108 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

108-2-01-4

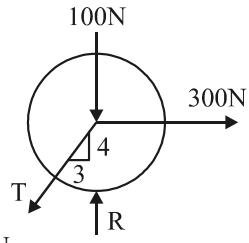
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	C	B	B	D	A	D	B	C	A	C	D	A	B	B	D	D	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	D	C	B	C	B	D	A	B	A	D	A	A	B	C	D	C	B	C	D

第一部分：機件原理

1. (C) 花崗石平板雖然以平面接觸，但其對偶間有 3 個自由度，所以屬於高對偶
2. 磁浮列車是以非接觸超距力維持運行
3. 螺紋效率與牙角有關，牙角越大者效率越差，效率最佳者爲方形螺紋
4. $\frac{W}{F}=\frac{2\pi R}{L}$ ，$F=\frac{WL}{2\pi R}$
5. 總效率＝各別效率之乘積
   $\eta=0.9\times0.8=0.72=72\%$
6. 帶頭螺栓用於不需要螺帽的機件連接
7. 半圓鍵又稱半月鍵，符合題目所述的特點
8. 兩銷腳爲半圓形斷面，可彎折的是開口銷
9. 錐形彈簧的彈簧常數由小變大爲變動值
10. 需耐高溫的彈簧常使用高速鋼或鉻鉬釩鋼
11. (C) 重負荷高轉速場合，潤滑效果差
12. 二軸平行，偏位不太大，選用歐丹聯結器
13. 大小輪的接觸角相等均爲 $\pi+2\theta$ ，均大於 180°
14. (D) 奇數階級塔輪各階轉速不是等差數列
15. 鏈輪的鬆邊張力趨近於零
16. 設主動輪 A 輪半頂角爲 θ_A，從動輪 B 輪半頂角爲 θ_B
    兩輪反向則爲外切
    $$\begin{cases}\theta_A+\theta_B=90^\circ\\ \frac{\sin\theta_A}{\sin\theta_B}=\frac{60}{60\sqrt{3}}\end{cases}\text{ 聯立得}\begin{cases}\theta_A=30^\circ\\ \theta_B=60^\circ\end{cases}$$
17. 功率 $PS=\frac{\mu P\pi DN}{4500}$
    $$=\frac{0.15\times(\frac{5000}{10})\times\pi\times(\frac{50}{100})\times900}{4500}=7.5\pi$$
18. (D) 相嚙合的擺線齒輪的齒形曲線才必須使用同一個滾圓產生(例如 AB 二輪相嚙合則 A 輪的節圓外的齒形曲線與 B 輪的節圓內的齒形曲線，必須爲同一個滾圓形成)
19. 由 $C=\frac{M(T_A+T_B)}{2}$ ，其中 T_A 爲輸入輪的齒數＝50
    $400=\frac{5(T_A+T_B)}{2}=\frac{5(50+T_B)}{2}$　$\therefore T_B=110$ 齒
    由 $\frac{T_A}{T_B}=\frac{N_B}{N_A}$ ，$\frac{50}{110}=\frac{300}{N_A}$　$\therefore N_A=660$ rpm
20. (A) 漸開線齒輪的外形曲線在基圓到齒冠圓之間爲漸開線，在齒根圓到基圓之間爲徑向線

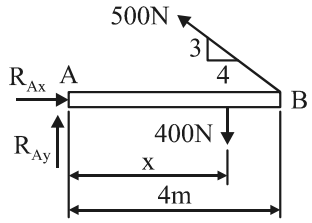
第二部分：機械力學

21. (A) 使質量 1 kg 物體，產生 1 m/sec^2 之加速度之力，稱爲 1 牛頓
22. (D) 摩天輪每個座位均繞軸心旋轉，利用「等速率圓周運動」概念
23. (C) 力偶的定義：由一對大小相等、方向相反及作用線不在同一直線上的二平行力所組成
24. 自由體圖如右



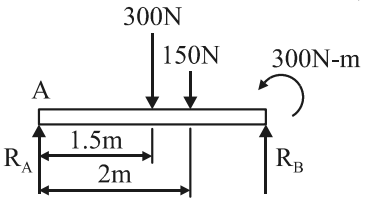
$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x=0$
$300-\frac{3}{5}T=0$　$\therefore T=500$ N
$\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=0$
$R-100-\frac{4}{5}T=0$　$\therefore R=500$ N

25. AB 桿的自由體圖如右



$\Sigma M_A=0$
$500\times\frac{3}{5}\times4-400\times x=0$
$\therefore x=3$ m

26. 自由體圖如下



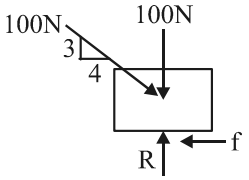
$\Sigma M_A=0$
$-300\times1.5-150\times2+300+R_B\times3=0$
$\therefore R_B=150$ N
$\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=0$
$R_A+R_B-300-150=0$
$R_A=300$ N
$\therefore R_A:R_B=2:1$

27. $\bar{y}=\frac{10\times6\times\frac{1}{2}\times4+10\times10\times11}{10\times6\times\frac{1}{2}+10\times10}=\frac{1220}{130}=\frac{122}{13}$ mm

28. $\bar{x}=\dfrac{\dfrac{\pi\times60^2}{6}\times(\dfrac{2}{3}\times\dfrac{60\times\sin30°}{\dfrac{\pi}{6}})-\dfrac{60\times30\sqrt{3}}{2}\times20\sqrt{3}}{\dfrac{\pi\times60^2}{6}-\dfrac{60\times30\sqrt{3}}{2}}$

$=\dfrac{18000}{600\pi-900\sqrt{3}}=\dfrac{60}{2\pi-3\sqrt{3}}$ mm

29. 物體之自由體圖如下



$\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=0$ ， $R-100-100\times\dfrac{3}{5}=0$　$\therefore R=160$ N

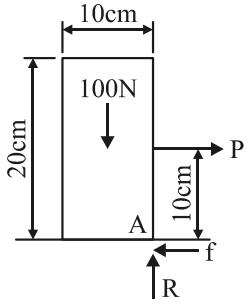
$\therefore f_{max}=\mu_s R=0.4\times160=64$ N

$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x=0$ ， $100\times\dfrac{4}{5}-f=0$　$\therefore f=80$ N

$\because f>f_{max}$　動

$\therefore f=f_k=\mu_k R=0.3\times160=48$ N

30. 物體之自由體圖如下



for 傾倒部分

$\Sigma M_A=0$ ， $100\times\dfrac{10}{2}-P_1\times10=0$　$\therefore P_1=50$ N

for 滑動部分

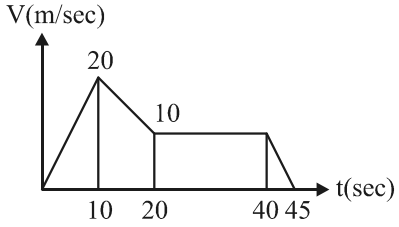
$\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=0$ ， $R-100=0$　$\therefore R=100$ N

$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x=0$ ， $P_2-f=0\Rightarrow P_2-0.6\times100=0$

$\therefore P_2=60$ N

$\because P_2>P_1$ 會先發生傾倒　$\therefore P=50$ N

31. V-t 圖如下



$S=100+150+200+25=475$ m

32. for A(自由落體運動)部分

$S_A=\dfrac{1}{2}\times g\times t_A{}^2\Rightarrow19.6=\dfrac{1}{2}\times9.8\times t_A{}^2$　$\therefore t_A=2$ sec

for B(鉛直上拋)部分

設 B 到達最高點的時間爲 t

$V=V_0+at\Rightarrow0=19.6+(-9.8)t$ ， $t=2$ sec

$t_B=2t=4$ sec

$\therefore t_A:t_B=1:2$

33. (A) $\because T=\dfrac{2V_0\sin\theta}{g}$

$\therefore$當仰角爲 90°時，飛行時間最長

34. $\omega=\dfrac{2\pi\times600}{60}=20\pi$ rad/sec

$\alpha=\dfrac{0-20\pi}{5}=-4\pi$ rad/sec^2

35. $\because8000>(450+50)\times10$　$\therefore$昇降機向上加速度運動

$\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=ma$ ， $8000-(450+50)\times10=(450+50)\times a$

$\therefore a=6$ m/sec^2

又 $S=\dfrac{1}{2}at^2=\dfrac{1}{2}\times6\times2^2=12$ m

$\therefore$樓層$=\dfrac{12}{4}=3$ ，上升 3 樓

36. for 圖(八)左圖， $a_A=\dfrac{15-10}{15+10}g=2$ m/sec^2

for 圖(八)右圖， $\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=ma$ ， $150-10g=10\times a_B$

$\therefore a_B=5$ m/sec^2　$\therefore a_A:a_B=2:5$

37. $\dfrac{1}{2}mV_A{}^2+mgh=\dfrac{1}{2}mV_B{}^2$

$\Rightarrow\dfrac{1}{2}\times\dfrac{5}{10}\times3^2+5\times1\cos60°=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{5}{10}\times V_B{}^2$

$\therefore V_B{}^2=19$ m^2/sec^2

$\overset{+}{\uparrow}\Sigma F_y=ma_n=m\dfrac{V_B{}^2}{r}$ ， $N_B-5=\dfrac{5}{10}\times\dfrac{19}{1}$

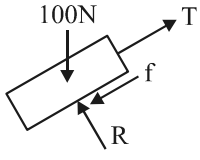
$\therefore N_B=14.5$ N

38. $P=\dfrac{F\times S}{t}=\dfrac{1000\times10\times1}{10}=1000$ W

39. $mgh-W_f=mgh'$

$\Rightarrow0.1\times10\times1-0.2=0.1\times10\times h'$ ， $h'=0.8$ m

40. 自由體圖如下



$T-100\times\sin30°-\mu_k\times100\times\cos30°=0$

$\Rightarrow T=50+50\sqrt{3}\mu_k$

又 $P=FV\Rightarrow100=(50+50\sqrt{3}\mu_k)\times1$

$\therefore\mu_k=\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$