

108 學年度四技二專第五次聯合模擬考試 機械群 專業科目(一) 詳解

108-5-01-4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	C	D	A	B	D	B	B	A	A	C	B	C	A	D	D	C	D	A	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	A	B	C	C	A	B	A	A	B	D	C	D	C	A	C	B	D	A	D

第一部分：機件原理

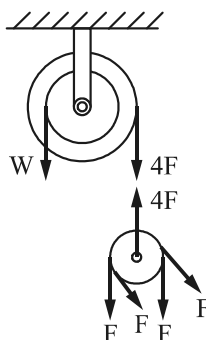
1. (A) 兩齒輪嚙合傳動時，在節圓的部份為滾動接觸，其餘部份為滑動接觸
(B) 一圓靜止，有一直線在滾圓上滾動，則直線上任一點之軌跡形成漸開線
(D) 在拘束運動鏈中，連桿總數每增加 2 個，對偶總數會增加 3 個
2. (A) 此螺絲為右螺紋，其螺紋旋向可省略不標示
(B) 螺絲大徑為 20 mm
(D) 螺帽的導程為 $2 \times 2 = 4$ mm
3. (A) 螺旋之導程角愈大，則機械利益愈小
(B) 應用斜面推升物體，當施力平行於斜面時，若高度不變，當斜面愈長，則機械利益愈大
(C) 螺旋起重機中，若導程固定，當臂桿長度愈長時，則其機械利益愈大
4. (B) 鎖緊螺釘使用固定螺釘與槽縫螺帽使用小螺釘中，兩者分別鎖入螺帽本體的方向不同
(C) 柱頭螺絲兩端之螺紋螺旋方向相同
(D) 在墊圈的規格中，公稱直徑指的是公稱內徑
5. (A) 定位銷：為一直徑相同之圓柱體
(C) 開口銷：常與堡形螺帽配合使用，以防止螺帽鬆脫
(D) U 形鉤銷(T 形銷)：用於關節接合
6. (A) 四個支柱彈簧的排列方式為並聯
(B) 四個支柱中各個彈簧所受力量之總和等於 F
(C) 總彈簧常數為 4K
(D) 總變形量 $X = \frac{F}{4K}$
7. (A) 滾動軸承規格中，編號「6210」的寬度尺度比「6310」小
(C) 萬向接頭連接兩旋轉軸時，兩軸夾角不宜超過 30° ，而以 5° 以下最為理想
(D) 超越式(過速)離合器又稱為「自由輪」或「單向離合器」
8. 兩皮帶輪的轉速比與皮帶輪之直徑成反比：

$$\frac{D}{d} = \frac{N_{\text{小輪}}}{N_{\text{大輪}}} = 2, \quad D = 2d$$

$$L_{\text{交叉}} - L_{\text{開口}} = \frac{D \times d}{C}, \quad \frac{D \times d}{1000} = 80, \quad D \times d = 80000$$

$$2d^2 = 80000, \quad d = 200 \text{ mm}$$
9. $V = \pi D_{\text{後}} N_{\text{後}}, \quad 90\pi = \pi \times 0.6 \times N_{\text{後}}, \quad N_{\text{後}} = 150 \text{ rpm}$
 鏈輪傳動時，兩鏈輪的轉速與其齒數成反比

- $$N_{\text{前}} = \frac{150}{3} = 50 \text{ rpm}$$
10. $\frac{N_B}{N_A} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} < 1, \quad \sin \alpha < \sin \beta, \quad \text{故 } \alpha < \beta$
 12. (A) 蝸桿與蝸輪傳動時，接觸面有滑動現象，摩擦大，故其傳動效率不高
(C) 一對齒輪嚙合傳動時，兩齒輪的周節需相等
(D) 漸開線齒輪中，基圓直徑較節圓直徑小
 13. $e_{A \rightarrow D} = \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D}, \quad \frac{1}{8} = \frac{20 \times 15}{40 \times T_D}, \quad T_D = 60 \text{ 齒}$
 $M_{AB}(T_A + T_B) = M_{CD}(T_C + T_D)$
 $M_{AB}(20 + 40) = 4(15 + 60), \quad M_{AB} = 5$
 14. (A) 齒輪 A 傳遞至齒輪 B 的輪系值為 $-\frac{T_A}{T_B}$
 15. (D) 制動桿上制動塊所受之摩擦力對制動桿支點所生之力矩與制動力 F 對支點所生之力矩同方向，摩擦力有幫助煞車效果，故制動扭矩最大
 16. (A) 平板凸輪驅動滾子從動件時，凸輪的理論曲線大於工作曲線；平板凸輪驅動尖端從動件時，凸輪的理論曲線與工作曲線一致
(B) 球形凸輪中，當其繞固定軸旋轉時，從動件可作左右旋轉之搖擺運動
(C) 凸輪的周緣形狀對凸輪傳動時之側壓力及傳動速度影響很大
 17. 當 $\theta = 0$ 度時， $L_{AB} + L_{BC} = \overline{AM} + \overline{MN}$
 $14 + L_{BC} = 36 + 2 \times 14, \quad L_{BC} = 50 \text{ cm}$
 當 $\theta = 90$ 度時， $\overline{AC} = \sqrt{50^2 - 14^2} = 48 \text{ cm}$
 18. (D) 相等曲柄機構中，若連心線長度大於浮桿時，繞固定中心旋轉的兩連桿僅能作有限角度之搖擺運動
 19. $4F \times 60 = 900 \times 40, \quad F = 150 \text{ N}$



20. (A) 為「單爪棘輪」

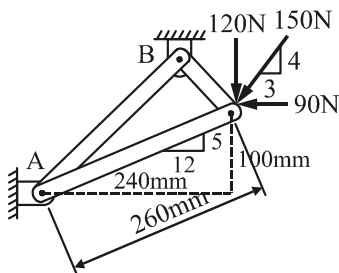
- (C) 為「可逆棘輪(回動爪棘輪)」
 (D) 為「雙動棘輪」

第二部分：機械力學

21. 馬力為重力單位中功率所使用的單位
 22. $F_B = 2F_A$ ，合力沿著 x 軸方向
 合力 $R = R_x = 1000 \text{ N}$ ， $R_y = 0$

$$F_A \sin 30^\circ = F_B \sin \theta, \sin \theta = \frac{1}{4}, \theta = \sin^{-1} \frac{1}{4}$$

23. $\Sigma M_A (\curvearrowright, +) = 120 \times 240 - 90 \times 100$
 $= 19800 \text{ N}\cdot\text{mm} = 19.8 \text{ N}\cdot\text{m}$



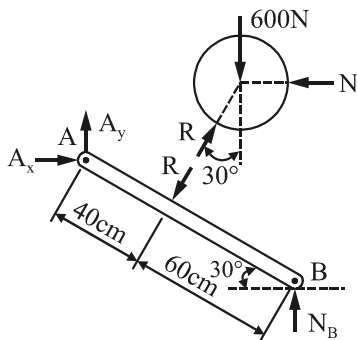
24. 由圓球之自由體圖：

$$\Sigma F_y = 0, \frac{\sqrt{3}}{2} R = 600, R = 400\sqrt{3} \text{ N}$$

由桿件 AB 之自由體圖：

$$\Sigma M_A = 0$$

$$N_B \times 100 \cos 30^\circ - 400\sqrt{3} \times 40 = 0, N_B = 320 \text{ N}$$



$$25. \bar{y} = \frac{bh \times \frac{2h}{3} - \frac{bh}{2} \times \frac{h}{3}}{\frac{b \times 2h}{2} - \frac{bh}{2}} = h$$

26. 由物體 A 之自由體圖：

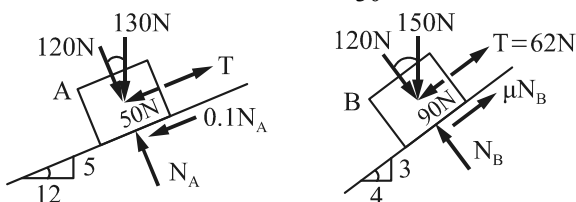
$$\Sigma F_y = 0, N_A = 120 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0, T = 50 + 0.1 \times 120 = 62 \text{ N}$$

由物體 B 之自由體圖：

$$\Sigma F_y = 0, N_B = 120 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0, 120\mu + 62 = 90, \mu = \frac{7}{30}$$



$$27. \text{位移} = \frac{10 \times 12}{2} - \frac{2 \times 12}{2} = 48 \text{ m}$$

$$28. \Delta h_2 = \frac{1}{2} \times g \times (2^2 - 1^2) = \frac{3}{2} g$$

$$\Delta h_6 = \frac{1}{2} \times g \times (6^2 - 5^2) = \frac{11}{2} g$$

$$\Delta h_2 : \Delta h_6 = 3 : 11$$

$$29. \omega = \frac{2\pi N}{60} = \frac{2\pi \times 3000}{60} = 100\pi \text{ rad/sec}$$

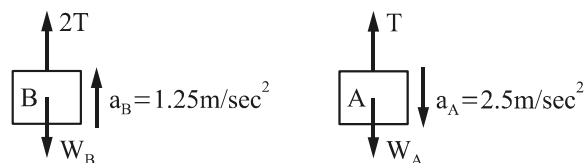
$$\omega_0 = 0, \omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta, (100\pi)^2 = 2 \times 100 \times \theta$$

$$\theta = 50\pi^2 \text{ rad} = \frac{50\pi^2}{2\pi} = 25\pi \text{ 圈}$$

$$30. \text{由物體 A 之自由體圖: } W_A - T = \frac{W_A}{g} \times 2.5 \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\text{由物體 B 之自由體圖: } 2T - W_B = \frac{W_B}{g} \times 1.25 \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\text{由}\textcircled{1}\textcircled{2}\text{聯立: } \frac{W_A}{W_B} = \frac{3}{4}$$



31. 小球作斜向拋射運動，當飛至最高點時：

(1) 向心加速度 $a_n = g$ (向下)，故向心力 $= ma_n = mg$

(2) 末速 $V = V_{0x} = V_0 \cos \theta$

$$\text{故動能} = \frac{mV^2}{2} = \frac{mV_0^2 \cos^2 \theta}{2}$$

$$32. F = ma, 200 = \frac{1000}{10} \times a, a = 2 \text{ m/sec}^2$$

$$S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25 \text{ m}$$

$$P_{\text{平均}} = \frac{F \times S}{t} = \frac{200 \times 25}{1000} = 1 \text{ kW}$$

$$33. \sigma = \frac{P}{A} = \frac{P}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

拉應力與圓桿斷面直徑的平方成反比

$$\frac{\sigma_{\text{甲}}}{\sigma_{\text{乙}}} = \frac{d_{\text{乙}}^2}{d_{\text{甲}}^2} = \frac{1}{2^2} = 0.25$$

$$34. \delta_B = \delta_{CD} + \delta_{BC} = \frac{2P \times L}{E \times 2A} + \frac{P \times L}{E \times A} = \frac{2PL}{EA}$$

$$\delta_C = \delta_{CD} = \frac{2P \times L}{E \times 2A} = \frac{PL}{EA}, \frac{\delta_B}{\delta_C} = \frac{\frac{2PL}{EA}}{\frac{PL}{EA}} = 2$$

$$35. \sigma_0' = \sigma_x + \sigma_y - \sigma_0 = 200 + 100 - 175 = 125 \text{ MPa}$$

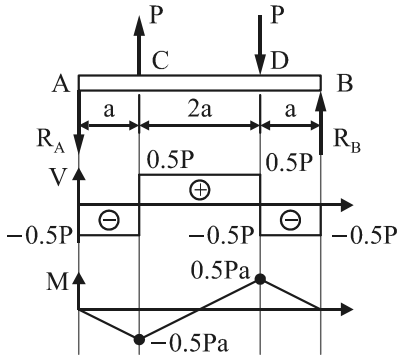
$$36. \text{(A) 通過形心軸的慣性矩為 } \frac{\pi r^4}{4}, \text{極慣性矩為 } \frac{\pi r^4}{2}$$

$$\text{(B) 通過底邊 x 軸的慣性矩為 } \frac{5\pi r^4}{4}$$

(D) 對形心軸的截面性數為 $\frac{\pi r^3}{4}$

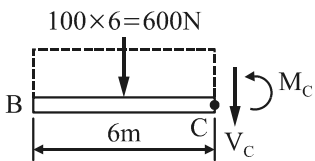
37. $I_x = \frac{b \times (2h)^3}{12} - \frac{bh^3}{12} = \frac{7bh^3}{12}$

38. (D) $\Sigma M_B = 0$, $R_A \times 4a + P \times a = P \times 3a$, $R_A = 0.5P$ (↓)
 $\Sigma F_y = 0$, $R_B = 0.5P$ (↑)



39. 由自由體圖中
 $\Sigma M_C = 0$, $M_C + 600 \times 3 = 0$, $M_C = -1800 \text{ N}\cdot\text{m}$
 故樑在 C 點處之上表面為拉應力，下表面為壓應力

$$\sigma_t = \frac{M}{Z} = \frac{M}{\frac{bh^2}{6}} = \frac{1800000}{\frac{40 \times 60^2}{6}} = 75 \text{ MPa}$$



40. $\tau_{\max} = \frac{16T}{\pi d^3}$, 扭矩與軸徑的立方成正比

功率 $P = T \times \frac{2\pi N}{60}$, 扭矩與轉數成反比

故轉數與軸徑的立方成反比，或軸徑與轉數的立方根成反比