



TORSIÓN: DISEÑO DE EJES CILÍNDRICOS

Programa HP 50G
Written in User-RPL
by RubensaiD



¿Para qué sirve este programa?

El tema de torsión estudiado en la asignatura de Resistencia de Materiales (llamado también Mecánica de Materiales) dictado en la Universidad Nacional de Ingeniería (Perú) es uno de los que, una vez hecho el análisis necesario, se torna operativo.

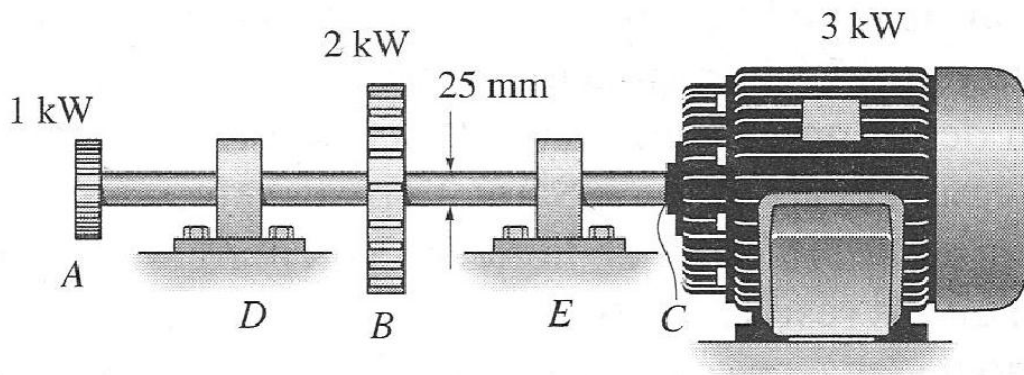


Figura Prob. 5.39. Mecánica de Materiales. R. C. Hibbeler. Pág. 205. Sexta Edición. 2006.

Además, las ecuaciones, tanto principales como auxiliares, a utilizar son considerables así que, que mejor tener un solo programa capaz de elegir las ecuaciones necesarias a utilizar o aplicables dependiendo de los datos que dispongas.

Es importante recalcar que este programa ha sido diseñado para trabajar con ejes cilíndricos únicamente.

¿Cómo uso el programa?

Al ejecutar el programa, éste nos mostrará una tabla rotulando cada celda con los símbolos de los parámetros más utilizados en la resolución de problemas referidos a ejes.

Ejes Total			
Pot	F	T	D
τ_{max}	G	θ	ρ
L	E	μ	Dint
k			
kN			
EDIT		CANCL	OK

Debemos tener presente los significados de cada símbolo y las unidades en las que debemos ingresar los valores. A continuación lo detallo en una lista.

- *Pot*: Potencia Transmitida por el Eje (*kW* ó *kva*)
- *f*: Frecuencia de giro del eje (*Hz* ó *rev/s*)
- *T*: Torque actuando sobre el eje o sección analizada (*N.m*)



- D : Diámetro o diámetro exterior (si es un eje hueco) del eje o sección analizada (mm)
- τ_{max} : Esfuerzo Cortante máximo permisible (MPa)
- G : Módulo de Corte del material (GPa)
- θ : Ángulo de torsión máximo por unidad de longitud ($^{\circ}/s$)
- φ : Ángulo de torsión máximo ($^{\circ}$)
- L : Longitud del eje o sección analizada (m)
- E : Módulo de elasticidad o de Young (GPa)
- μ : Coeficiente de Poisson
- D_{int} : Diámetro interior (si el eje es hueco) del eje (mm)
- k : Factor de concentración de esfuerzos torsionales (en caso de uniones con filetes de soldadura)
- J_0 : Momento polar (no aparece en la tabla pero aparece como respuesta) (m^4)

Solo deberán ingresar aquellos valores que dispongan, el programa se encargará de encontrar lo que es posible calcular con la información ingresada.

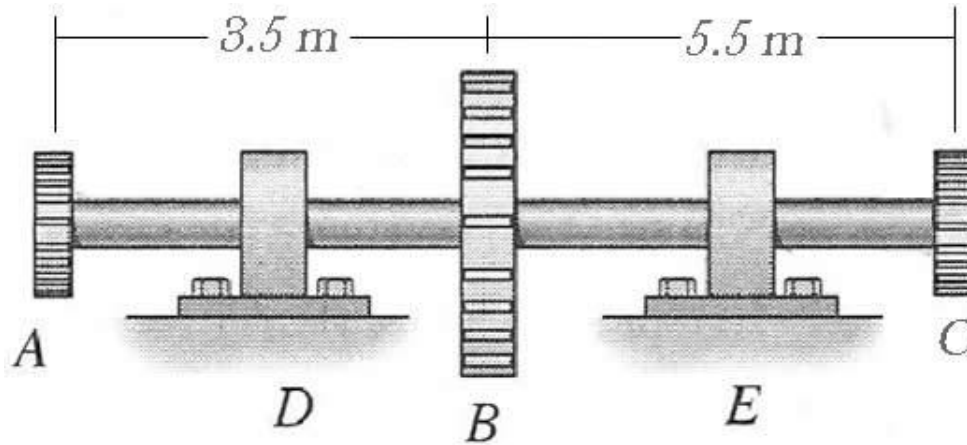
En el caso de cálculo de torques aplicados o diámetros de ejes el programa especificará en la respuesta si este ha sido calculado en función del esfuerzo cortante máximo (según propiedad mecánica) o del ángulo de torsión máximo (por comportamiento). Para torques también se podrá especificar si fue calculado usando el dato de la potencia transmitida.

Deberán recordar las unidades en las que pide ingresar el valor que desean obtener como respuesta, pues estas -las respuestas- muestran los valores para tal juego de unidades. En este ejemplo: J_0 esta en m^4 , $T(\tau_{max})$ en $N.m$ al igual que $T(\theta)$.



Ejemplo de Aplicación

En la figura el engranaje B está conectado a un motor que lo hace girar a 18 Hz. Por A sale una potencia de 45 kW y por C sale 40 kW. Calcular el diámetro de cada tramo del eje AC si tiene un $\tau_{max} = 55 \text{ MPa}$ y un ángulo de torsión admisible igual a $1/13 \text{ rad}$. El acero tiene $E = 200 \text{ GPa}$ y $\mu = 0.5$.



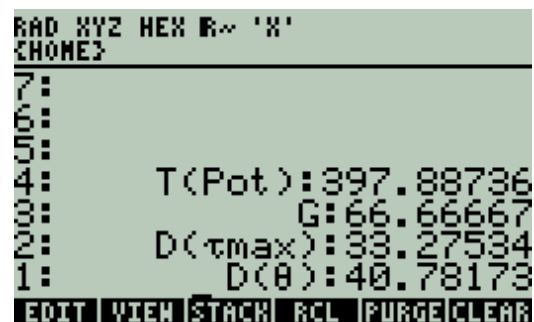
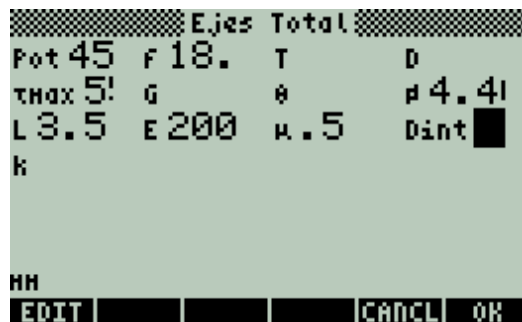
Solución

Todas las unidades dadas como dato coinciden con las que pide el programa excepto la del ángulo permisible, así que los convertimos:

$$\varphi = \frac{1}{13} \text{ rad} * \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = 4.40737^\circ$$

TRAMO AB

Ejecutamos el programa y completamos con los datos relacionados a este tramo.



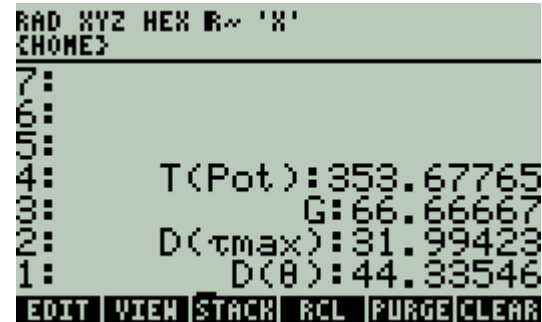
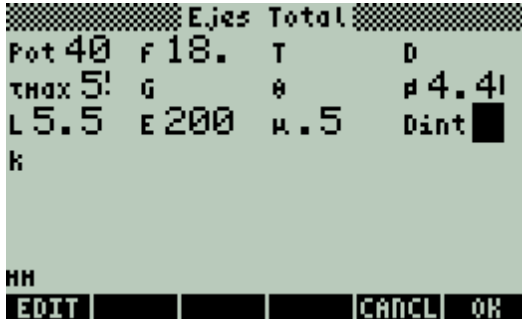
Las respuestas obviamente están en $N.m$, GPa y mm . Seleccionamos el diámetro mayor pues cumple con ambas condiciones de diseño.

$$\therefore D_{AB} = 40.78173 \text{ mm}$$



TRAMO BC

Ejecutamos el programa nuevamente y esta vez rellenamos con los datos correspondientes a este tramo.



Al igual que en el tramo anterior, las respuestas están en $N.m$, GPa y mm ; y seleccionamos el diámetro mayor por cumplir ambas condiciones de diseño.

$$\therefore D_{BC} = 44.33546 \text{ mm}$$



Contacto

Para cualquier duda, sugerencia o pedido contáctese con el autor (*RubensaiD*)

Mail: rubensaid12@gmail.com

Twitter: [@Code09FIM](https://twitter.com/Code09FIM)

Página Web: <http://www.code09fim.uni.cc>



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FEBRERO 2011

LIMA - PERÚ