

112 學年度四技二專第二次聯合模擬考試

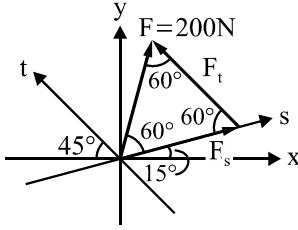
機械群 專業科目(一) 詳解

112-2-01-4

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

1. (A) 構成機械的最基本元素是機件
(B) 汽車變速箱屬於機構
(C) 彈簧屬於控制機件
2. (A) 樞紐有 3 處，固定中心有 2 處
(B) 低對偶有 7 對，無高對偶
(D) 圖屬於拘束運動鏈，自由度等於 1
3. (B) 2N 為雙線螺紋
4. 螺紋起重機施力運用為圖(三)，利用斜面原理達到機械利益大於 1，即省力費時的需求
5. 圖(二)之機械利益為餘割值

$$\text{故 } M = \frac{5}{3} = \frac{200}{P}, P = 120 \text{ N}$$
 圖(三)之機械利益為餘切值

$$\text{故 } M = \frac{4}{3} = \frac{200}{P}, P = 150 \text{ N}$$
 故兩施力相差 $150 - 120 = 30 \text{ N}$
6. (A) 貫穿螺絲不須配合具內螺紋孔之連件
(B) 堡形螺帽配合開口銷
(C) 球面底座螺帽具自動對中心功能，與蓋頭螺帽不同
7. (B) 英制斜銷的錐度為 1 : 48
8. 功率 $P = 62.8 \times 1000 = F \times 3.14 \times 0.2 \times \frac{300}{60}$
 $F = 20000 \text{ N}$
 剪應力 $\tau = \frac{20000}{12.5 \times 80} = 20 \text{ MPa}$
9. 彈簧防震裝置之四點支柱中，其中兩支柱(k)之串聯彈簧常數分別為 $\frac{k \times k}{k + k} = \frac{k}{2}$
 另外兩支柱(2k)之串聯彈簧常數分別為 $\frac{2k \times 2k}{2k + 2k} = k$
 上述兩組彈簧經並聯後，得彈簧防震裝置之總彈簧常數為 $\frac{k}{2} + \frac{k}{2} + k + k = 3k$
10. (A) 彈簧床所使用的彈簧通常為錐形彈簧
(B) 鑽床進刀把手主要是使用蝸旋扭轉彈簧
(D) 書夾及鐵捲門所使用之彈簧為螺旋扭轉彈簧
11. $100 = \frac{1}{2} \times \frac{f(10+6)}{2}, f = 25 \text{ 牛頓}$
12. (A) 巴氏合金(Babbitt metal)用作滑動軸承之襯套
13. (A) V 型皮帶斷面形狀為梯形
(C) 定時皮帶傳動，無法使用交叉式裝置法
(D) 加置導輪之用途，為防止皮帶脫落
14. (A) 線速度 $V = 3.14 \times 0.6 \times \frac{100}{60} = 3.14 \text{ m/s}$
 (B) $\frac{N_B}{100} = \frac{(23+2) \times 0.8}{(18+2)}, N_B = 100 \text{ rpm}$
 (C) 皮帶長相差 $\Delta L = \frac{D \times d}{C} = \frac{40 \times 30}{60} = 20 \text{ cm}$
 (D) $N^2 = 900 \times 400$ ，主動軸轉速 $N = 600 \text{ rpm}$
15. 8 條鏈圈馬力 = $\frac{(50 \times 15 \times 8)}{75} = 80 \text{ PS}$
17. (D) 若兩輪最大角速比為 4，則最小角速比應為 0.25
18. (A) 漸開線標準正齒輪的模數愈小，其齒根高度愈小
(B) 擺線齒輪的壓力角非為定值
(D) 中心線略改變仍可保持良好的運轉為漸開線齒輪
19. (A) 齒頂圓直徑為 110 mm ($100 + 2 \times 5 = 110$)
(B) 節圓直徑為 100 mm ($5 \times 20 = 100$)
(C) 基圓直徑為 $100 \cos 20^\circ \text{ mm}$
20. (B) 齒輪壓力角的定義是作用線與節圓公切線之夾角
(C) 齒輪壓力線又稱作用線
(D) 我國中央標準局制定採用 20°
21. (B) 因力而產生的力矩、力偶、加速度為向量，但功為純量
22. (A) kgw 為重力單位
(B) 達因(dyne)為 CGS 制的絕對單位
(C) $1 \text{ gw} = 980 \text{ dyne}$
23. 用三角形法將 F_s 及 F_t 畫出來


在力的三角形中，根據正弦定律

$$\frac{200}{\sin 60^\circ} = \frac{F_s}{\sin 60^\circ} = \frac{F_t}{\sin 60^\circ}$$

$$F_s = 200 \text{ N} (\angle 15^\circ), F_t = 200 \text{ N} (\angle 45^\circ)$$
24. $R_x = \Sigma F_x = 200 \times \frac{3}{5} + 100 \times \frac{4}{5} - 275$
 $= 120 + 80 - 275 = -75 \text{ N} (\leftarrow)$
 $R_y = \Sigma F_y = -200 + 200 \times \frac{4}{5} - 100 \times \frac{3}{5}$
 $= -200 + 160 - 60 = -100 \text{ N} (\downarrow)$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(-75)^2 + (-100)^2} = 125 \text{ N} \left(\swarrow \frac{4}{3} \right)$$

設 R 的作用點在 A 點右方 x (m) 處
根據力矩原理，以 A 點為力矩中心

$$-125 \times \frac{4}{5} \cdot x = -200 \times 2 - 100 + 160 \times 4 - 60 \times 6$$

$$-100x = -220, \quad x = 2.2 \text{ m}$$

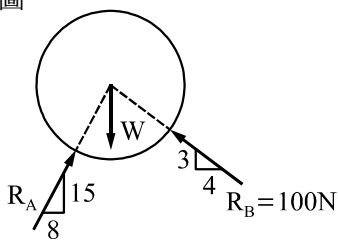
25. 取圓球之自由體圖如右圖

由自由體圖可得

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Rightarrow R_A \times \frac{8}{17} - 100 \times \frac{4}{5} = 0$$

$$R_A = 170 \text{ N} \left(\swarrow \frac{15}{8} \right)$$



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 170 \times \frac{15}{17} + 100 \times \frac{3}{5} - W = 0$$

$$W = 210 \text{ N} (\downarrow)$$

26. $\Sigma F_y = 50 - 50 = 0$

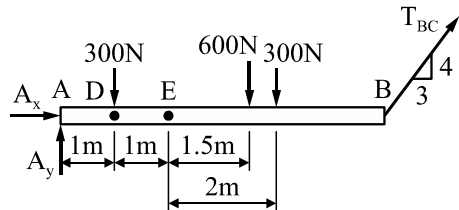
$$\Sigma F_x = 250 \text{ N} (\rightarrow)$$

$$R = \sqrt{250^2 + 0^2} = 250 \text{ N} (\rightarrow)$$

設合力 R 作用在 E 點下方 d (m) 處，以 E 點為力矩中心

$$250 \times d = 50 \times 6 - 200, \quad d = 0.4 \text{ m}, \text{ 故選(A)}$$

27. 將均變負荷切成均布負荷及均變負荷，並化為集中負荷再取 AB 桿之自由體圖，如下圖



$$\Sigma M_A = 0$$

$$\Rightarrow -300 \times 1 - 600 \times (1 + \frac{1}{2} \times 3) - 300 \times (1 + \frac{2}{3} \times 3) + \frac{4}{5} T_{BC} \times 6 = 0$$

$$T_{BC} = 750 \text{ N} \left(\swarrow \frac{4}{3} \right)$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow A_x + 750 \times \frac{3}{5} = 0 \Rightarrow A_x = -450 \text{ N} (\leftarrow)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow A_y - 300 - 600 - 300 + 750 \times \frac{4}{5} = 0$$

$$\Rightarrow A_y = 600 \text{ N} (\uparrow)$$

$$R_A = \sqrt{(-450)^2 + 600^2} = 750 \text{ N} \left(\swarrow \frac{4}{3} \right)$$

28. 設 DE 桿距地面高度為 h，取右半邊的形狀圖，由相似 Δ 對應邊成比例可得

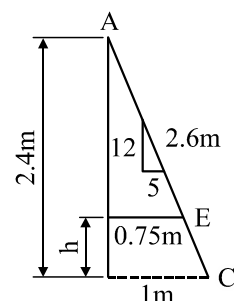
$$\frac{2.4 - h}{2.4} = \frac{0.75}{1} = \frac{3}{4}$$

$$9.6 - 4h = 7.2, \quad 4h = 2.4, \quad h = 0.6 \text{ m}$$

$$R = \Sigma L = \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{DE} = 2.6 + 2.6 + 1.5 = 6.7 \text{ m}$$

設形心距地面為 \bar{y}

$$6.7 \times \bar{y} = 2.6 \times 1.2 + 2.6 \times 1.2 + 1.5 \times 0.6, \quad \bar{y} \doteq 1.1 \text{ m}$$



29. \therefore 半圓的半徑為 3a

\therefore 三角形的高為 4a

$$R = \Sigma A = \frac{6a \times 4a}{2} + \frac{1}{2} \pi \times (3a)^2 - \pi \times a^2$$

$$= 12a^2 + \frac{9}{2} a^2 \pi - a^2 \pi = 12a^2 + \frac{7}{2} a^2 \pi$$

又形心位於座標原點

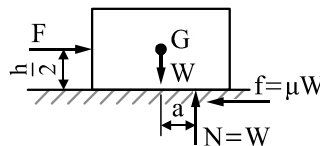
故 $\bar{y} = 0$

$$(12a^2 + \frac{7}{2} a^2 \pi) \cdot 0$$

$$= 12a^2 \times \frac{4a}{3} + \frac{9}{2} a^2 \pi \times (-\frac{4 \times 3a}{3\pi}) - a^2 \pi \times (-d)$$

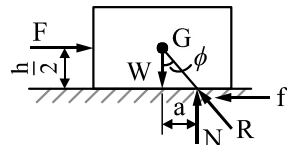
$$\text{同} \div a^2 \Rightarrow 0 = 16a - 18a + \pi d, \quad \pi d = 2a, \quad d = \frac{2a}{\pi}$$

30. (B) [方法一] 示意圖如下圖



$$\Sigma M_G = 0 \Rightarrow W \times a - \mu W \times \frac{h}{2} = 0, \quad a = \frac{\mu h}{2}$$

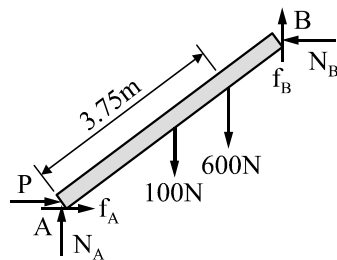
[方法二] 如下圖所示



R、W、F 三力相交於重心 G

$$\text{在圖中, } \tan \phi = \frac{a}{h} \Rightarrow \mu = \frac{a}{h} \Rightarrow a = \frac{\mu h}{2}$$

31. 取梯子的自由體圖，如下圖



$$\Sigma M_A = 0$$

$$\Rightarrow -100 \times 2 - 600 \times (3.75 \times \frac{4}{5}) + N_B \times 3 + 0.25 N_B \times 4 = 0$$

$$4N_B = 2000, \quad N_B = 500 \text{ N} (\leftarrow)$$

$$f_B = 0.25 \times 500 = 125 \text{ N} (\uparrow)$$

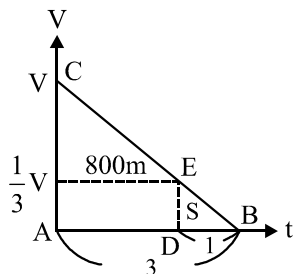
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_A - 100 - 600 + 125 = 0$$

$$N_A = 575 \text{ N} (\uparrow)$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow P + 0.8 \times 575 - 500 = 0$$

$$P = 40 \text{ N} (\rightarrow)$$

32. 設 $V = 120 \text{ km/hr}$ ，則 $40 \text{ km/hr} = \frac{1}{3}V$ ，畫 $V-t$ 圖如下圖，設列車尚需行駛 S 公尺



大三角形 ABC 與小三角形 DBE 為相似三角形，相似三角形面積與邊長的平方成正比，故 $\frac{S+800}{3^2} = \frac{S}{1^2}$ ，

$$S + 800 = 9S, S = 100 \text{ m}$$

33. 設 A 球 t 秒後著地

$$S_A = 500 = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$t^2 = 100, t = 10 \text{ s}$$

$$S_B = 0 \Rightarrow 0 = V_0 \times 10 + \frac{1}{2}(-10) \times 10^2$$

$$10V_0 = 500, V_0 = 50 \text{ m/s}$$

34. $V_0 = 108 \text{ km/hr} = 30 \text{ m/s}$

$$h = 120 - 80 \sin 30^\circ = 120 - 40 = 80 \text{ m}$$

水平拋體運動垂直方向係作自由落體運動

$$80 = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t^2 = 16, t = 4 \text{ s}$$

$$R = V_0 \times t = 30 \times 4 = 120 \text{ m}$$

35. 到達 B 點的水平速度 $V_x = 30 \times \cos 11.5^\circ = 29.4 \text{ m/s}$

$$V_y = 30 \times \sin 11.5^\circ = 6 \text{ m/s}$$

垂直方向為鉛直上拋運動

$$S = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow -80 = 6 \times t + \frac{1}{2}(-10) \times t^2$$

$$5t^2 - 6t - 80 = 0$$

$$t = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \times 5 \times (-80)}}{2 \times 5} = \frac{6 \pm \sqrt{1636}}{10}$$

$$= \frac{6 \pm 40.4}{10} \text{ (負不合)}$$

$$t \doteq 4.6 \text{ s}$$

$$R = V_x \cdot t = 29.4 \times 4.6 \doteq 135 \text{ m}$$

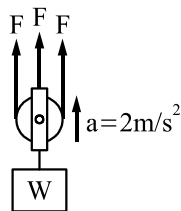
36. $F = m_1 \times a_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a_1}$

$$F = m_2 \times a_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{a_2}$$

$$F = (m_1 + m_2) \times a \Rightarrow F = \left(\frac{F}{a_1} + \frac{F}{a_2} \right) \times a$$

$$1 = \left(\frac{a_1 + a_2}{a_1 a_2} \right) \times a, a = \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$$

37. 取下方滑輪的自由體圖，如下圖

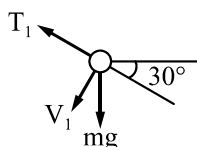


$$\Sigma F = ma, 3F - 500 = \frac{500}{10} \times 2, 3F = 600, F = 200 \text{ N}$$

38. 設當球盪至與水平位置成 30° 角之切線速度為 V_1 ，當球盪至最低點之切線速度為 V_2

$$V_1^2 = 0^2 + 2g \times r \sin 30^\circ = gr$$

取自由體圖如下圖



$$F_n = ma_n \Rightarrow T_1 - mg \cos 60^\circ = m \times \frac{gr}{r}, T_1 = \frac{3}{2} mg$$

當球盪至最低點時

$$V_2^2 = 0^2 + 2gr = 2gr$$

$$F_n = ma_n \Rightarrow T_2 - mg = m \times \frac{2gr}{r}, T_2 = 3mg$$

$$\text{故 } T_1 : T_2 = \frac{3}{2} mg : 3mg = 1 : 2$$

39. (A) 電能係能量的一種，故其 SI 單位為焦耳(J)

$$40. P_{\text{出}} = P_{\text{入}} \times \eta = \frac{3}{4} \times 80\% = 0.6 \text{ kW}$$

$$P = F \times V \Rightarrow 0.6 = 100 \times 10 \times V \times \frac{1}{1000}, V = 0.6 \text{ m/s}$$

$$V = \frac{S}{t} \Rightarrow 0.6 = \frac{12}{t}, t = 20 \text{ s}$$