112 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

112-5-01-4

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

1. (A) 運動鏈中①的位置有三處，皆爲固定平面，只能算 1 個機件
(B) 運動鏈中②的位置爲結構，各連桿間不會產生相對運動，可視爲 1 個機件
(D) 運動鏈中④的位置有 1 個滑動對及 2 個迴轉對

2. 總機械效率 $\eta = 0.9 \times 0.8 = 0.72$
$0.72 = \dfrac{1200 \times 0.06}{W_{in}}$ ， $W_{in} = 100$ N-m

3. (A) 設計螺旋起重機時，爲避免螺桿自然迴轉而下降，螺桿中螺紋的導程角不能太大，須小於螺旋槽之靜摩擦角

6. 彈簧指數 $C = \dfrac{D_m}{d} = \dfrac{D_o - d}{d} = \dfrac{D_i + d}{d} = \dfrac{D_o + D_i}{D_o - D_i}$

9. (A) 平環鏈又稱爲套環鏈，由許多橢圓形之鏈環套合而成，是一種起重鏈
(C) 應增加鏈輪的齒數
(D) 無聲鏈運轉時幾無噪音與陡振，且能按鏈節長短自行調整相對位置，不易脫離鏈輪

10. $P(kW) = \dfrac{0.2 \times 2000 \times 3600}{1000 \times 60} = 24$

11. $\dfrac{D_A}{D_B} = \dfrac{3}{2}$ ， $V_A = 3V_B$ ， $\pi D_A N_A = 3\pi D_B N_B$
$\dfrac{N_B}{N_A} = \dfrac{D_A}{3D_B} = \dfrac{1}{3} \times \dfrac{3}{2} = 0.5$

12. (D) 基圓半徑大於齒根圓半徑

13. $r_{小} = \dfrac{160}{3+1} = 40$ mm， $r_{大} = 40 \times 3 = 120$ mm
大齒輪之作用角 $= 27° \times \dfrac{1}{3} = 9°$
大齒輪之作用弧長度 $= 120 \times 9° \times \dfrac{\pi}{180°} = 6\pi$ mm

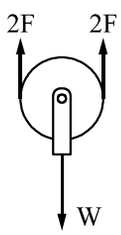
14. (A) 依照中間軸上之齒輪數，可分爲單式輪系及複式輪系
(C) 在周轉輪系中，首輪及末輪之相對轉速是指首末兩輪的轉速分別對旋臂之轉速
(D) 汽車差速器是單式斜齒輪周轉輪系的應用，汽車轉彎時，外側車輪的轉速會大於內側車輪的轉速

15. 兩對齒輪模數相同，故 $80 + 15 = T_B + 50$ ， $T_B = 45$ 齒， $D_B = 45 \times 5 = 225$ mm

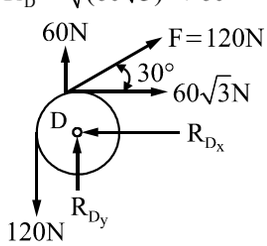
16. ABS 是裝載於汽機車的輔助煞車裝置，能夠避免車輛因爲煞車鎖死失控，以提高車輛行駛的安全性

19. $N_{主} = 180$ rpm $= \dfrac{180}{60} = 3$ rps
主動輪每秒轉 3 圈時，帶動從動輪轉 0.5 圈，故從動輪旋轉一圈需要 2 秒

20. 由滑輪 A 之自由體圖：
$W = 4F$，$M = \dfrac{W}{F} = \dfrac{4F}{F} = 4$



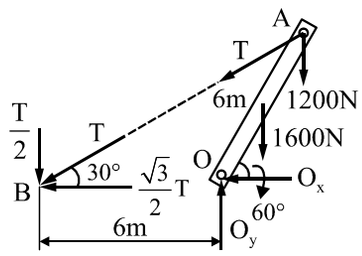
21. 由滑輪 C 之自由體圖：
$\Sigma F_x = 0$ ， $R_{D_x} = 60\sqrt{3}$ N
$\Sigma F_y = 0$ ， $R_{D_y} + 60 = 120$ ， $R_{D_y} = 60$ N
$R_D = \sqrt{(60\sqrt{3})^2 + 60^2} = 120$ N



22. (A) 在高職所學的「機械力學」中，將靜力學及動力學分析的物體視爲剛體，材料力學分析的物體爲彈性體
(B) 剛體是一種理想物體，宇宙間不存在
(C) 剛體的體積彈性係數爲無窮大

23. $P \times 150 = 500 \times 3000$ ，$P = 10000$ N

24. 由起重機臂之自由體圖：
$\Sigma M_O = 0$ ， $1600 \times 1.5 + 1200 \times 3 = \dfrac{T}{2} \times 6$ ，$T = 2000$ N

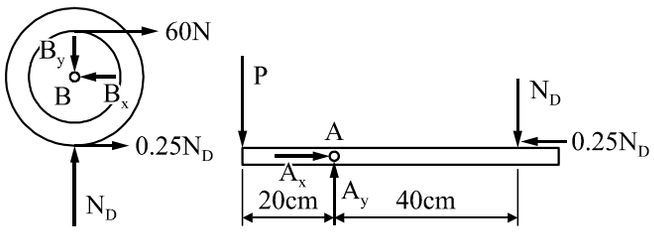


25. 由輪軸之自由體圖：

$\Sigma M_B = 0$ ， $0.25N_D \times 15 = 60 \times 10$ ， $N_D = 160$ N

由槓桿之自由體圖：

$\Sigma M_A = 0$ ， $P \times 20 = 160 \times 40$ ，$P = 320$ N



26. $V(m/sec) = \dfrac{dS}{dt} = 3t^2 - 8t + 7$

$a(m/sec^2) = \dfrac{dV}{dt} = 6t - 8$

$4 = 6t - 8$ ，$t = 2$ sec，$V = 3 \times 2^2 - 8 \times 2 + 7 = 3$ m/sec

$a_n = \dfrac{V^2}{R} = \dfrac{3^2}{3} = 3$ m/sec^2 ，$a = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ m/sec^2

27. (A) 大谷沿著直徑爲 D 的圓形球場跑道跑 2 圈後回到出發點，則大谷所行的位移大小爲 0

(B) 大谷 9 局下轟出全壘打，這發全壘打擊球初速達 180 km/hr

(C) 大谷主場先發投球時，快速球轉速達到 2300 rev/min

28. 仰角 45°時， $S_{max} = \dfrac{10^2}{10} = 10$ m

全部飛行時間 $t = \dfrac{2 \times 10 \times \sin 45°}{10} = \sqrt{2}$ sec

$10 = \dfrac{1}{2} \times a \times (\sqrt{2})^2$ ，$a = 10$ m/sec^2

29. $F \times S = \Delta E_k$ ， $F \times 1.4 = \dfrac{1}{2} \times 0.14 \times 45^2$ ，$F = 101.25$ N

30. 假設電梯鋼索所承受之張力爲 T

$T - (12000 + 600) = \dfrac{12600}{10} \times 2$ ，$T = 15120$ N

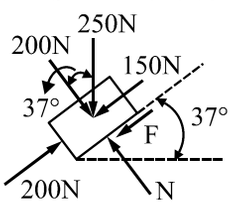
31. 由物體之自由體圖：

$\Sigma F_y = 0$ ，$N = 200$ 牛頓

最大靜摩擦力 $F_s = 0.4 \times 200 = 80$ N

$200 \text{ N} < 150 + 80 = 230$ N ，物體靜止不動

故位移 $= 0$，小平施力過程中作功 $= 0$

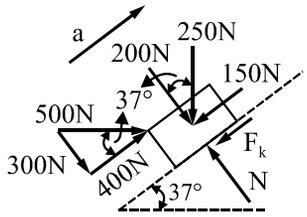


32. 由物體之自由體圖：

$\Sigma F_y = 0$ ，$N = 300 + 200 = 500$ 牛頓

由牛頓第二定律：

$400 - 150 - 0.3 \times 500 = \dfrac{250}{10} \times a$ ，$a = 4$ m/sec^2



33. $\varepsilon_x = \dfrac{\sigma_x}{E} - \dfrac{\mu}{E}\sigma_y = \dfrac{\sigma}{E} - \dfrac{\mu}{E} \times \sigma = (1 - \mu) \times \dfrac{\sigma}{E}$ ，故 $n = 1 - \mu$

34. $\varepsilon_v = \dfrac{1 - 2\mu}{E}(\sigma_x + \sigma_y) = \dfrac{1 - 2\mu}{E}(\sigma + \sigma) = \dfrac{\sigma}{E} \times 2(1 - 2\mu)$

故 $k = 2(1 - 2\mu)$

35. $\tau_1 = \dfrac{P}{\frac{\pi}{4} \times d^2}$ ， $\tau_2 = \dfrac{2P}{2 \times \frac{\pi}{4} \times (2d)^2} = \dfrac{P}{4 \times \frac{\pi}{4} \times d^2}$

故 $\tau_1 = 4\tau_2$

36. $\bar{y} = \dfrac{2 \times 1 + 8 \times 2 + 6 \times \frac{4}{3}}{1 \times 2 + 2 \times 4 + \frac{3 \times 4}{2}} = \dfrac{13}{8}$ cm

37. $I_x = \dfrac{1 \times 2^3}{3} + \dfrac{2 \times 4^3}{3} + \dfrac{3 \times 4^3}{12} \fallingdotseq 61.3$ cm^4

38. (B) 懸臂樑在樑上全部承受均佈載重 ω 時，危險截面在固定端處

(C) 簡支樑在中點承受一集中負荷 P 時，$M_{max} = \dfrac{1}{4}PL$

(D) 簡支樑在樑上全部承受均佈載重 ω 時，危險截面在樑之中點處

40. $31.4 = 18000 \times R \times \dfrac{1° \times \frac{\pi}{180°}}{1000}$ ，$R = 100$ mm

$D = 200$ mm