

108 年 四技二專

統一入學測驗

機械群專業科目(一)

(本試題答案係統一入學測驗中心 108 年 5 月 6 日公布之答案)

A—機件原理

◈ 試題分析 ◈

一、命題焦點

【機件原理】

本年度題目在 16 章中皆有出題，在第 9、10、11 及 14 章出 2 題，其餘各章皆只出 1 題，整體出題比例還算正常。

今年題目中，觀念題有 12 題，計算題有 8 題。觀念題普遍較簡單，計算題只有第 15 題難度較高。

此次機件原理想拿高分很容易，平時只要多練習歷屆試題，再鑽研一些沒考過的練習題，如此在考試時，應可輕鬆應對。

二、配分比例表

A-機件原理(章名)	題數
概述	1
螺旋	1
螺旋連接件	1
鍵與銷	1
彈簧	1
軸承及連接裝置	1
帶輪	1
鏈輪	1
摩擦輪	2
齒輪	2
輪系	2
制動器	1
凸輪	1
連桿機構	2
起重滑車	1
間歇運動機構	1
合 計	20

選擇題：(共 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

- _____ 1. 有關螺栓與螺帽相互接觸產生運動的接觸方法與性質，下列何者正確？ (A)自鎖對、低對 (B)力鎖對、高對 (C)完全對偶、高對 (D)不完全對偶、低對。 A-概述
- _____ 2. 一螺旋的螺旋角為 θ ，導程角為 β ，下列何者正確？
(A) $\tan\theta + \tan\beta = 1$ (B) $\cot\theta - \cot\beta = 1$ (C) $\cot\theta \times \cot\beta = 1$
(D) $\tan\theta / \tan\beta = 1$ 。 A-螺旋
- _____ 3. 下列哪一種螺帽常用於汽車輪圈鎖緊及具有自動對正中心的作用？
(A)槽縫螺帽 (B)環首螺帽 (C)墊圈底座螺帽 (D)錐形底部螺帽。
A-螺旋連接件
- _____ 4. 一帶輪以寬 5mm、長 20mm 之鍵裝於直徑 50mm 的軸上，鍵的容許剪應力為 2MPa，容許壓應力為 5MPa，在鍵傳遞動力達到最高容許剪應力時，則鍵需要的最小高度應為多少 mm，使鍵不至於受到壓應力破壞？ (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6。 A-鍵與銷
- _____ 5. 一彈簧受到 20N 負荷作用時，伸長量為 4cm，而彈簧線圈平均直徑 5cm，彈簧線徑 0.5cm，則下列何者為其彈簧指數？
(A) 0.1 (B) 0.2 (C) 5 (D) 10。 A-彈簧
- _____ 6. 有關軸承之敘述，下列何者不正確？
(A)滾珠軸承徑向負載容量與滾珠數目及滾珠直徑成正比
(B)單列止推滾珠軸承可承受軸向負載，適用於高速運轉
(C)滾子軸承比滾珠軸承強度強，因此能承受更大負載
(D)單列斜角滾珠軸承接觸角愈大，可承受止推負載也愈大。
A-軸承及連接裝置
- _____ 7. 同一平面的兩平行軸，具有大小兩輪的皮帶傳動裝置，下列敘述何者不正確？
(A)開口皮帶輪傳動，兩帶輪轉向相同
(B)開口皮帶輪傳動，皮帶緊邊應在下方
(C)交叉皮帶輪傳動的皮帶長度大於開口皮帶傳動
(D)交叉皮帶輪傳動大小兩輪的接觸角和恰為 360° 。 A-帶輪



1.(A) 2.(C) 3.(D) 4.(B) 5.(D) 6.(B) 7.(D)

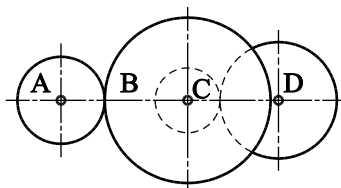
- _____ 8. 利用滾子鏈輪與鏈條傳動時，下列敘述何者正確？
 (A)鏈條與鏈輪之接觸角應該在 120° 以下
 (B)鏈條與鏈輪傳動時，上方為鬆邊，下方為緊邊
 (C)鏈條節數一般使用奇數
 (D)傳動時若弦線作用愈大，產生之振動與噪音愈大。 A-鏈輪
- _____ 9. 下列有關摩擦輪傳動之敘述，何者正確？
 (A)摩擦輪傳動之功率與主動輪和從動輪接觸處之正壓力成正比
 (B)摩擦輪傳動之功率與主動輪和從動輪接觸處之材料無關
 (C)內切圓柱形摩擦輪之主動輪軸與從動輪軸平行且迴轉方向相反
 (D)外切圓柱形摩擦輪兩輪每分鐘之轉速與其半徑成正比。 A-摩擦輪
- _____ 10. 兩圓柱形摩擦輪傳動，若無滑動發生，主動輪之轉速為 90rpm，從動輪之轉速為 30rpm，主動輪軸與從動輪軸之中心距離為 40cm，則當兩摩擦輪外切時與內切時，主動輪與從動輪之直徑和各為多少 cm？
 (A)外切時為 40；內切時為 80
 (B)外切時為 80；內切時為 160
 (C)外切時為 160；內切時為 80
 (D)外切時為 80；內切時為 40。 A-摩擦輪
- _____ 11. 下列有關齒輪傳動之敘述，何者正確？
 (A)螺旋齒輪傳動時，兩螺旋齒輪之螺旋角需相同
 (B)正齒輪傳動時，主動齒輪軸線與從動齒輪軸線相交成一角度
 (C)兩相嚙合之正齒輪其工作深度為齒根的兩倍
 (D)為保持兩嚙合齒輪之角速度維持一定之比值，兩齒輪接觸點之公切線必經過節點。 A-齒輪
- _____ 12. 下列有關輪系之敘述，何者正確？
 (A)依照各輪軸固定與否，可分為單式輪系和複式輪系
 (B)輪系值 e ， $|e| < 1$ 之輪系為增速輪系， $|e| > 1$ 之輪系為減速輪系
 (C)在單式輪系中，首輪與末輪之迴轉方向相反時，輪系值為正值
 (D)在單式輪系中，輪系值與所有惰輪之齒數無關。 A-輪系



8.(D) 9.(A) 10.(B) 11.(A) 12.(D)

- _____ 13. 如圖(一)之輪系，齒輪 A、B、C 及 D 之齒數分別為 30 齒、60 齒、20 齒及 40 齒，若主動輪 A 轉速 100rpm 順時針方向迴轉，則此輪系之輪系值 e 為多少及 D 輪之轉速 N_D 為多少 rpm？
 (A) $e = -0.25$ ； $N_D = 25$ 逆時針 (B) $e = +0.25$ ； $N_D = 25$ 順時針
 (C) $e = -4$ ； $N_D = 400$ 逆時針 (D) $e = +4$ ； $N_D = 400$ 順時針。

A-輪系



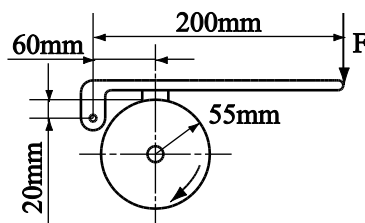
圖(一)

- _____ 14. 兩互相嚙合之外接正齒輪，主動輪之齒數為 40 齒，模數為 12，兩輪之中心距離為 600mm，則從動輪之齒數(T_2)為多少齒及節圓直徑(D_2)為多少 mm？ (A) $T_2 = 30$ ； $D_2 = 360$ (B) $T_2 = 50$ ； $D_2 = 600$ (C) $T_2 = 60$ ； $D_2 = 720$ (D) $T_2 = 80$ ； $D_2 = 960$ 。

A-齒輪

- _____ 15. 一塊狀制動器尺寸如圖(二)所示，若輪鼓順時針旋轉，轉速 1200rpm，傳送功率 P 為 1kW，制動器摩擦係數 μ 為 0.25，求其施力 F 最少須為多少 N？ (A) $\frac{150}{\pi}$ (B) $\frac{250}{\pi}$ (C) $\frac{500}{\pi}$ (D) $\frac{650}{\pi}$ 。

A-制動器



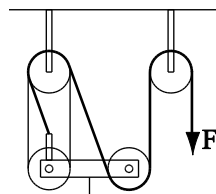
圖(二)

- _____ 16. 下列有關凸輪的敘述何者不正確？
 (A) 壓力角愈大傳動摩擦愈小
 (B) 在總升程相同條件下，基圓直徑愈大壓力角愈小
 (C) 凸輪從動件運動方向與接觸點公法線所夾角度稱為壓力角
 (D) 凸輪之周緣傾斜角愈小其壓力角愈大。

A-凸輪

A 13.(B) 14.(C) 15.(C) 16.(A)

- _____ 17. 下列何者四連桿機構運動中沒有死點存在？
 (A)牽桿機構 (B)雙搖桿機構
 (C)曲柄搖桿機構 (D)曲柄滑塊機構。 A-連桿機構
- _____ 18. 下列何者四連桿機構可用於汽車車輪轉向機構？
 (A)平行相等曲柄 (B)不平行相等曲柄
 (C)雙搖桿機構 (D)曲柄搖桿機構。 A-連桿機構
- _____ 19. 一滑車組如圖（三）所示，求其機械利益 M 為多少？
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6。 A-起重滑車



圖（三）

- _____ 20. 下列何者屬於反向運動機構？
 (A)日內瓦機構 (B)多爪棘輪
 (C)圓盤與滾子摩擦輪 (D)錨型擒縱器。 A-間歇運動機構



17.(A) 18.(B) 19.(C) 20.(C)



休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解 析

1. (1)自鎖對（完全對偶）：
 - ①兩機件間不藉任何外力作用，就能維持接觸者。
 - ②例如：螺栓與螺帽、汽缸與活塞。
 (2)螺栓與螺帽間之運動為螺旋對，屬於低對。
2. (1)導程 L 、螺旋角 θ 及圓柱（節圓）直徑 D 的關係： $\cot \theta = \frac{L}{\pi D}$
 (2)導程 L 、導程角 β 及圓柱（節圓）直徑 D 的關係： $\cot \beta = \frac{\pi D}{L}$
 故 $\cot \theta \times \cot \beta = \frac{L}{\pi D} \times \frac{\pi D}{L} = 1$ 。
4. (1)剪應力： $\tau_w = \frac{F}{W \times L}$ ， $2 = \frac{F}{5 \times 20}$ ， $F = 200\text{N}$
 (2)壓應力： $(\sigma_c)_w = \frac{F}{\frac{H}{2} \times L}$ ， $5 = \frac{200}{\frac{H}{2} \times 20}$ ， $H = 4\text{mm}$ 。
5. 彈簧指數 $C = \frac{\text{平均直徑}}{\text{線徑}} = \frac{5}{0.5} = 10$ 。
6. 單列止推滾珠軸承可承受軸向負載，但不適用於高速運轉。
7. (1)開口皮帶輪傳動，大小兩皮帶輪的接觸角和為 360° 。
 (2)交叉皮帶輪傳動，大小兩皮帶輪的接觸角相等。
8. (A)鏈條與鏈輪之接觸角應該在 120° 以上。
 (B)鏈條與鏈輪傳動時，上方為緊邊，下方為鬆邊。
 (C)為使磨損均勻，鏈輪齒數應為奇數，鏈條鏈節應為偶數。
9. (B)摩擦輪傳動之功率與主動輪和從動輪接觸處之材料有關。
 (C)內切圓柱形摩擦輪之主動輪軸與從動輪，兩軸平行且迴轉方向相同。
 (D)外切圓柱形摩擦輪兩輪每分鐘之轉速與其半徑成反比。
10. (1)兩圓柱形摩擦輪外切傳動時：
 中心距 $C = \frac{D_{\text{主}} + D_{\text{從}}}{2}$ ， $40 = \frac{D_{\text{主}} + D_{\text{從}}}{2}$ ， $D_{\text{主}} + D_{\text{從}} = 80\text{cm}$ 。
 (2)兩圓柱形摩擦輪內切傳動時： $\frac{N_{\text{從}}}{N_{\text{主}}} = \frac{D_{\text{主}}}{D_{\text{從}}}$ ， $\frac{D_{\text{主}}}{D_{\text{從}}} = \frac{30}{90}$ ， $D_{\text{從}} = 3D_{\text{主}} \dots \textcircled{1}$
 中心距 $C = \frac{D_{\text{從}} - D_{\text{主}}}{2}$ ， $40 = \frac{D_{\text{從}} - D_{\text{主}}}{2}$ ， $D_{\text{從}} - D_{\text{主}} = 80\text{cm} \dots \textcircled{2}$
 由 $\textcircled{1}\textcircled{2}$ 解得， $D_{\text{主}} = 40\text{cm}$ ， $D_{\text{從}} = 3 \times 40 = 120\text{cm}$ ，
 故 $D_{\text{主}} + D_{\text{從}} = 40 + 120 = 160\text{cm}$ 。

11. (B)正齒輪傳動時，主動齒輪軸線與從動齒輪軸線互相平行。
 (C)兩相嚙合之正齒輪，其工作深度為齒頂的兩倍。
 (D)為保持兩嚙合齒輪之角速度維持一定之比值，兩齒輪接觸點之公法線必經過節點。

12. (A)依照各輪軸固定與否，可分為定心輪系和周轉輪系。
 (B)輪系值 e ， $|e| < 1$ 之輪系為減速輪系， $|e| > 1$ 之輪系為增速輪系。
 (C)在單式輪系中，首輪與末輪之迴轉方向相反時，輪系值為負值。

13. (1)輪系值 $e_{A \rightarrow D} = \frac{N_D}{N_A} = \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D} = \frac{30 \times 20}{60 \times 40} = 0.25$ 。

(2)輪系值 $e_{A \rightarrow D} = \frac{N_D}{N_A}$ ， $0.25 = \frac{N_D}{100}$ ， $N_D = 25\text{rpm}$ 順時針。

14. (1)兩外接正齒輪，中心距 $C = \frac{M(T_{\text{主}} + T_{\text{從}})}{2}$ ，

$$600 = \frac{12(40 + T_{\text{從}})}{2}，T_{\text{從}} = 60 \text{ 齒。}$$

(2)節圓直徑 $D_{\text{從}} = MT_{\text{從}} = 12 \times 60 = 720\text{mm}$ 。

15. $P(\text{kW}) = \frac{f \times V}{1000} = \frac{\mu N \pi D n}{1000 \times 60}$ ，

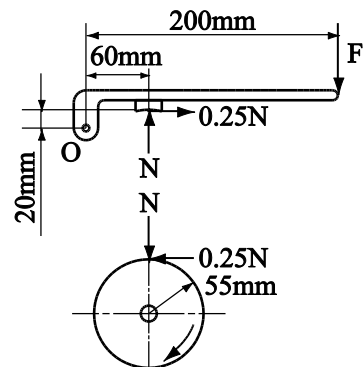
$$1 = \frac{0.25 \times N \times \pi \times 0.11 \times 1200}{1000 \times 60}$$
，

$$N = \frac{20000}{11\pi} \text{ 牛頓，}$$

由制動桿之自由體圖： $\sum M_O = 0$

$$F \times 200 + 0.25 \times \frac{20000}{11\pi} \times 20 = \frac{20000}{11\pi} \times 60，$$

$$F = \frac{500}{\pi} (\text{N})。$$



16. 壓力角愈大，傳動摩擦愈大。
 17. (1)雙曲柄機構又稱為牽桿機構，傳動過程中不會產生死點。
 (2)雙搖桿機構及曲柄搖桿機構傳動中，當搖桿為主動時，會產生兩個死點。
 (3)曲柄滑塊機構傳動中，當滑塊為主動時，會產生兩個死點。

19. $W = 5F$ ，
 故機械利益 $M = 5$ 。

