

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.

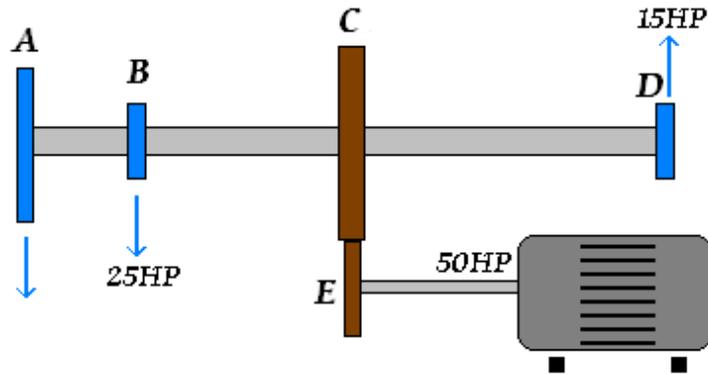


Figura 1: Esquema para P1.

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, τ_{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 $\tau_{adm} = 50[MPa]$.

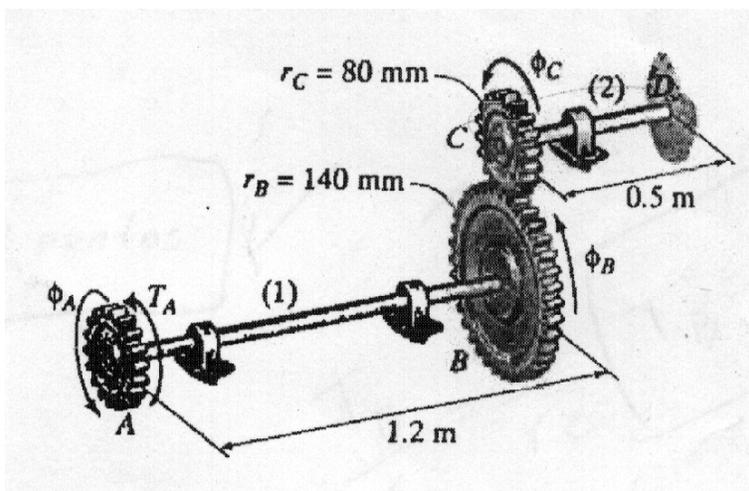


Figura 2: Esquema para P2.

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.

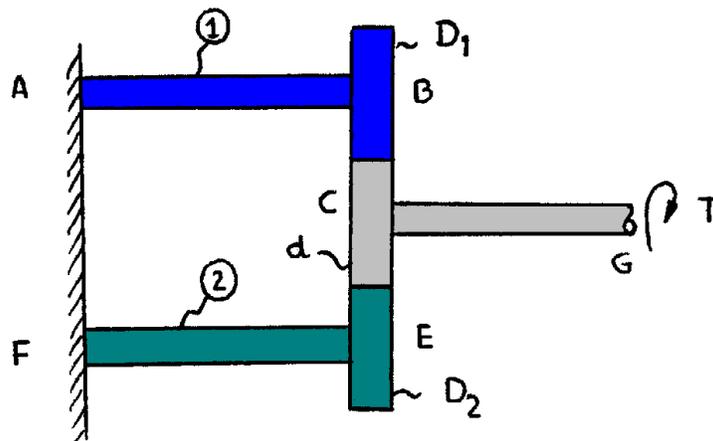


Figura 3: Esquema para P3.

Considere *conocidos*:

- T : Torque aplicado.
- D_1, D_2, d : Diámetros de cada engranaje.
- ϕ_1, ϕ_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