感應出渦電流
 - (D) 金相實驗觀察碳鋼的微觀組織通常用 1% 至 5% 之 Nital 腐蝕液腐蝕
12. 下列有關鋼鐵熱處理的敘述何者正確？
- (A) 低碳鋼板經正常化處理後，晶粒變粗增加韌性
 - (B) 麻田散鐵生成量與淬火溫度無關，但與淬火後時間有關
 - (C) 低溫回火脆性發生在 300°C 左右做回火處理
 - (D) 細沃斯田鐵晶粒有較佳的硬化能
13. 下列有關鋼鐵表面硬化處理的敘述何者正確？
- (A) 氮化用鋼通常添加鋁
 - (B) 液體滲碳時將鋼料浸入以氰化鈉為主成分的溶融鹽浴中
 - (C) 使六氟化鎢(WF_6)蒸汽與氫氣反應在工具鋼表面沉積鎢是一種物理蒸鍍(PVD)製程
 - (D) 雷射表面處理必須在真空中進行
14. 如圖(三)所示，A、B 兩人合力將一 200 kg 之小船拉上岸。若兩繩索與船中心線之夾角分別為 θ_A 與 θ_B (θ_A 、 θ_B 皆為小於 90° 之銳角，且 $\theta_A > \theta_B$)，而合力的作用方向為沿著船中心線之方向，則兩人的施力



15. 圖(四)中之環管(collar)A 可在水平光滑導桿上自由滑動。若彈簧原長為 12 cm，且彈簧係數 k 為 20 N/m，則環管上之施力 P 需為多少，才能維持圖中的平衡狀態？

- (A) 128 N
 (B) 1.28 N
 (C) 96 N
 (D) 6.4 N



圖(四)

16. 兩鐵塊 A、B，鐵塊 A 質量為 0.6 kg 與鐵塊 B 質量為 0.9 kg，在一無摩擦之水平面上迎面對撞。鐵塊 A 由左向右以 4 m/sec 之速度運動，鐵塊 B 則由右向左以 2 m/sec 之速度運動。若其碰撞之復原係數 $e = 0.75$ ，則鐵塊 A、B 在碰撞後之速度分別為多少？

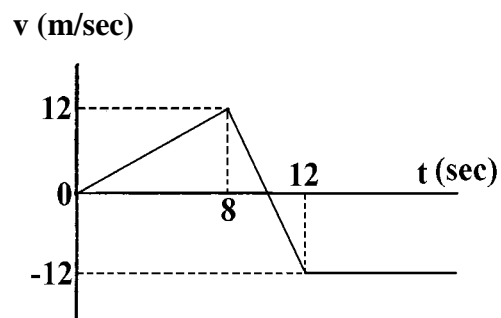
- (A) 鐵塊 A 以 0.19 m/sec 向右，鐵塊 B 以 1.69 m/sec 向右
 (B) 鐵塊 A 以 0.61 m/sec 向左，鐵塊 B 以 2.01 m/sec 向右
 (C) 鐵塊 A 以 1.69 m/sec 向左，鐵塊 B 以 0.19 m/sec 向左
 (D) 鐵塊 A 以 2.30 m/sec 向左，鐵塊 B 以 2.20 m/sec 向右

17. 水在管路內水平向右流過一 90° 彎管後由下方排放至大氣。下述針對彎管之水平及垂直方向受力的敘述何者正確？（彎管之進口水壓大於大氣壓力；且不考慮彎管本身之重量）

- (A) 彎管僅承受水流垂直向下之作用力
 (B) 彎管承受水流水平向左，及垂直向下之作用力
 (C) 彎管承受水流水平向右，及垂直向上之作用力
 (D) 彎管僅承受水流水平向右之作用力

18. 圖(五)為一粒子在 x 軸上做直線運動下的速度 v 與時間 t 之關係圖。若在時間 $t = 0$ 時，該粒子之座標為 $x = -12$ m(即位於參考原點之左側 12 m 處)，則在下列那一時間下，粒子與參考原點距離的絕對值不為 15 m？（速度之正方向為沿 x 軸向右）

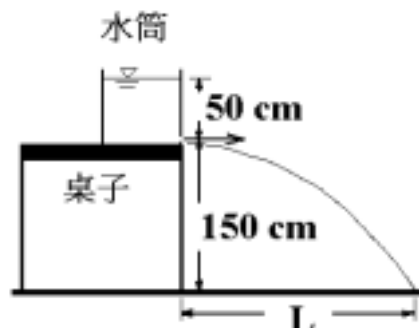
- (A) 16.25 sec
 (B) 6 sec
 (C) 13.75 sec
 (D) 9 sec



圖(五)

19. 如圖(六)所示，一直徑 50 cm 之無蓋水筒置於桌上邊緣，其側邊開有一小孔(直徑 0.5 cm)。一供水系統穩定的由上方注水，以維持水位高度不變。在不考慮各種損失及空氣阻力的情況下，由小孔水平射出之水柱的落點與小孔間的水平距離 L 應為多少？(筒內水溫均勻，且水面處之平均進水速度遠小於水柱的出口速度；重力加速度為 9.8 m/sec^2)

- (A) 38.73 m
 (B) 1.73 m
 (C) 5.42 m
 (D) 0.96 m



圖(六)

20. 吸收式冷凍機系統之主要構件包括蒸發器(evaporator)、吸收器(absorber)、發生器(generator)與冷凝器(condenser)。試問其中之那兩處係由系統對外放熱，可利用做為必要之加熱源？

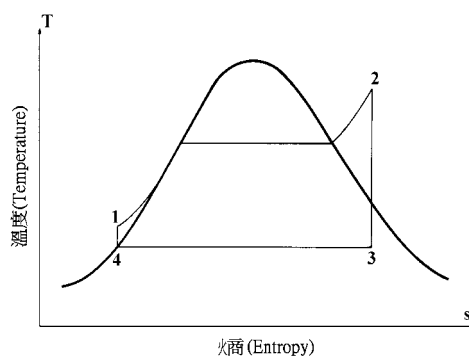
- (A) 冷凝器與吸收器
 (B) 冷凝器與發生器
 (C) 蒸發器與發生器
 (D) 蒸發器與吸收器

21. 一家用電冰箱之性能係數(COP)為 1.8，其由冷凍(藏)空間移除熱量之速率為 90 kJ/min ，則熱量排放至廚房空氣中的速率又將為多少？

- (A) 90 kJ/min
 (B) 50 kJ/min
 (C) 140 kJ/min
 (D) 40 kJ/min

22. 圖(七)為一理想之過熱朗肯循環(ideal superheating Rankine cycle)的溫度 T 與熵 s 之關係圖。試問在過程中何處焓值(enthalpy)之決定僅需知道該處的壓力或溫度即可？

- (A) 點 4 處
 (B) 點 3 處
 (C) 點 2 處
 (D) 點 1 處



圖(七)

23. 圖(七)中的系統在一般真實情況下，其點 1 與點 3 之熵 s 座標的位置將會如何改變？

- (A) 點 1 向右偏，而點 3 向左偏
 (B) 點 1 與點 3 均向右偏
 (C) 點 1 向左偏，而點 3 向右偏
 (D) 點 1 與點 3 均向左偏

24. 燃燒後之熱氣體經過一絕熱噴嘴進行加速，若其進口狀況壓力為 260 kPa、溫度為 747 °C、速度為 80 m/sec，而出口狀況壓力為 70 kPa、溫度為 500 °C，則出口速度應為多少？
($C_p = 1.15 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $1 \text{ kJ}/\text{kg} = 1000 \text{ m}^2/\text{sec}^2$)
- (A) 527 m/sec (B) 83 m/sec
(C) 758 m/sec (D) 1097 m/sec
25. 對布雷登循環(Brayton cycle)而言，壓縮過程中若採用中間冷卻器將可提高效率。現若假想將其壓縮機在一定之進出口壓縮比下，分成無限多段進行多段壓縮，且段與段間均設有中間冷卻器，則其過程將趨近於相同壓縮比下之何種單段壓縮過程？ ($PV^n = \text{常數}$)
- (A) 絕熱過程($n = 1.4$) (B) 多變過程($n > 1.4$)
(C) 多變過程($n < 1.4$) (D) 等溫過程($n = 1.0$)

《 以下空白 》

