

# 107 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

107-5-01-4

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

### 第一部分：機件原理

- (A) 內燃機中，曲柄、連接桿、活塞與汽缸的機件組合中，連接桿為剛體中間連接物  
(C) 兩機件間同時作迴轉運動與直線運動者，稱為螺旋對  
(D) 確動凸輪與從動件的接觸傳動不須藉助外力
- (C) 就移動距離而言，在相同的節距下，複線螺紋大於單線螺紋
- 複式螺旋中螺桿上的兩螺紋其旋向相反，當螺桿旋轉一圈時，從動件移動距離為兩螺旋導程之和，故以 M20×2 及 L-2N M12×1.25 所設計的複式螺旋，其從動件移動的距離最大， $\Delta L = 2 + 2 \times 1.25 = 4.5 \text{ mm}$
- (B) 柱頭螺絲使用時，較薄的機件為通孔，較厚的機件為螺紋孔  
(C) 兩螺絲規格分別為 M15×1.5×30 及 M20×2×30 中，兩螺絲之螺絲長度相同  
(D) 正規級螺絲頭的高度為螺絲直徑的  $\frac{2}{3}$  倍
- (A) 方鍵的鍵高約為軸徑的  $\frac{1}{4}$ ，平鍵的鍵高為鍵寬的  $\frac{2}{3}$   
(C) 軸上之鍵座為半圓形，輪轂上之鍵槽為平面直槽  
(D) 公制錐形銷中，在每公尺的長度下，直徑相差 2 cm
- $x_{\text{最大}} = \frac{F}{K_{\text{串聯}}} = \frac{7F}{12}$ ， $x_{\text{最小}} = \frac{F}{K_{\text{並聯}}} = \frac{F}{21}$   
 $\frac{x_{\text{最大}}}{x_{\text{最小}}} = \frac{\frac{7F}{12}}{\frac{F}{21}} = \frac{49}{4}$   
故最大變形量為最小變形量的  $\frac{49}{4}$  倍
- (B) 編號 6228 的內徑尺度為  $5 \times 28 = 140 \text{ mm}$ ；編號 62/28 的內徑尺度為 28 mm，故兩者內徑尺度不同
- (B) V 型皮帶兩側邊的夾角皆為 40 度  
(C) 皮帶與帶輪傳動中，當主動輪在左側或右側作順時針迴轉時，皮帶之緊邊張力與鬆邊張力的位置不同  
(D) 當鬆邊張力愈小時，可以增加皮帶輪的傳輸動力
- $P \approx P_c = \frac{\pi D}{T}$ ， $10 = \frac{\pi D}{45}$ ， $\pi D = 450 \text{ mm} = 0.45 \text{ m}$

$$P(\text{kW}) = \frac{T_1 \times \pi D N}{1000 \times 60} = \frac{2000 \times 0.45 \times 300}{1000 \times 60} = 4.5 \text{ kW}$$

- 速比  $e = \frac{N_B}{N_A} = \frac{R_A}{R_B} < 1$ ， $R_A = eR_B$   
 $C = R_B - R_A = R_B - eR_B = R_B(1 - e)$   
 $R_B = \frac{C}{1 - e}$ ， $R_A = \frac{eC}{1 - e}$
- $P_c \times P_d = \pi$ ， $\frac{15.7}{25.4} \times P_d = \pi$ ， $P_d = 5.08$
- (A) 漸開線齒輪之齒型曲線中，基圓以上至齒頂圓為漸開線，基圓以下至齒根圓為輻射徑線  
(B) 擺線齒條之齒型曲線中，齒面及齒腹皆為正擺線  
(C) 兩嚙合之螺旋齒輪傳動時，易產生單向的軸向推力
- (A) 三級(重)滑車為複式正齒輪周轉輪系的應用
- $e_{A \rightarrow D} = \frac{N_D - N_{\text{旋}}}{0 - N_{\text{旋}}} = \frac{36}{120}$ ，故  $\frac{N_D}{N_{\text{旋}}} = 0.7$
- (A) 電磁式制動器制動力變換容易，不易造成機件過熱，故適合較長時間的制動
- 偏心凸輪的軸心線與從動件之運動方向互相垂直
- 最長連桿的長度必須小於其它三根連桿長度的總和，但題目中  $60 > 10 + 15 + 34$ ，故無法構成一連桿機構
- (B) 往復滑塊曲柄機構中，當曲柄作等速迴轉運動時，滑塊的運動接近簡諧運動  
(C) 饒氏(Robert)直線運動機構為相等曲柄機構改良而成  
(D) 蚱蜢機構為司羅氏直線運動機構改良而成
- $0.8 = \frac{800 \times 2}{200 \times S_F}$ ， $S_F = 10 \text{ cm}$
- 主動輪做等角速度運動迴轉一圈，從動輪轉了 60 度，主動輪迴轉了 120 度

### 第二部分：機械力學

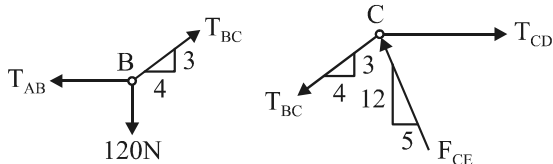
- (B) 靜力學與動力學中所討論的物體假設為剛體  
(C) 作用於剛體之力，其作用點可沿其作用線任意移動，而不會改變其外效應，稱為力的可傳性  
(D) 力的單位在絕對單位中是以長度、質量及時間為基本量所制定的單位
- 由接點 B 的自由體圖： $\Sigma F_y = 0$ ， $T_{BCy} = 120 \text{ N}$ ，

$$T_{BCx} = \frac{120}{3} \times 4 = 160 \text{ N}$$

由接點 C 的自由體圖：

$$\Sigma F_y = 0, F_{CEy} = T_{BCy} = 120 \text{ N}, F_{CEx} = \frac{120}{12} \times 5 = 50 \text{ N}$$

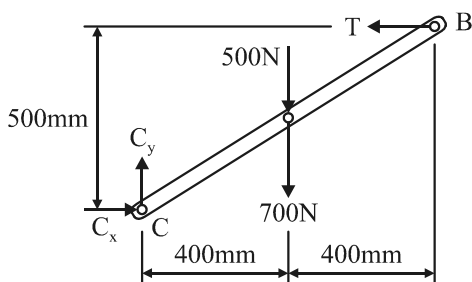
$$\Sigma F_x = 0, T_{CD} = 160 + 50 = 210 \text{ N}$$



23.  $d = \frac{200 \times 300}{400} = 150 \text{ mm}$  (B 點左側)

即 A 點右側 450 mm

24.  $\Sigma M_C = 0, T \times 500 = (700 + 500) \times 400, T = 960 \text{ N}$



25. 假設三角形 ABC 的高度為  $h_1$ ，因  $A_{ABC} = 3A_{CDE}$

$$\text{故 } h_1 = 3h, \bar{y} = \frac{\frac{3bh}{2} \times h + \frac{bh}{2} \times \frac{h}{3}}{\frac{3bh}{2} + \frac{bh}{2}} = \frac{5}{6}h$$

26.  $\mu = \tan \theta_s = 0.3$  時，皮鞋在滑梯上即將下滑，故滑梯與水平面夾角需超過靜止角時，皮鞋可以沿著滑梯自由滑下，故應選  $\theta_s = 17^\circ$

27.  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 80}{10}} = 4 \text{ sec}, S = Vt = 3 \times 4 = 12 \text{ m}$

28. 水平射程  $R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}, 20\sqrt{3} = \frac{20^2 \times \sin 2\alpha}{10}$

$$\sin 2\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}, 2\alpha = 60^\circ, \alpha = 30^\circ$$

29.  $2 = \frac{20}{a_B}, a_B = 10 \text{ m/sec}^2$

30. 欲維持在鉛直面上旋轉時，在最高點 C 處的最小速度  $V_C = \sqrt{gr}$ ，在 B 處的最小速度  $V_B = \sqrt{3gr}$ ，在最低點 A 處的最小速度  $V_A = \sqrt{5gr}$

$$\text{則 } V_A : V_B : V_C = \sqrt{5} : \sqrt{3} : 1$$

31.  $W = 200 \cos 30^\circ \times 5 = 500\sqrt{3} \text{ N-m}$

32. 物體在高度 H 時，初動能 = 0、初位能 = mgH

物體落下距地面的高度 h 時，末動能 =  $\frac{1}{2}mV^2$ 、末位

能 = mgh，由題意可知  $\frac{1}{2}mV^2 = mgh$

由機械能守恆得知：初動能 + 初位能 = 末動能 + 末位能， $0 + mgH = \frac{1}{2}mV^2 + mgh = 2mgh$

$$\therefore h = \frac{H}{2} \text{ 公尺}$$

33.  $\sigma_w = \frac{W}{A}, 120 = \frac{W}{500}, W = 60000 \text{ N} = 60 \text{ kN}$

34.  $\epsilon_t = -\mu\epsilon_L$

$$\Delta d = -\mu D \times \frac{\delta}{L} = -0.2 \times 20 \times \frac{2}{2000} = -0.004 \text{ mm}$$

故減少 0.004 mm

35. (B) 最大剪應力之作用面上，正交應力不一定為零

36. (A) 極慣性矩的單位為長度之四次方，極迴轉半徑為長度單位

(B) 求形心軸外與形心軸平行之任一軸的慣性矩時，常利用平行軸定理求解

(C) 一面積對通過形心軸的慣性矩最小

37.  $k_a : k_b = \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{1}{\sqrt{6}} = \sqrt{3} : 1$

38. (A) 在簡支樑及懸臂樑承受負載中，剪力圖皆為負斜率的斜直線

(B) 在簡支樑及懸臂樑承受負載中，彎矩圖皆為開口向下的拋物線

(C) 簡支樑之最大剪力值  $V_1 = \frac{\omega L}{2}$ ，懸臂樑之最大剪

力值  $V_2 = \omega L$ ，則  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$

(D) 簡支樑之最大彎矩值  $M_1 = \frac{\omega L^2}{8}$ ，懸臂樑之最大

彎矩值  $M_2 = \frac{\omega L^2}{2}$ ，故  $\frac{M_1}{M_2} = \frac{1}{4}$

39.  $M_{\max} = 27 \times 2 = 54 \text{ kN-m}$

$$\sigma_w = \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{M_{\max}}{\frac{bh^2}{6}}, 7.5 = \frac{54000000}{\frac{270 \times h^2}{6}}, h = 400 \text{ mm}$$

40.  $k = \frac{d}{D}$ ，則極慣性矩  $J = \frac{\pi}{32}(D^4 - d^4) = \frac{\pi D^4}{32}(1 - k^4)$

$$\text{極截面係數 } Z_p = \frac{\pi D^3}{16}(1 - k^4)$$

$$\tau_{\max} = \frac{T}{Z_p} = \frac{16T}{\pi D^3(1 - k^4)}$$