111 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

111-3-01-4

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

2. 導程愈小，機械利益愈大
   (A) 導程爲 6 mm
   (B) 導程爲 4 mm
   (C) 導程爲 9 mm
   (D) 導程爲 5 mm
   $M=\frac{W}{F}=\frac{2\pi R\times\eta}{L}$
   故選(B)
3. 依功能原理：
   $F\times 2\pi R\times\eta=W\times L$
   $W=\frac{F\times 2\pi R\times\eta}{L}$
   $W=\frac{30\times 2\pi\times 100\times 0.4}{2}=1200\pi\ N$
   $M=\frac{W}{F}=\frac{1200\pi}{30}=40\pi$
4. (D) 螺旋彈簧鎖緊墊圈屬於摩擦鎖緊裝置
5. (D) 半圓鍵又稱伍德氏鍵或半月鍵
6. 彈簧指數 C 愈大，則彈簧愈容易產生變形
   甲彈簧：
   平均直徑：$D_m=\frac{D_o+D_i}{2}=\frac{54+42}{2}=48\ mm$
   線徑：$d_{甲}=\frac{D_o-D_i}{2}=\frac{54-42}{2}=6\ mm$
   彈簧指數 $C_{甲}=\frac{D_m}{d}=\frac{48}{6}=8$
   變形量 $X_{甲}=280-240=40\ mm$
   彈簧常數 $K_{甲}=\frac{F}{x}=\frac{800}{40}=20\ N/mm$
   乙彈簧：
   平均直徑：$D_m=\frac{D_o+D_i}{2}=\frac{40+30}{2}=35\ mm$
   線徑：$d_{乙}=\frac{D_o-D_i}{2}=\frac{40-30}{2}=5\ mm$
   彈簧指數 $C_{乙}=\frac{D_m}{d}=\frac{35}{5}=7$
   變形量 $X_{乙}=180-160=20\ mm$
   彈簧常數 $K_{乙}=\frac{F}{x}=\frac{800}{20}=40\ N/mm$
7. (A) 歐丹聯結器所連接的兩軸軸心平行且不重合
8. 令大輪直徑及轉速爲 D、N
   小輪直徑及轉速爲 d、n
   $\frac{d}{D}=\frac{N}{n}$，$d=\frac{N}{n}\times D=\frac{600}{1000}\times 250=150\ mm$
   皮帶長度 $L=\frac{\pi}{2}(D+d)+2C+\frac{(D-d)^2}{4C}$
   $L=\frac{\pi}{2}(250+150)+2\times 600+\frac{(250-150)^2}{4\times 600}$
   $L=1832.2\ mm$，$L\fallingdotseq 1832\ mm$
9. 令前鏈輪的轉速 $=N_1$，後鏈輪的轉速 $=N_2$
   前鏈輪的齒數 $=T_1$，後鏈輪的齒數 $=T_2$
   $V=14\pi\frac{km}{hr}=14\pi\times\frac{1000}{3600}\cdot\frac{m}{sec}$
   $V=\frac{\pi\cdot D\cdot N}{60}$
   後鏈輪轉速 $N_2=\frac{60V}{\pi\cdot D}=\frac{60\times 14\pi\times\frac{1000}{3600}}{0.7\pi}$
   $N_2=\frac{1000}{3}\ rpm$
   $\frac{N_1}{N_2}=\frac{T_2}{T_1}$，$N_1=\frac{T_2}{T_1}\cdot N_2=\frac{15}{50}\times\frac{1000}{3}=100\ rpm$
10. 令小輪轉速 $=N_1$，大輪轉速 $=N_2$
    小輪直徑 $=D_1$，大輪直徑 $=D_2$
    $\frac{D_2}{D_1}=\frac{N_1}{N_2}=\frac{3000}{750}=\frac{4}{1}$，$D_2=4D_1$
    中心距 $C=\frac{D_2-D_1}{2}$，$150=\frac{D_2-D_1}{2}$，$D_2-D_1=300$
    解聯立方程式得：
    $D_1=100\ mm$，$D_2=400\ mm$
    功率 $P=F\cdot V$
    $P=0.4\times 500\times\frac{\pi\times 0.1\times 3000}{60}$，$P=1000\pi$ 瓦特
11. 令主動輪轉速 $=N_1$，被動輪轉速 $=N_2$
    主動輪半錐角 $=\alpha$，被動輪半錐角 $=\beta$
    $\alpha=30°$，$\beta=75°-30°=45°$
    $\frac{N_2}{N_1}=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$，$N_2=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\cdot N_1$
    $N_2=500\sqrt{2}=707\ rpm$
12. (C) 齒厚的大小爲周節的一半
13. 外徑 $D_o=M(T+2)$
    $182=M(50+2)$

模數 $M=\dfrac{182}{52}=3.5\text{ mm}$

14. (C) 擺線齒輪的滾圓愈小，則輪齒齒根愈厚

15. $\dfrac{N_1-N_m}{N_2-N_m}=-\dfrac{T_2}{T_1}$ ，$\dfrac{3-1}{0-1}=-\dfrac{T_2}{T_1}$ ，$\dfrac{T_2}{T_1}=2$ ，$T_2=2T_1$

從選項中只有 $T_1=20$ 齒，$T_2=40$ 齒吻合條件

16. 齒輪 1、2、3 及 4 構成一回歸輪系

$T_1+T_2=T_3+T_4$

$24+48=32+T_4$ ，$T_4=40$

$e_{14}=\dfrac{24\times32}{48\times40}=\dfrac{2}{5}$

令 $N_1=1$

$F\cdot2\pi R\times\eta=W\times\dfrac{2}{5}\pi\cdot d$

$60\cdot2\pi\times32\times1=W\times\dfrac{2}{5}\pi\times16$ ，$W=600\text{ N}$

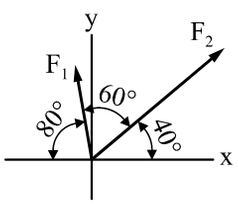
17. (A) 渦電流制動器作動時需先通電以產生磁場
(B) 發電機制動器使用後產生的電流可再儲存至蓄電池
(C) 碟式制動器作動時由油壓泵產生制動力，無自勵的效果

18. (C) 當基圓變大，則傳動有效力將會變大

19. (D) 比例運動機構是平行相等曲柄機構的應用

21. $1\text{ kgw}=9.8\text{N}=9.8\times10^5\text{ g}\cdot\text{cm/s}^2$

22.



$R^2=F_1^2+F_2^2+2F_1F_2\cdot\cos60°$

$R^2=12^2+20^2+2\times12\times20\times0.5$

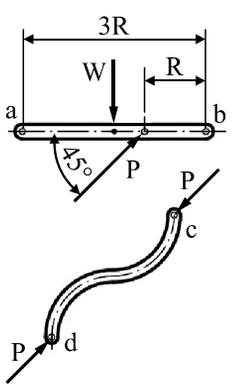
$R^2=784$ ，$R=28\text{ N}$

24. cd 桿爲二力件

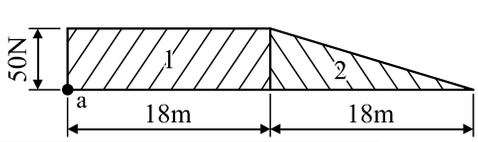
$\Sigma M_a=0$

$W\times\dfrac{3}{2}R-\dfrac{\sqrt{2}}{2}P\times2R=0$

$P=\dfrac{3\sqrt{2}}{4}W$



25.

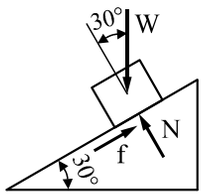


	面積	$\bar{x}_a$ (m)
1	900	9
2	450	24
總面積	1350	

$\bar{x}_a=\dfrac{900\times9+450\times24}{1350}=14\text{ m}$

$\bar{x}_o=14+2=16\text{ m}$

26.



下滑力 $F=W\cdot\sin30°=100\times0.5=50\text{ N}$

最大靜摩擦力 $f_S=\mu\cdot W\cdot\cos30°$

$f_S=0.4\times100\times0.866=34.64\text{ N}$

下滑力 F > 最大靜摩擦力 f_S

故在釋放的瞬間的摩擦力 $f=34.64\text{ N}$

27. $V_y=V\cdot\sin30°=40\times0.5=20\text{ m/s}$

$V_x=V\cdot\cos30°=40\times0.866=34.64\text{ m/s}$

$0=h+V_y\cdot t-\dfrac{1}{2}\cdot g\cdot t^2$

$0=25+20t-\dfrac{1}{2}\times10\times t^2$

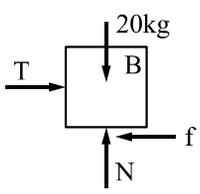
$t^2-4t-5=0$ ，$t=5$

$x=V_x\cdot t=34.64\times5=173.2\text{ m}$

28. $v=90\text{ km/hr}=25\text{ m/s}$

$a_n=\dfrac{v^2}{r}=\dfrac{25^2}{250}=2.5\text{ m/s}^2$

29.

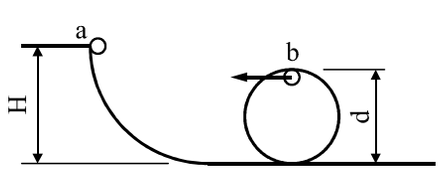


$\Sigma F=m\cdot a$

$T-f=m_B\cdot a$

$T-0.2\times20\times10=20\times10$ ，$T=240\text{ N}$

30.



b 點處：維持慣性轉動，軌道只有重力向下作用

$\Sigma F=m\cdot a_n$

$m\cdot g=m\cdot a_n$ ，$a_n=g$

$a_n=\dfrac{v^2}{r}=\dfrac{v^2}{0.5d}=g$ ，$v^2=\dfrac{1}{2}\cdot g\cdot d$

a 點位能 = b 點位能 + b 點動能

$m\cdot g\cdot H=m\cdot g\cdot d+\dfrac{1}{2}m\cdot v^2$

$g\cdot H=g\cdot d+\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{2}\cdot g\cdot d$ ，$H=\dfrac{5}{4}d$

最大可能直徑：$d=\dfrac{4}{5}H=\dfrac{4}{5}\times40=32\text{ m}$

31. $W_{in}=F\times S=40\times20=800\text{ N-m}$

32. $\sigma = \dfrac{P}{A} = \dfrac{80000}{500} = 160\ \text{MPa}$

$\delta = \dfrac{PL}{EA} = \dfrac{80000 \times 1200}{200 \times 10^3 \times 500} = 0.96\ \text{mm}$

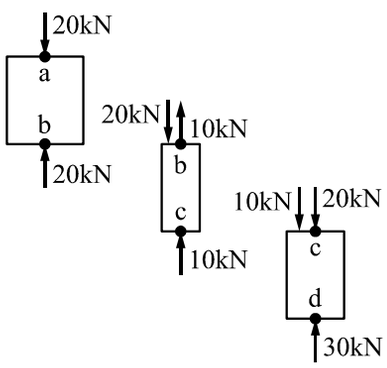
33. $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = \sigma = \dfrac{P}{A}$

$\sigma = \dfrac{200000}{50 \times 50} = 80\ \text{MPa}$

$\varepsilon_x = \varepsilon_y = \varepsilon_z = \varepsilon = \dfrac{\sigma}{E}(1 - 2\upsilon)$

$\varepsilon = \dfrac{80}{120 \times 10^3} \times (1 - 2 \times 0.2)$ ， $\varepsilon = 4 \times 10^{-4}$

34.



$\delta_{ab} = \dfrac{-20000 \times 400}{160 \times 10^3 \times 400} = -0.125\ \text{mm}$

$\delta_{bc} = \dfrac{-10000 \times 400}{160 \times 10^3 \times 200} = -0.125\ \text{mm}$

$\delta_{cd} = \dfrac{-30000 \times 400}{160 \times 10^3 \times 300} = -0.25\ \text{mm}$

$\delta = \delta_{ab} + \delta_{bc} + \delta_{cd} = -0.5\ \text{mm}$

35. $\tau = G \cdot \gamma = 80 \times 1000 \times 5 \times 10^{-4} = 40\ \text{MPa}$

$V = \tau \cdot A = 40 \times 20 \times 20 = 16000\ \text{N}$ ， $V = 16\ \text{kN}$

36. $\dfrac{\tau}{2} = \dfrac{F}{A}$ ， $A = \dfrac{2F}{\tau}$

$\pi \times 120 \times L = \dfrac{2 \times 48000\pi}{10}$

$L = 80\ \text{mm}$

37. $I = \dfrac{50^4}{12} - \dfrac{40^4}{12}$

$I = \dfrac{6250000 - 2560000}{12} = 307500\ \text{mm}^4$

38. (A) 對 s 軸的慣性矩 I_s ：

$I_s = \dfrac{bh^3}{3} = \dfrac{20 \times 30^3}{3} = 180000\ \text{mm}^4$

(B) 對形心的極慣性矩 J：

$J = I_x + I_y = \dfrac{bh^3}{12} + \dfrac{hb^3}{12}$

$J = \dfrac{20 \times 30^3}{12} + \dfrac{30 \times 20^3}{12} = 45000 + 20000 = 65000\ \text{mm}^4$

(C) 對水平形心軸 x 的截面係數 Z：

$Z = \dfrac{I_x}{y} = \dfrac{45000}{15} = 3000\ \text{mm}^3$

(D) 對水平形心軸 x 的迴轉半徑 K：

$I_x = A \cdot K^2$

$K = \sqrt{\dfrac{I_x}{A}} = \sqrt{\dfrac{45000}{20 \times 30}} = 5\sqrt{3}\ \text{mm}$

39. 令釋放時速度爲 v，接觸面的摩擦力爲 f

$f = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g$

$\dfrac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = f \cdot s$

$\dfrac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 0.05 \times m \times 10 \times 36$ ， $v = 6\ \text{m/s}$

40. $v^2 = 2 \cdot a \cdot s$

$8^2 = 2 \cdot a \times 10$

$a = 3.2\ \text{m/s}^2$

$\Sigma F = m \cdot a$

$F - f = m \cdot a$

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

$F = m \cdot (a + \mu g)$

$F = 19 \times (3.2 + 0.05 \times 10)$

$F = 70.3\ \text{N}$