

109 學年度四技二專第三次聯合模擬考試 機械群 專業科目(一) 詳解

109-3-01-4

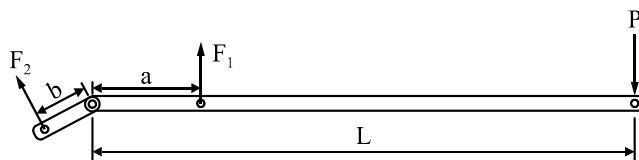
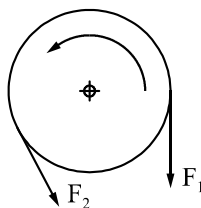
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| D | C | C | A | D | B | A | B | D | A | C | D | B | C | B | A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

第一部分：機件原理

- (A) 凸輪與滾子從動件間屬於線接觸之滾動接觸傳動
(B) 往復滑塊曲柄機構之滑塊與導路間屬於面接觸之滑動接觸傳動
(C) 摩擦輪之二輪間屬於線接觸之滾動接觸傳動
- (C) 英制梯形螺紋又稱愛克姆螺紋
- $F \times 2\pi R \times \eta = W \times L$, $20 \times 2\pi R \times 40\% = 6000 \times 6$
操作手柄長 $R = \frac{2250}{\pi}$ mm
- (A) 螺旋彈簧墊圈用於摩擦鎖緊裝置
- (D) 有槽直銷銷身開槽且向外膨脹，裝配後膨脹部份可抵緊孔壁，防止鬆脫
- $\tau = \frac{F}{W \cdot L}$
 $F = 10 \times 12 \times 25 = 3000$ N
扭矩 $T = 3000 \times 0.02 = 60$ N·m
- 最大變形量，其彈簧常數最小，故串聯之
 $\frac{1}{K_1} = \frac{1}{3000} + \frac{1}{2000}$, $K_1 = 1200$ N/cm
 $X_1 = \frac{6000}{1200} = 5$ cm
最小變形量，其彈簧常數最大，故並聯之
 $K_2 = 3000 + 2000 = 5000$ N/cm
 $X_2 = \frac{6000}{5000} = 1.2$ cm
- (A) 整體軸承與軸間，若依接觸型式分，應屬於滑動接觸之運動對
(C) 四部軸承若依受力方向分，應屬於徑向軸承
(D) 樞軸承若依受力方向分，應屬於軸向軸承
- (A) V 形皮帶的二個側面夾角為 40°
(B) 皮帶輪之槽角夾角為 $34^\circ \sim 38^\circ$
(C) V 形皮帶斷面型式中，M 表最小截面積，E 表最大截面積
- 中心距 $C = \frac{D-d}{2}$, $200 = \frac{D-50}{2}$
大輪直徑 $D = 450$ mm
 $P_{\text{ower}} = f \cdot V$
 $P_{\text{ower}} = \frac{\mu P \cdot \pi D N}{60 \times 1000} = \frac{0.6 \times 1000 \times \pi \times 450 \times 200}{60 \times 1000}$
 $= 900\pi$ 瓦特
- 外徑 $D_0 = (T+2)M$, $M = 6$ mm

齒高 $h = 2.25M = 13.5$ mm

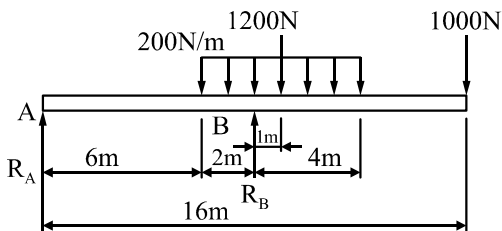
- (A) 漸開線齒輪在傳動過程中，其接觸軌跡為一直線
(B) 擺線齒輪在傳動過程中，轉速比固定不變，傳動力隨壓力角變動而改變
(D) 漸開線齒輪在傳動過程中，壓力角固定為 20°
- $N_D = 1000 \times \frac{100}{500} \times \frac{20 \times 20}{100 \times 100} = 8$ rpm
- $T = (F_1 - F_2) \cdot R$, $112 = (F_1 - F_2) \times 0.5$ 且 $F_1 = 8F_2$
得 $F_1 = 256$ N , $F_2 = 32$ N
 $F_2 \times b + P \times L = F_1 \times a$, $P = 48$ N



- 基圓直徑 $D_b = D - 2S$, $D_b = 40 - 2 \times 5 = 30$ mm
- (A) 若固定 P 桿，則 S 成為曲柄
(B) 若固定 Q 桿，則 L 成為搖桿
(C) 若固定 L 桿，則 Q 成為搖桿

第二部分：機械力學

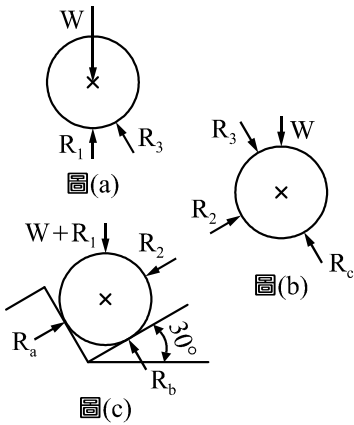
- (A) A 端 y 方向之受力為 W
(B) A 端 x 方向之受力為 0
(D) 樑之受力為平面平行力系
-



$$\Sigma M_B = 0 , 1000 \times 8 + 1200 \times 1 + R_A \times 8 = 0$$

$$R_A = -1150 \text{ N} , R_A = 1150 \text{ N} (\downarrow)$$

24.



由圖(a)得： $R_1 = W$ ， $R_3 = 0$

由圖(b)得： $R_2 = W \cdot \sin 30^\circ = \frac{W}{2}$

$R_c = W \cdot \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3} \cdot W}{2}$

由圖(c)得： $\Sigma F_y = 0$ ， $R_b = \sqrt{3}W$

$\Sigma F_x = 0$ ， $R_a = 2W \times \frac{1}{2} + \frac{W}{2} = \frac{3}{2}W$

解得： $R_a = \frac{3}{2}W$ ， $R_b = \sqrt{3}W$ ， $R_c = \frac{\sqrt{3}}{2}W$

25.

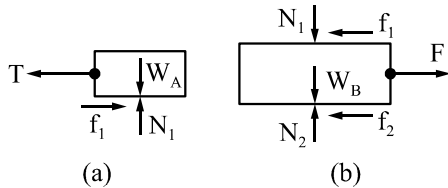
| | 面積 | \bar{x} (cm) | \bar{y} (cm) |
|-----|------|----------------|----------------|
| 1 | 3600 | 20 | 40 |
| 2 | 400 | 10 | 60 |
| 總面積 | 3200 | | |

$$\bar{x} = \frac{3600 \times 20 - 400 \times 10}{3200} = 21.25 \text{ cm}$$

$$\bar{y} = \frac{3600 \times 40 - 400 \times 60}{3200} = 37.5 \text{ cm}$$

26. (B) 靜止時，接觸面的正向力為甲 = 乙
 (C) 移動前，接觸面的最大靜摩擦力為甲 = 乙
 (D) 移動前，接觸面的摩擦係數為甲 = 乙

27.



由上圖(a)：

$$N_1 = 800 \text{ N}$$

$$f_1 = \mu N_1 = 0.4 \times 800 = 320 \text{ N}$$

由上圖(b)：

$$N_2 = 800 + 1200 = 2000 \text{ N}$$

$$f_2 = \mu N_2 = 0.4 \times 2000 = 800 \text{ N}$$

$$F = f_1 + f_2 = 320 + 800 = 1120 \text{ N}$$

28. (A) 從 b 點至 c 點之最高速度 V ： $V = \frac{15}{7} = 2\frac{1}{7} \text{ m/s}$

(B) 從 a 點至 b 點之最大加速度 a 與時間 t_1 ：

$$V^2 = V_0^2 + 2as, \left(\frac{15}{7}\right)^2 = 0 + 2a \times 5, a = \frac{45}{98} \text{ m/s}^2$$

$$S_1 = \frac{1}{2}at_1^2, 5 = \frac{1}{2} \times \frac{45}{98}t_1^2, t_1 = \frac{14}{3} \text{ 秒}$$

(C) 從 a 點至 c 點所需最短時間 t ：

$$t = \frac{V}{a} + 7 = \frac{15}{7} \times \frac{98}{45} + 7 = \frac{14}{3} + 7 = 11\frac{2}{3} \text{ 秒}$$

(D) 通過 b 點時，若以原計算之最大加速度繼續前進，從 b 點至 c 點需費時 t_2 ：

$$V_2^2 = V_0^2 + 2as, V_2^2 = 0 + 2 \times \frac{45}{98} \times 20, V_2 = \frac{30}{7} \text{ m/s}$$

自 a 至 c 點所需時間 t ：

$$S = \frac{1}{2}at^2, t = \frac{28}{3} \text{ 秒}$$

自 b 至 c 點所需時間 t_2 ：

$$t_2 = t - t_1 = \frac{28}{3} - \frac{14}{3} = \frac{14}{3} \text{ 秒}$$

29. $\omega = \frac{2\pi N}{60} \text{ rad/s}$ ， $\alpha = -\frac{2\pi N}{60t} \text{ rad/s}^2$

$$\theta = \omega \cdot t - \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2$$

$$\theta = \frac{2\pi \times 720}{60} \times 20 - \frac{1}{2} \times \frac{2\pi \times 720}{60 \times 20} \times 20^2, \theta = 240\pi \text{ rad}$$

$$n = 120 \text{ 圈}$$

[另解]

$$N_0 = \frac{720}{60} = 12 \text{ rps}$$

$$n = \frac{(N_0 + N_1) \times t}{2} = \frac{12 + 0}{2} \times 20 = 120 \text{ 圈}$$

30. (B) 由切線速度 $V = r\omega$ 可知 V 與 r 成正比，故切線速度 $V_{甲} < V_{乙}$

31. $\Sigma F = m \cdot a$

$$\mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$$

$$a = \mu \cdot g = 0.2 \times 10 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$V = 90 \frac{\text{km}}{\text{hr}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = a \cdot t, t = \frac{V}{a} = \frac{25}{2} = 12.5 \text{ 秒}$$

32. $h = R - R \cdot \cos \theta$

$$mgh = \frac{1}{2}mV^2$$

$$V^2 = 2gh = 2g \cdot R(1 - \cos \theta)$$

$$V = \sqrt{2 \times 10 \times 1} = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

33. $a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{8^2}{2} = 32 \text{ m/s}^2$

$$\Sigma F = m \cdot a_n$$

$$T - m \cdot g = m \cdot a_n$$

$$T = m \cdot a_n + m \cdot g = 30 \times (32 + 10) = 1260 \text{ N}$$

34. $F = W \cdot \sin \theta + \mu \cdot W \cdot \cos \theta$ ， $F = 148 \text{ N}$

$$W = F \cdot S = 148 \times 130 = 19240 \text{ 焦耳}$$

35. $\delta = \frac{2PL}{EA} + \frac{3PL}{2EA} = \frac{7PL}{2EA}$

36. $\varepsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} = \frac{300}{200000} = 1.5 \times 10^{-3}$
 $\delta_x = L \cdot \varepsilon_x = 1000 \times 1.5 \times 10^{-3} = 1.5 \text{ mm}$
 $\varepsilon_y = -\mu \cdot \varepsilon_x = -0.25 \times 1.5 \times 10^{-3} = -3.75 \times 10^{-4}$
 $\delta_y = d \cdot \varepsilon_y = 100 \times (-3.75 \times 10^{-4}) = -3.75 \times 10^{-2} \text{ mm}$
37. $\sigma = \frac{P}{A} = \frac{5000 \text{ N}}{100 \text{ mm}^2} = 50 \text{ MPa}$
 $\varepsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{0.01}{200} = 5 \times 10^{-5}$
 $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{50}{5 \times 10^{-5}} = 10^6 \text{ MPa}$, $E = 10^3 \text{ GPa}$
38. $\gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{40}{100 \times 10^3} = 4 \times 10^{-4} \text{ rad}$
39. $P = \tau \cdot A = 400 \times 40 \times 3 \times 4 = 192000 \text{ N}$
40. $I = I_1 + I_2$
 $I_1 = \frac{bh^3}{12} + AL_1^2 = \frac{40 \times 60^3}{12} + 40 \times 60 \times 10^2$
得 $I_1 = 960000 \text{ mm}^2$
 $I_2 = \frac{36 \times 60^3}{36} = 216000 \text{ mm}^4$
 $I = 960000 + 216000 = 1176000 \text{ mm}^4$