

**Tarea 1**  
**ME46A - Resistencia de Materiales**  
**Prof. Mauricio Osses**  
**2006/02**

**P1.** Se cuenta con un motor de  $50[HP]$  a  $600[RPM]$ . Este debe entregar potencia a 3 máquinas, cuyos consumos son:

Máquina B:  $25[HP]$

Máquina D:  $15[HP]$

Se requiere instalar una tercera máquina (en A), de potencia tal que no se supere la capacidad máxima del motor.

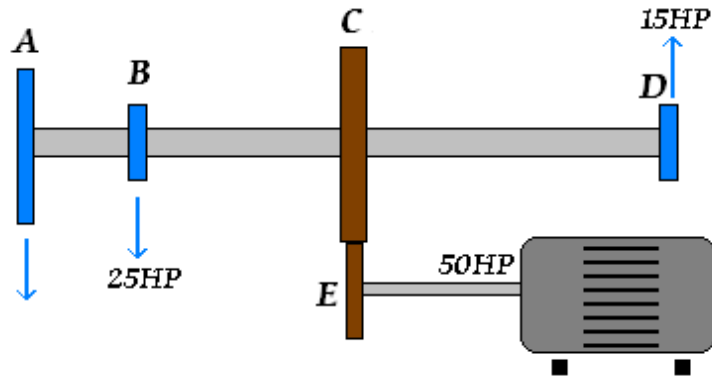


Figura 1: Esquema para P1.

Como se observa en la figura 1, el sistema cuenta con un par de engranes y tres poleas para las máquinas. Tanto el engrane mayor (C) como las tres poleas (A, B, D) están unidas a un mismo eje,  $\overline{AD}$ , el cual tiene un diámetro de  $2''$ . El diámetro del eje del motor es de  $1''$ .

Los segmentos entre cada polea/engrane miden:

$$\overline{AB} = 5[feet]$$

$$\overline{BC} = 10[feet]$$

$$\overline{CD} = 15[feet]$$

Se sabe también que:

$$R_C = 2R_E$$

$$R_A = 2R_B = R_D = 6''$$

$$G = 12 \cdot 10^6[psi]$$

Suponga que la transmisión de potencia entre el engrane  $E$  y el  $C$  se produce con una pérdida de un 2%.

Se pide:

1. Calcule la potencia de la máquina  $A$  que se debe instalar para que el motor trabaje a su máxima capacidad. Para el resto de sus cálculos suponga que esta máquina está instalada.
2. Calcule el Torque en cada eje. Haga los diagramas de Torque y Esfuerzo de Corte a lo largo de ambos ejes.
3. Establezca el Esfuerzo de Corte máximo,  $\tau_{max}$ , en cada eje.
4. Calcule el ángulo de torsión de  $D$  con respecto a  $A$ .

**P2.** Un torque  $T_A$  se aplica en el engranaje  $A$  de la figura 2, produciendo un giro  $\phi_A = 0,05[rad]$ . El esfuerzo admisible del material de los ejes es  $\tau_{adm} = 50[MPa]$ .

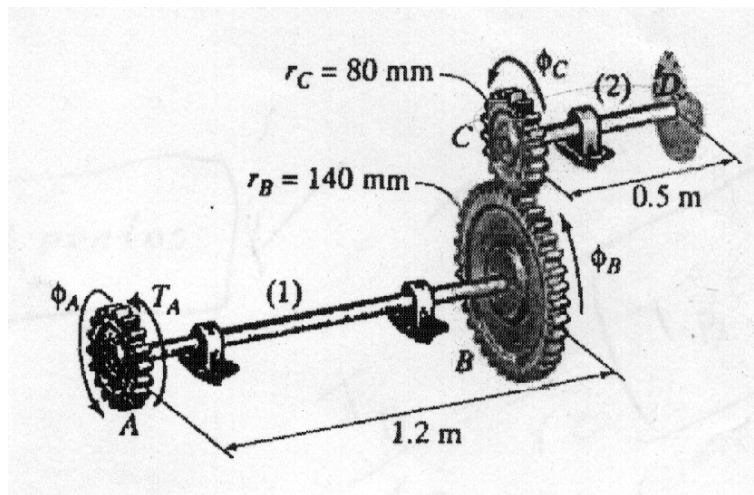


Figura 2: Esquema para P2.

1. Determine el diámetro mínimo de los ejes.
2. Determine el ángulo de rotación del engranaje  $C$ .

Considere  $G = 80[GPa]$ . En  $D$  el eje está empotrado.

**P3.** Se tiene un eje que transmite un torque  $T$  al engranaje  $C$ . Este engranaje está conectado a otros dos, los cuales a su vez están conectados con los ejes (1) y (2) que están empotrados en  $A$  y en  $F$ , respectivamente.

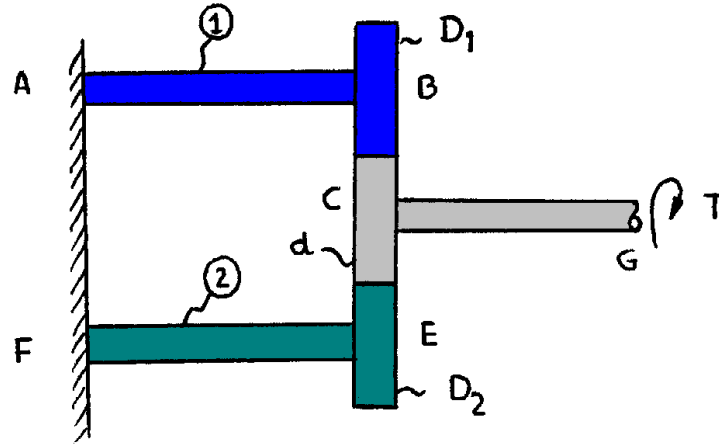


Figura 3: Esquema para P3.

Considere *conocidos*:

- $T$ : Torque aplicado.
- $D_1, D_2, d$ : Diámetros de cada engranaje.
- $\phi_1, \phi_2$ : Diámetros de cada eje.
- $L_1, L_2$ : Largos de cada eje.
- $G_1, G_2$ : Módulo de elasticidad de cada eje.

Suponga que los engranajes son tan delgados que no se tuercen.

Se pide:

1. Encuentre una expresión para  $T_1$  y para  $T_2$ , en función sólo de los valores conocidos ya mencionados.

2. Comente brevemente qué sucede con el resultado anterior en las siguientes situaciones:

- $\phi_1 = \phi_2$ ,  $G_1 = G_2$ ,  $L_1 = L_2$ .
- Junto con lo anterior, se tiene además que  $D_1 = D_2 = D$ , un  $D$  cualquiera.
- Junto con lo anterior, se tiene además que  $D_1 = D_2 = d$ , donde  $d$  es el diámetro del engranaje central.
- Volviendo al caso original, si ahora  $G_1 \gg G_2$  ó  $\phi_1 \gg \phi_2$  ó  $L_2 \gg L_1$  ó  $D_2 \gg D_1$ .
- El caso inverso, es decir  $G_1 \ll G_2$  ó  $\phi_1 \ll \phi_2$  ó  $L_2 \ll L_1$  ó  $D_2 \ll D_1$ .

#### Consideraciones Generales:

- La Fecha de entrega es el **Viernes 20 de Octubre de 2006**, a las **17:30 hrs.** Se descontará 1 punto por día de atraso.
- La tarea debe ser depositada en el buzón de tareas ubicado en el 5º piso de la Torre Central, frente a Secretaría Docente del Departamento de Ingeniería Mecánica.
- Cualquier consulta o duda, es preferible canalizarla a través del foro de U-Cursos (Tema TAREA 1) para que les sirva a todos, pero también pueden consultar a mi mail: *vidalw@gmail.com*.

William Vidal Geisel  
9 de Octubre de 2006