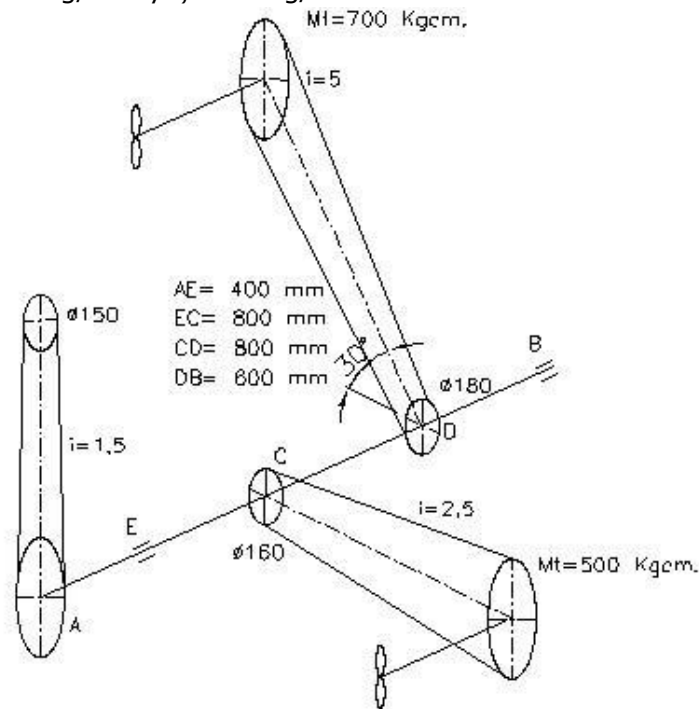


### **EJERCICIO N° 9.7**

En la siguiente transmisión determinar el diámetro del árbol intermedio. Además determinar los diagramas de momento flectores y torsores. Para el cálculo tener en cuenta que  $\sigma=1.400 \text{ kg/cm}^2$  y  $\zeta=800 \text{ kg/cm}^2$ .



$$i = \frac{\text{rpm rueda conductora}}{\text{rpm rueda conducida}}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

**Rueda conducida C**

$$i = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow d_2 = 2,5 \cdot 160 \text{ mm} = 400 \text{ mm}$$

$$F_{tC} = \frac{500 \text{ Kgcm}}{\frac{40 \text{ cm}}{2}} = 25 \text{ Kg}$$

Por ser Relacion a correas:  $F_t = 25 \text{ Kg} \cdot 3 = 75 \text{ kg}$

Momento torsor sobre el Arbol principal en C

$$M_{tC} = 25 \text{ Kg} \left( \frac{16 \text{ cm}}{2} \right) = 200 \text{ Kgcm}$$

### **Rueda conducida D**

$$i = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow d_2 = 5.180 \text{ mm} = 900 \text{ mm}$$

$$Ft_C = \frac{700 \text{ Kgcm}}{\frac{90 \text{ cm}}{2}} = 15,55 \text{ Kg}$$

Por ser Relación a correa:  $3Ft = 46,65 \text{ Kg}$

Momento torsor sobre el árbol principal en D

$$Mt_D = 15,55 \text{ Kg} \left( \frac{18 \text{ cm}}{2} \right) = 140 \text{ Kgcm}$$

### **Rueda conductora A**

Momento torsor total:

$$Mt = 140 \text{ Kgcm} + 200 \text{ Kgcm} = 340 \text{ Kgcm}$$

$$i = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow d_2 = 1,5.150 \text{ mm} = 225 \text{ mm}$$

$$Ft_A = \frac{340 \text{ Kgcm}}{\frac{22,5 \text{ cm}}{2}} = 30,22 \text{ Kg}$$

Por ser Relación a cadena:  $Ft = 30,22 \text{ Kg} .1$

### **Cálculo de las reacciones y momentos plano yx:**

$$\sum F_x = 0 = R_{Ax}$$

$$\sum F_y = 0 = F_A - R_E + F_{Dy} - R_B$$

$$\sum M_E = 0 = -F_A . 40 \text{ cm} + F_{Dy} . 160 \text{ cm} - R_B . 220 \text{ cm}$$

$$R_B = 11,47 \text{ Kg}$$

$$R_E = 42 \text{ Kg}$$

**- Cálculo de los momentos flectores en el punto E:**

$$Mf_{AE} = F_A \cdot x$$

$$Mf_{Max(x=40)} = 1208.8 \text{ Kgcm}$$

- Cálculo de los momentos flectores en el punto C:

$$Mf_{EC} = F_A \cdot (x + 40\text{cm}) - R_E \cdot x = 30,22\text{kg} \cdot (80 + 40\text{cm}) - 42\text{kg} \cdot 80\text{cm}$$

$$Mf_{C(x=80)} = 266,4\text{kgcm}$$

- Cálculo de los momentos flectores en el punto D:

$$Mf_{BD} = -R_B \cdot x$$

$$Mf_{D(x=60)} = -688 \text{ Kgcm}$$

**Cálculo de las reacciones y momentos plano zx:**

$$\sum F_x = 0 = R_{Ax}$$

$$\sum F_z = 0 = F_C - R_E + F_{DZ} - R_B$$

$$\sum M_E = 0 = -F_C \cdot 80\text{cm} + F_{DZ} \cdot 160\text{cm} - R_B \cdot 220\text{cm}$$

$$R_B = 2,11 \text{ Kg}$$

$$R_E = -36,71 \text{ Kg}$$

- Cálculo de los momentos flectores en el punto C:

$$Mf_{AE} = -R_E \cdot x$$

$$Mf_{Max(x=80)} = -2936,8 \text{ Kgcm}$$

- Cálculo de los momentos flectores en el punto D desde la izquierda:

$$Mf_{EC} = -R_E \cdot (x + 80\text{cm}) + F_C \cdot x = -36,71\text{kg} \cdot (80 + 80\text{cm}) + 75\text{kg} \cdot 80\text{cm}$$

$$Mf_{C(x=80)} = 126,4\text{kgcm}$$

- Cálculo de los momentos flectores en el punto D desde la derecha:

$$Mf_{BD} = R_B \cdot x = 2,12\text{kg} \cdot 60\text{cm}$$

$$Mf_{D(x=60)} = 126,6 \text{ Kgcm}$$

### **Determinación del máximo momento flector, aplicando Pitágoras:**

Cálculo del Momento flector en E:

$$Mf_E = \sqrt{(Mf_Z^2 + Mf_Y^2)} = \sqrt{(1208,8^2 + 0^2)} = 1208,8 kgcm$$

Cálculo del Momento flector en C:

$$Mf_C = \sqrt{(Mf_Z^2 + Mf_Y^2)} = \sqrt{(266,4^2 + 2936,8^2)} = 2948,9 kgcm$$

Cálculo del Momento flector en D:

$$Mf_D = \sqrt{(Mf_Z^2 + Mf_Y^2)} = \sqrt{(688^2 + 126,6^2)} = 699,65 kgcm$$

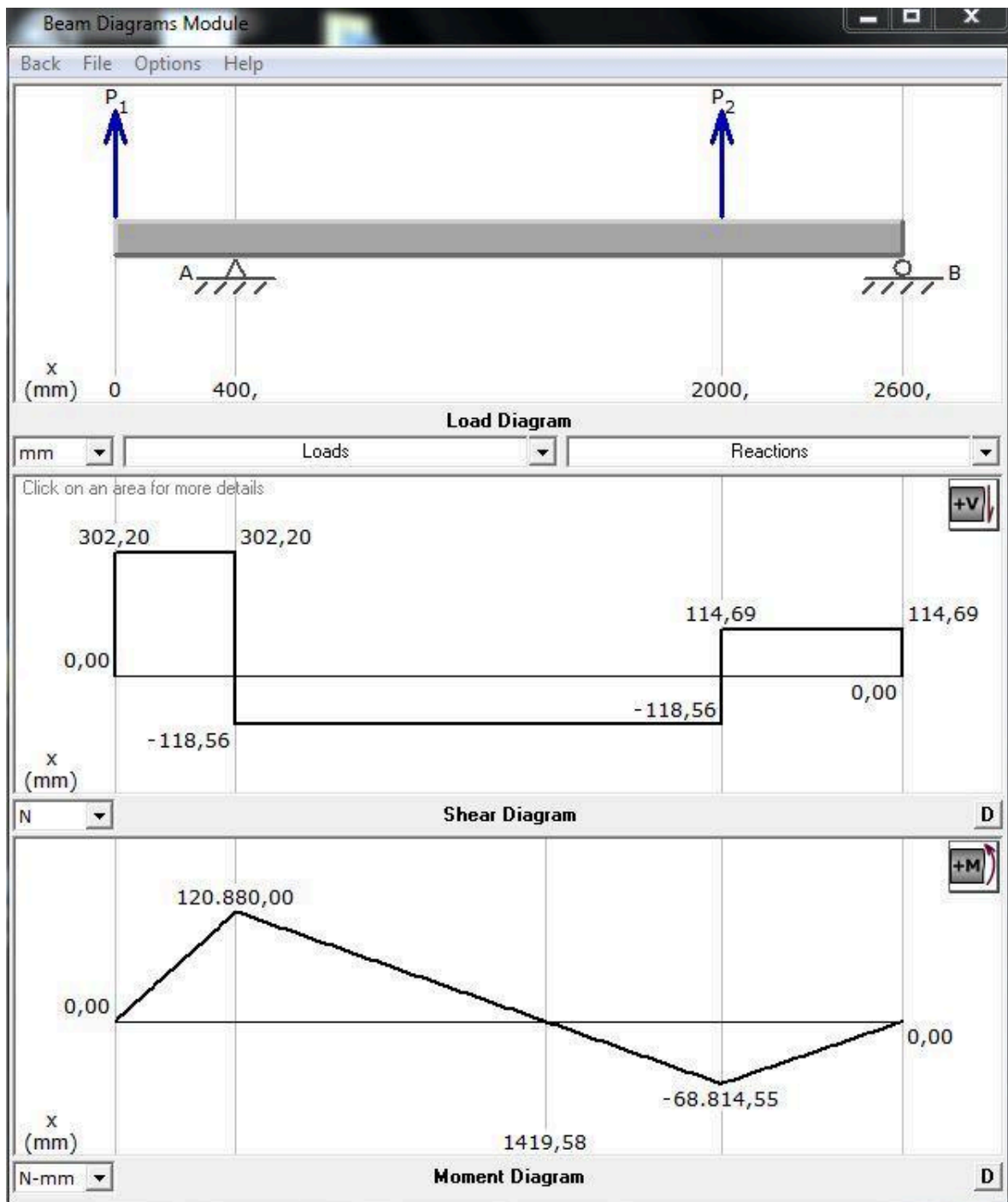
**El Momento Flector máximo es Mfc**

Calculo del diámetro por flexotorsion ya que usamos un acero que no es frágil:

$$d_R = \sqrt[3]{\frac{16}{\tau_{Adm} \cdot \pi} \cdot \sqrt{(Mf^2 + Mt^2)}}$$
$$d_R = \sqrt[3]{\frac{16}{800 \frac{Kg}{cm^2} \cdot \pi} \cdot \sqrt{((2948,9 Kgcm)^2 + (340 Kgcm)^2)}}$$

$$d_R = 2,66 cm \quad \text{Diámetro por Resistencia}$$

DIAGRAMAS DE MOMENTO FLECTOR Y CORTE PLANO XY  
(EJE x LONGITUDINAL, EJE y EN LA DIRECCIÓN DE  $F_A$ )



DIAGRAMAS DE MOMENTO FLECTOR Y CORTE PLANO ZY

(EJE x LONGITUDINAL, EJE z EN LA DIRECCIÓN DE  $F_C$ )

