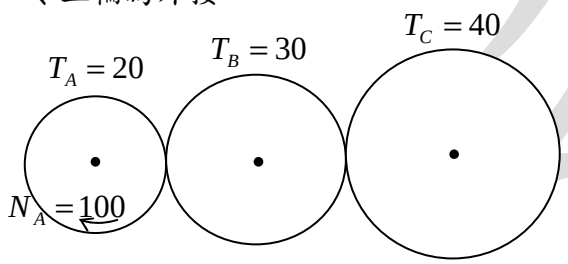
104 年公務人員升官等考試、104 年關務人員升官等考試
104 年交通事業公路、港務人員升資考試試題

等級：士級晉佐級
類科（別）：技術類（選試機械原理大意）－公路、港務
科目：機械原理大意

一、一個單式齒輪系有三根平行軸，A 軸上的齒輪齒數是 20 齒與 B 軸齒輪相嚙合，B 軸齒輪齒數是 30 齒，B 軸齒輪再與 C 軸齒輪嚙合，C 軸齒輪齒數是 40 齒。若 A 軸順時針旋轉，轉速 100 rad/sec，試求 C 軸㈠轉速；（15 分）㈡轉向。（5 分）

【擬答】

令三輪為外接



$$\frac{N_C}{N_A} = +\frac{T_A}{T_C}$$

$$\frac{N_C}{100} = +\frac{20}{40}\text{，}N_C = 50\,{}^{rad}\!/_{\sec}$$

㈠轉速 $N_C = 50\,{}^{rad}\!/_{\sec}$

㈡順時針

二、有兩個螺紋的表示式，分別是 $0.625''-18UNF$ 及 $M12\times1.75$。試完整說明兩種表示式的意義。（20 分）

【擬答】

$0.625''-18UNF$

- 公稱直徑 0.625"
- 每吋 18 牙
- 統一標準螺紋細牙

$M12\times1.75$

- 螺紋符號(公制三角螺紋)
- 公稱直徑 12 mm
- 螺距 1.75 mm

三、有兩平行軸的轉動，請問可以利用那些方式將主動軸的轉動傳遞至另一軸？（20 分）

【擬答】

㈠帶輪

㈡鏈輪

㈢圓柱型摩擦輪

1. 外切圓柱形摩擦輪

2. 內切圓柱形摩擦輪

㈣齒輪

1. 直齒正齒輪

2. 螺旋齒輪

3. 人字齒輪

4. 齒輪與齒條

5. 針齒輪

四、一標準漸開線齒輪，模數 1.0 mm，壓力角 20 度，齒數 30 齒，請問 1 齒冠圓直徑；（10 分）2 該直徑之漸開線壓力角為何（以方程式表示，不用解出數值）？（10 分）

【擬答】

$M=1$，$\phi=20°$，$T=30$

1. $D_0=D+2a=MT+2M=M(T+2)$

$=1(30+2)$

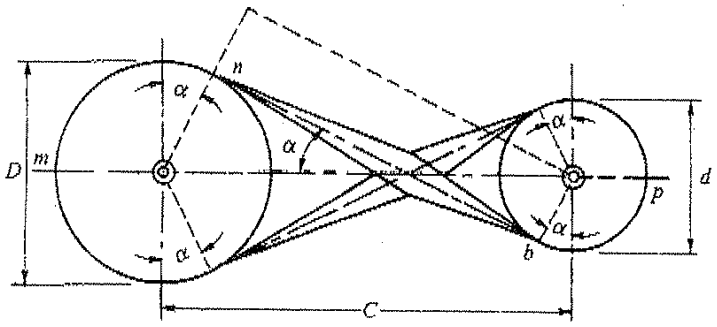
$=32(mm)$

2. $\underbrace{D_b}_{\text{基圓直徑}}=\underbrace{D}_{\text{節圓直徑}}\times\underbrace{\cos\phi}_{\text{壓力角}}$

五、兩皮帶輪直徑分別為 D_1 與 D_2，中心距 C，若以交叉皮帶傳動之，如不考慮皮帶的厚度，試推導皮帶的長度。（20 分）

【擬答】

令 $D_1=D$，$D_2=d$　中心距為 C



交叉皮帶

$L = 2\left(\widehat{mn} + \overline{nb} + \widehat{bp}\right)$

由於 $\widehat{mn} = \frac{D}{2}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right), \widehat{nb} = C\cos\alpha, \widehat{bp} = \frac{d}{2}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$

因此 $L = \frac{\pi}{2}(D+d) + 2C\cos\alpha + \alpha(D+d)$

其中 $\sin\alpha = \frac{D+d}{2C}$

$\cos\alpha = \sqrt{1-\sin^2\alpha} = \left[1 - \frac{(D+d)^2}{4C^2}\right]^{1/2}$

皮帶長度 (L)：

$L = \frac{\pi}{2}(D+d) + 2C + \frac{(D+d)^2}{4C}$

$L = \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + 2C + \frac{(D_1 + D_2)^2}{4C}$

公職王