

112 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

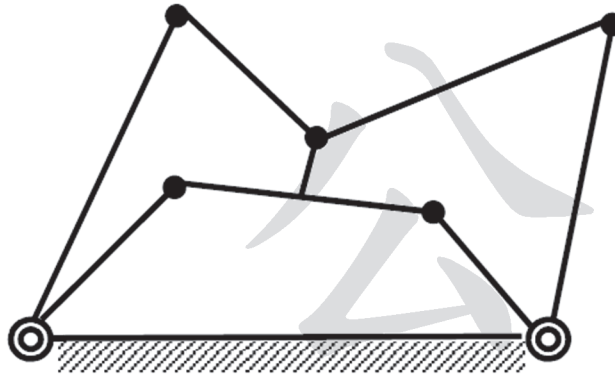
等 別：員級考試

類 科：機械工程

科 目：機械原理概要

蔡勝豐老師解題

一、如圖所示之平面連桿機構，試列出其桿件數 N 、對偶數 P ，並據以判別其為何種運動鏈及其自由度。(20 分)



《考題難易》★★

《解題關鍵》正確判定機件數與對偶數

【擬答】

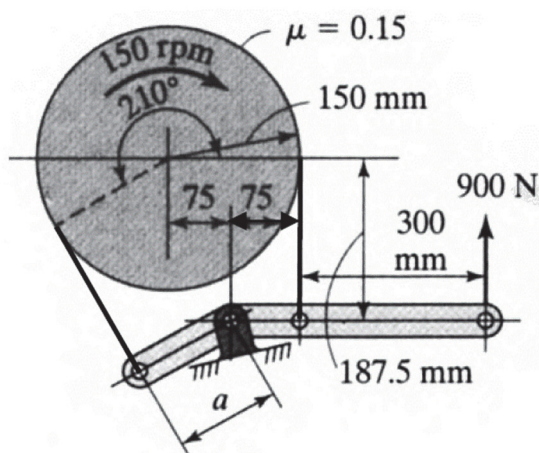
$$N(\text{機件數})=8, P(\text{對偶數})=10, S(\text{滑動兼滾動對偶數})=0$$

$$F=3(N-1)-2P-S$$

$$F(\text{自由度})=3(8-1)-2(10)-0=1$$

此平面連桿機構為拘束運動鏈，自由度為 1，

二、如圖所示之帶式煞車器，煞車輪轂之轉速為 150rpm， $a=121.2\text{mm}$ ，摩擦係數 $\mu=0.15$ ，試求在施力 900N 下，煞車器所能吸收的摩擦功率。(20 分)



《考題難易》★★

《解題關鍵》正確判定緊邊與鬆邊位置

【擬答】

公職王歷屆試題 (112 鐵路特考)

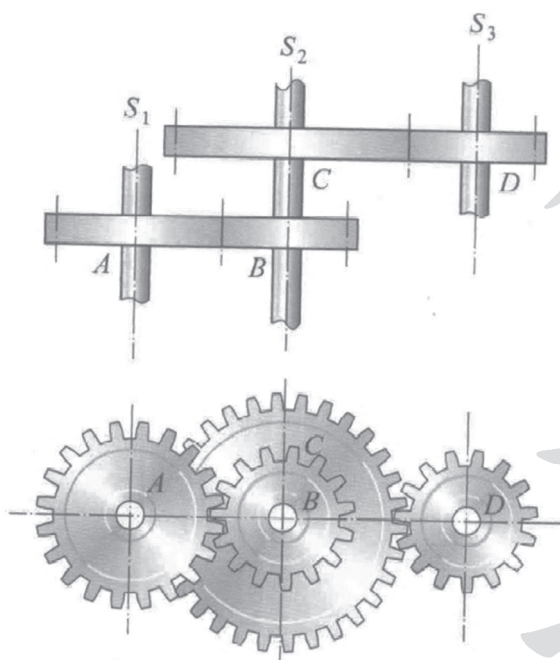
$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\theta} \rightarrow \frac{F_1}{F_2} = e^{(0.15)\frac{7\pi}{6}} = 1.73, \therefore F_1 = 1.73F_2$$

$$\Sigma M_O = 0$$

$$F_2(75) - F_1(121.2) + 900(300 + 75) = 0, \therefore F_2 = 2505.94 \text{ (N)}, F_1 = 4335.28 \text{ (N)}$$

$$P_W = \frac{(F_1 - F_2) \times \pi D N}{60} \rightarrow P_W = \frac{(4335.28 - 2505.94) \times \pi (0.3) (150)}{60} = 4308.10 \text{ (W)} \approx 4.31 \text{ (KW)}$$

三、如圖所示之複式齒輪系，其各輪之齒數 $T_A = 50$ 、 $T_B = 40$ 、 $T_C = 60$ 、 $T_D = 25$ ，且整個輪系之機械效率為 0.9。當 A 輪為主動輪且其轉速為 600 rpm、功率為 5 kW，試求輸出輪 D 之轉速及扭矩。(20 分)



《考題難易》★★

《解題關鍵》機械效率的定義、輸出端與輸入端的轉數與功率關係

【擬答】

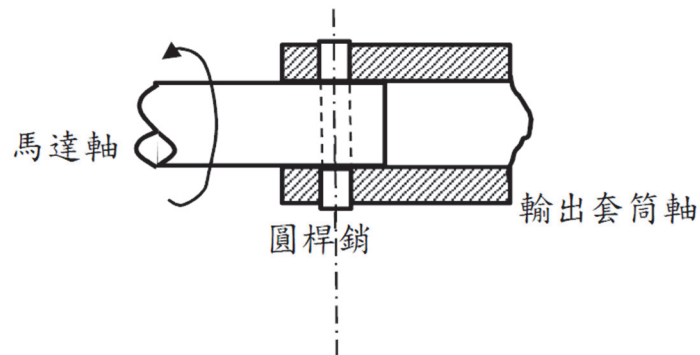
$$\eta(\text{機械效率}) = \frac{P_{W_o}(\text{輸出功率})}{P_{W_i}(\text{輸入功率})} \rightarrow 0.9 = \frac{P_{W_o}}{5}, \therefore P_{W_o} = 4.5 \text{ (KW)}$$

$$e = \frac{N_D}{N_A} = \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D} \rightarrow \frac{N_D}{600} = \frac{50 \times 60}{40 \times 25}, \therefore N_D = 1800 \text{ (rpm)}, \text{無損失的情況下的輸出轉數}$$

$$\eta = 0.9, N_D = 1800 \times 0.9 = 1620 \text{ (rpm)}, \text{有損失的情況下的輸出轉數}$$

$$P_{W_o} = \frac{T \times 2\pi N}{60} \rightarrow 4.5 \times 10^3 = \frac{T \times 2\pi (1620)}{60}, \therefore T = 26.54 \text{ (N-m)}$$

四、有一 1 kW 功率之馬達，其額定轉速為 1200 rpm、輸出軸之直徑為 24mm，其上係以穿過軸孔之實心圓桿銷連接輸出套筒軸，若使用之圓桿銷的容許剪應力 (allowable shear stress) 為 25.0 MPa，試求設計時應選用之最小圓桿銷直徑。(20 分)



《考題難易》★★

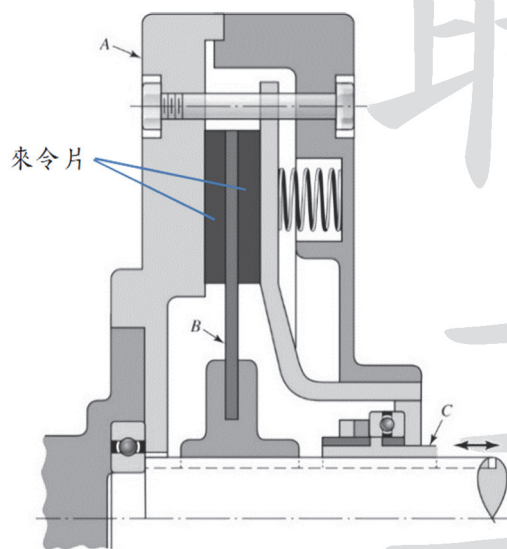
《解題關鍵》扭矩與剪應力間的關係

【擬答】

$$P_w = \frac{F \times \pi D N}{60} \rightarrow 1 \times 10^3 = \frac{F \times \pi \left(\frac{24}{1000} \right) (1200)}{60}, \therefore F = 663.48 \text{ (N)}$$

$$\tau_{\text{allow}} \geq \frac{F}{\frac{\pi}{4}(d^2) \times 2} \rightarrow 25 \geq \frac{663.48}{\frac{\pi}{4}(d^2) \times 2}, \therefore d \geq 4.11 \text{ (mm)}$$

五、有一如圖所示之單片圓盤式離合器，其離合器圓盤 B 兩側各有摩擦來令片（即兩側各有摩擦面），接觸面上有相同的軸向力，來令片之外直徑為 120 mm、內直徑為 80 mm，若此來令片容許之最大接觸壓力為 5 kPa，接觸面之摩擦係數為 0.4，且接觸面可假設為均勻壓力，試求此離合器不產生打滑所能傳動之扭矩及所需施加之軸向力。（20 分）



《考題難易》★★

《解題關鍵》看清題意是給定均勻磨耗還是均勻壓力的假設

【擬答】

均勻壓力條件下，

$$(\rightarrow) F(\text{軸向力}) = \frac{\pi}{4} \times P_a(\text{接觸壓力}) \times (D^2 - d^2)$$

$$F = \frac{\pi}{4} \times (5 \times 10^{-3}) \times (120^2 - 80^2), \therefore F = 31.4 \text{ (N)}$$

$$(\rightarrow) T(\text{扭矩}) = \frac{\pi \times \mu(\text{摩擦係數}) \times P_a(\text{接觸壓力})}{12} \times (D^3 - d^3)$$

$$T = \frac{\pi \times 0.4 \times 5 \times 10^{-3}}{12} \times (120^3 - 80^3), \therefore T = 636.37 \text{ (N-mm)} \approx 0.64 \text{ (N-m)}$$

迎戰二試關鍵

志光學儒保成 體能測驗課程



立即加入LINE

報名登記



選擇 志光學儒保成
是你通往 上榜最快的捷徑

你還可以考這些考試

- ✓ 初等考
- ✓ 鐵路營運人員
- ✓ 國營聯招職員
- ✓ 中油僱員
- ✓ 台電僱員
- ✓ 台菸酒評價人員
- ✓ 台水評價人員

