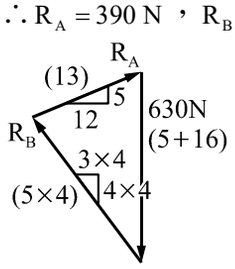
114 學年度四技二專第一次聯合模擬考試
機械群　專業科目(一)　詳解

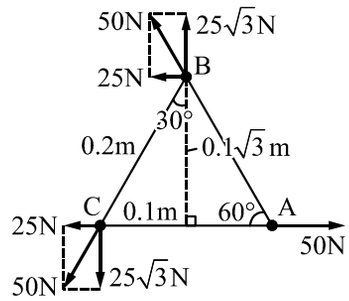
114-1-01-4

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

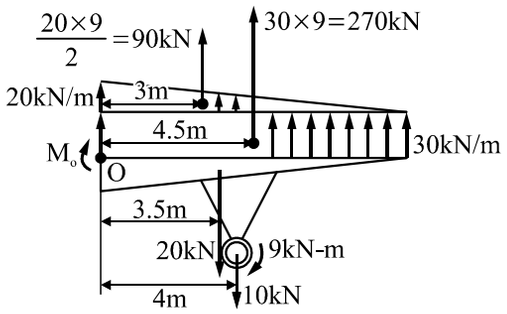
1. (A) 屬於滾動接觸傳動
   (B) 屬於撓性體連接物之間接接觸傳動
   (D) 屬於剛體連接物之間接接觸傳動
2. (D) 屬於滑動對
3. (B) $\because 9 > \frac{3}{2}\times 7-2$　$\therefore$屬於呆鏈
4. (A) 導程 $=2\times 1.5=3$ mm
   (B) 節圓直徑 $=D_O-0.6495P$
   $=16-0.6495\times 1.5=15.03$ mm
   (C) 螺紋角爲 60°
   (D) 外螺紋節徑公差爲 6g，外徑公差爲 5g
5. (B) 惠氏螺紋的符號爲 W
6. (A) 螺旋角爲螺旋線的切線與軸線間的夾角
   (B) 公制梯形螺紋的螺紋角爲 30°
   (D) 直立電扇採用左螺旋帽蓋鎖緊風扇葉片
7. (A) $\tan\alpha=\frac{L}{\pi D}=\frac{3\pi}{\pi\times 3\sqrt{3}}=\frac{1}{\sqrt{3}}$，$\alpha=30°$
8. (A) 貫穿螺栓
   (B) 帶頭螺栓
   (C) 柱頭螺栓
9. (B) 錐形底部螺帽具有自動對正中心的作用
10. (B) 齒鎖緊墊圈
    (C) 螺旋彈簧鎖緊墊圈
    (D) 彈簧墊圈
11. (A) 路易氏鍵
    (B) 鞍鍵
    (C) 半圓鍵
12. (A) 定位銷的外型是一相同直徑的圓柱體
    (B) 快釋銷常用於手榴彈或滅火器等處
    (D) 彈簧銷的中空圓管內無彈簧
13. (B) 錐形彈簧
    (C) 疊板彈簧
    (D) 蝸旋扭轉彈簧
14. $9=\frac{\text{內徑}+10}{10}$，內徑 $=80$ mm $=8$ cm
15. (A) 無油軸承的內部充以石墨或其他固體潤滑劑，不須外加潤滑劑
    (B) 四部軸承用於大型發電機及電動機的主軸
    (D) 自動調心滾珠軸承的外座圈軌道製成球面
16. (A) 凸緣聯結器
    (B) 摩擦阻環聯結器
    (C) 歐丹聯結器
18. (A) 機械效率爲 50%
    (B) $200=\frac{100}{L_1-L_2}$，$L_1-L_2=P_1-P_2=0.5$ mm …①
    又 $P_1+P_2=3.5$ mm …②
    由①與②得 $P_1=2$ mm，$P_2=1.5$ mm
    (C) $M=\frac{2\pi R}{L_1-L_2}\times(1-x)=\frac{2\pi(200)}{0.5}\times(1-0.5)=400\pi$
    (D) $M=\frac{W}{F}$，$400\pi=\frac{6280}{F}$，$F=5$ N
19. $\sigma=\frac{4T}{DhL}$，$30=\frac{4T}{20\times 5\times 40}$
    $T=30000$ N-mm $=30$ N-m
20. 一塊胚料質量 $m=1.6$ kg，取走一塊胚料所減少的總重 $=mg=1.6\times 10=16$ N，且彈簧變形量爲 0.04 m。由虎克定理知 $4\times k\times 0.04=16$，$k=100$ N/m
21. (A) 運動學
    (B) 靜力學
    (C) 材料力學
22. (B) 固定向量
23. (A) 0.5 克重(gw) $=490$ 達因(dyne)
24. $\because \frac{630}{21}=\frac{R_A}{13}=\frac{R_B}{20}$
    $\therefore R_A=390$ N，$R_B=600$ N



25. $\Sigma F_x=50-25-25=0$，$\Sigma F_y=25\sqrt{3}-25\sqrt{3}=0$
    $\therefore$合力 $R=0$，對 C 點取力矩
    $\Sigma M_C=25\times 0.1\sqrt{3}+25\sqrt{3}\times 0.1=5\sqrt{3}$ N-m (逆時針)



26.



$\Sigma M_o = 0$

$-M_o + 90\times3 + 270\times4.5 - 20\times3.5 - 10\times4 - 9 = 0$

$M_o = 1366$ kN-m

27. 假設作用在乙繩之張力爲 T

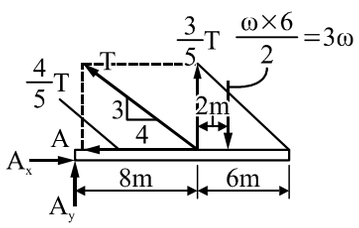
$\Sigma F_y = 0$ ， $mg\cos60° + T\cos\alpha = mg$ …①

$\Sigma F_x = 0$ ， $mg\sin60° = T\sin\alpha$ …②

由式②得 $T = \dfrac{\sqrt{3}}{2}\dfrac{mg}{\sin\alpha}$ ，代回式①

得 $\tan\alpha = \sqrt{3}$　$\therefore \alpha = 60°$

28.

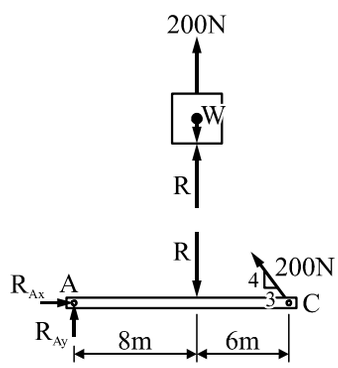


彈簧拉力 $T = kx = 250\times(10-5) = 1250$ N

$\Sigma M_A = 0$ ， $3\omega\times(2+8) = 1250\times\dfrac{3}{5}\times8$

$\omega = 200$ N/m

29.



取物體的自由體圖

$\Sigma F_y = 0$ ， $R = W - 200$ …①

將式①之 $R = W - 200$ 代入 AC 桿的自由體圖

知 $\Sigma M_A = 0$ ， $(W-200)\times8 = 200\times\dfrac{4}{5}\times14$

得 $W = 480$ N

$W = 480$ N 代入①得 $R = 280$ N

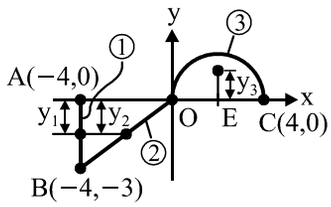
$\Sigma F_x = 0$ ， $R_{Ax} = 120$ N$(\rightarrow)$

$\Sigma F_y = 0$ ， $R_{Ay} + 160 = 280$

$R_{Ay} = 120$ N$(\uparrow)$

A 點的反作用力 $R_A = \sqrt{120^2+120^2} = 120\sqrt{2}$ N$(\nearrow)$

31.



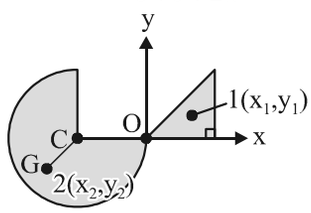
$\ell_1 = 3$ cm ， $y_1 = -1.5$ cm

$\ell_2 = 5$ cm ， $y_2 = -1.5$ cm

$\ell_3 = 2\pi$ cm ， $y_3 = +\dfrac{2\times2}{\pi} = \dfrac{4}{\pi}$ cm

$\bar{y} = \dfrac{3(-1.5) + 5(-1.5) + 2\pi(\frac{4}{\pi})}{3+5+2\pi} = -0.28$ cm

32.



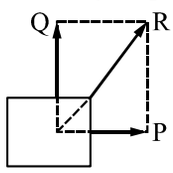
$A_1 = \dfrac{3\times3}{2} = 4.5$ cm^2 ， $A_2 = \dfrac{3\pi}{4}\times3^2 \fallingdotseq 20.25$ cm^2

$x_1 = 2$ cm ， $\overline{CG} = d = \dfrac{2}{3}\times\dfrac{3\times\sin\frac{3\pi}{4}}{\frac{3\pi}{4}} = \dfrac{4\sqrt{2}}{3\pi}$ cm

$x_2 = -3 - \dfrac{4}{9} \fallingdotseq -3.44$ cm

$\bar{x} = \dfrac{A_1x_1 + A_2x_2}{A_1+A_2} = \dfrac{4.5\times2 + 20.25\times(-3.44)}{4.5+20.25} = -2.45$ cm

33.

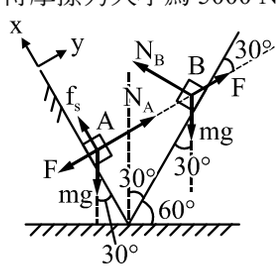


$\because f_{max} = \mu N = 0.6\times1000\times10 = 6000$ N

$\therefore R = \sqrt{P^2+Q^2} = \sqrt{3000^2+4000^2} = 5000$ N $< f_{max}$

得摩擦力大小爲 5000 N

34.



(1) 設輕桿作用在滑塊 B 的作用力爲 F，由滑塊 B 自由體圖知，滑塊 B 沿右側斜面滿足靜力平衡

$F\cos30° = mg\cos30°$　$\therefore F = mg$

(2) 由滑塊 A 自由體圖知

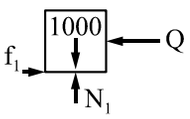
$\Sigma F_y = 0$ ， $N_A = F + mg\sin30° = mg(1+\sin30°) = \dfrac{3}{2}mg$

$\therefore f_s = \mu N_A = \dfrac{3}{2}\mu mg$ …①

$\Sigma F_x = 0$ ， $f_s = mg\cos 30° \cdots ②$

由式①②知， $\mu = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$

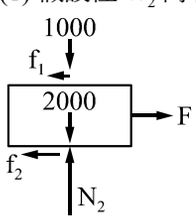
35.



$\Sigma F_y = 0$ ， $N_1 = 1000$ N

$f_1 = \mu_1 N_1 = 0.1 \times 1000 = 100$ N

(1) 假設僅 W_2 向右滑動

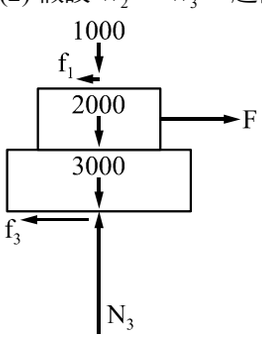


$\Sigma F_y = 0$ ， $N_2 = 1000 + 2000 = 3000$ N

$f_2 = \mu_2 N_2 = 0.2 \times 3000 = 600$ N

$\Sigma F_x = 0$ ， $F = f_1 + f_2 = 100 + 600 = 700$ N $\cdots ①$

(2) 假設 W_2 、 W_3 一起向右滑動



$\Sigma F_y = 0$ ， $N_3 = 1000 + 2000 + 3000 = 6000$ N

$f_3 = \mu_3 N_3 = 0.3 \times 6000 = 1800$ N

$\Sigma F_x = 0$ ， $F = f_1 + f_3 = 100 + 1800 = 1900$ N $\cdots ②$

(3) 由式①②知

當拉力 $F = 700$ N 時， W_2 先向右滑動

36. (A) 假設下滑行程最大速度大小爲 v

因 $x = \dfrac{v}{2}t_1 + \dfrac{v}{2}t_2 = \dfrac{v}{2}t$

得 $v = \dfrac{2x}{t} = \dfrac{2 \times 24}{6} = 8$ m/s

(B) 因 $v = a_1 t_1$ ， $v = a_2 t_2$ ，得 $t_1 : t_2 = a_2 : a_1 = 1 : 2$

又 $t_1 + t_2 = t = 6$ s ，得 $t_1 = 2$ s 、 $t_2 = 4$ s

(C) $a_1 = \dfrac{v}{t_1} = \dfrac{8}{2} = 4$ m/s^2

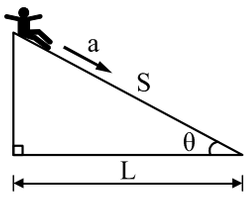
(D) $a_2 = \dfrac{v}{t_2} = \dfrac{8}{4} = 2$ m/s^2

37. $V = V_0 + at$ ， $0 = 36 + (-6) \times t$

$t = 6$ s 跑車停下所需時間

$S = V_0 t + \dfrac{1}{2}at^2 = 36 \times 6 + \dfrac{1}{2} \times (-6) \times 6^2 = 108$ m

38.



沿滑水道加速度 $a = g\sin\theta$

滑水道長度 $S = \dfrac{L}{\cos\theta} \cdots ①$

$\because S = \dfrac{1}{2}at^2 = \dfrac{1}{2}(g\sin\theta)t^2 \cdots ②$

由式①②得 $t^2 = \dfrac{4L}{g\sin 2\theta}$

當 $\sin 2\theta = 1$ 時， t^2 有極小值，且 $\theta = 45°$

故下滑至滑水道底端之最短時間

$t = 2\sqrt{\dfrac{L}{g}} = 2\sqrt{\dfrac{40}{10}} = 4$ s

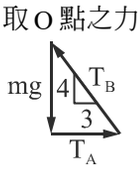
39. (A) 總路徑長 $= 2\pi \times 200 \times \dfrac{1}{2} = 200\pi$ m

(B) 位移 $= \overline{AB}$ (向西) $= 400$ m (向西)

(C) 平均速率 $= \dfrac{200\pi}{40} = 5\pi$ m/s

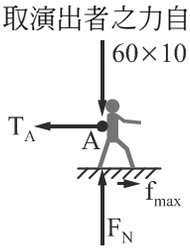
(D) 平均速度 $= \dfrac{400}{40} = 10$ m/s (向西)

40. 取 O 點之力的封閉三角形



$\because \dfrac{T_B}{5} = \dfrac{T_A}{3} = \dfrac{mg}{4}$ $\quad \therefore T_A = \dfrac{3}{4} \times 10\text{ m} = 7.5\text{ m}$

取演出者之力自由體圖



$\Sigma F_y = 0$ ， $F_N = 600$ N

$f_{max} = 0.3F_N = 0.3 \times 600 = 180$ N

演出者不滑動須滿足

$T_A \le f_{max}$ ， $7.5\text{ m} \le 180$ ， $m \le 24$

∴ m 最大值爲 24 kg