

Establecimiento: C.E.N.S. N°174

Docente: PROF. PACHECO, MIGUEL

Año: SEGUNDO

Turno: NOCHE

Espacio curricular: FÍSICA

GUÍA: N°9

Tema: MAQUINAS COMPUESTAS (ruedas y ejes)

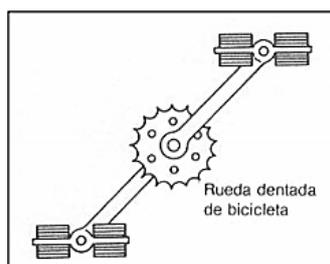
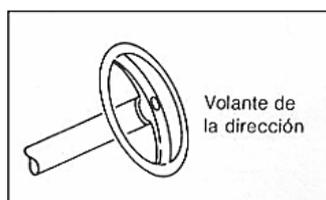
Contenidos: Maquinas compuestas, conceptos, rueda y ejes, conceptos, tipos y cálculos

Objetivo: Interpretar los conceptos de máquinas compuestas y sus distintos tipos, especialmente las ruedas y los ejes, para analizar y aplicar situaciones de la vida cotidiana.

Capacidad: Utilizar las distintas formas científicas de expresión como herramientas de análisis y aplicación en situaciones reales y cotidianas para desarrollarse como persona social e independiente.

RUEDA Y EJE

Cuando una rueda gira libremente sobre un cojinete, funciona como una polea, situación radicalmente distinta a la de una rueda conectada rígidamente a un eje de manera que los dos giren juntos. La rueda y el eje pueden utilizarse para generar una gran ventaja mecánica (por ejemplo un destornillador o el volante de dirección de un automóvil) o, en sentido opuesto, para producir una gran ventaja de velocidad (por ejemplo, el juego de la rueda dentada y pedales de una bicicleta).



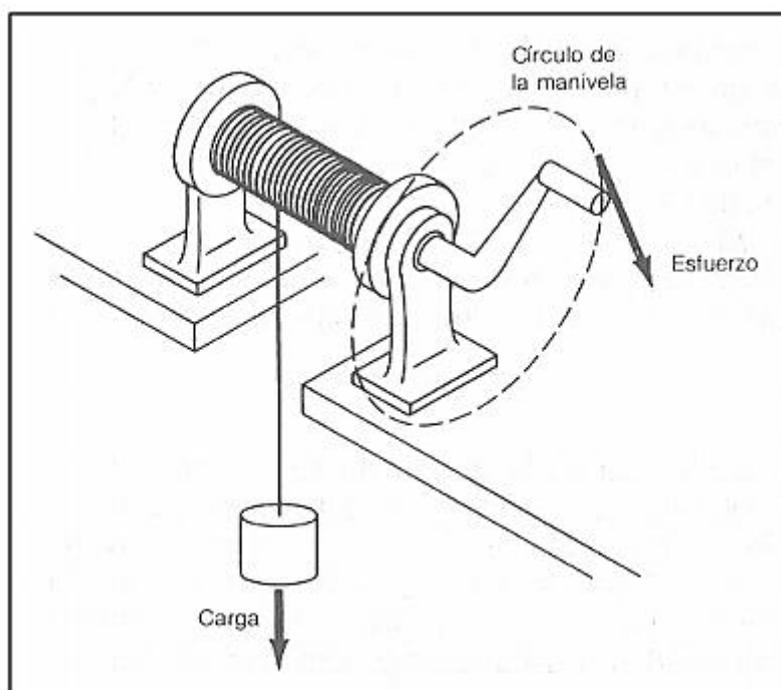
La VM de la rueda y el eje viene dada por la siguiente expresión en la que D representa al diámetro:

$$VM = (\text{eficiencia del cojinete}) \cdot (D \text{ rueda} / D \text{ eje})$$

Por otro lado, el momento de torsión producido es el producto de la carga por el radio de la rueda o el eje (según donde se encuentre acoplada la carga), mientras que el momento de torsión suministrado es el producto del esfuerzo por el radio de la rueda o el eje (según donde se encuentre acoplada el esfuerzo). Ambos parámetros están relacionados mediante:

$$M \text{ de torsión producido} = (\text{eficiencia del cojinete}) \times (M \text{ de torsión suministrado})$$

Un ejemplo clásico de rueda y eje es el malacate, utilizado para elevar con comodidad (accionando una manivela) y a lo largo de distancias relativamente grandes cuerpos muy pesados.



En este caso el esfuerzo se aplica en forma perpendicular a la manivela, y como ésta se mueve en círculo, representa en efecto una rueda. El tambor (es decir, el cilindro donde se enrolla el cable) es el eje.

Transmisiones de Banda Simples

Hemos visto que la rueda y un eje pueden multiplicar la fuerza (ver expresión (7)), pero que cambian muy poco el momento de torsión (ver expresión (8)); por otro lado, no afectan a la velocidad de rotación: es decir, cada revolución de la rueda produce exactamente una revolución del eje. Un sistema de ruedas y ejes, en cambio, puede utilizarse para variar la velocidad de rotación. La manera más simple y barata para

hacer esto consiste en conectar las ruedas por medio de una banda de rozamiento continuo.

La figura de la derecha muestra una banda de transmisión sencilla. Usualmente las ruedas se denominan poleas, aun cuando no lo son. Una polea con libertad sobre un cojinete; las ruedas y los ejes se conectan de forma rígida y giran en conjunto, soportados por el cojinete del eje.



Una banda de transmisión sencilla, por lo tanto, se trata de un sistema de dos ruedas y dos ejes. La polea que se conecta a la fuente de potencia recibe el nombre de polea transmisora o motriz (motor, manivela, etc.). La otra polea se denomina receptora. En casi todos los casos ambas poleas giran en el mismo sentido. Si la banda se tuerce y se cruza las poleas girarán en sentidos opuestos, configuración no apropiada para las aplicaciones a alta velocidad, debido a la gran generación de calor.

Un parámetro muy importante para el análisis de esta máquina compuesta es la razón de transmisión (RT):

$$RT = (D \text{ de la polea receptora}) / (D \text{ de la polea transmisora})$$

Donde D se refiere a diámetro.

La razón de transmisión indica como la banda de transmisión cambia el momento de torsión:

$$M \text{ de torsión producido} = (M \text{ de torsión suministrado}) \cdot e \cdot RT$$

Donde M se refiere a momento y e es la eficiencia.

Por otro lado, es evidente que en una banda de transmisión simple se cumple que:

$$\text{frecuencia de salida} = (\text{frecuencia de entrada}) / (RT)$$

donde la frecuencia se suele expresar en revoluciones por minuto (rpm) o en revoluciones por segundo (rps).

Engranajes

Del mismo modo que la banda de transmisión, también los engranajes consisten básicamente de ruedas y ejes. El diente del engranaje transmite una fuerza motriz o impulsora de un engranaje a otro. Cuando un engranaje pequeño impulsa a otro más grande, disminuye la frecuencia y aumenta el momento de torsión. En el caso de que un engranaje grande impulse a otro más pequeño, la frecuencia se incrementa pero el momento de torsión se reduce.

Los engranajes cilíndricos rectos poseen dientes paralelos al eje de rotación de la rueda y pueden transmitir potencia solamente entre ejes paralelos. Debe apreciarse que los engranajes entrelazados giran en sentidos opuestos.



Los engranajes cilíndricos helicoidales poseen dientes inclinados respecto al eje de rotación de la rueda. Esto hace que puedan transmitir potencia entre ejes paralelos o que se cruzan en el espacio formando cualquier ángulo. En las figuras a continuación se observa la configuración de ejes paralelos y la configuración de ejes que se cruzan formando 90°.



Un parámetro muy importante para el análisis de esta máquina compuesta, al igual que en el caso de la banda de transmisión, es la razón de transmisión (RT):

$$RT = (\text{n}^\circ \text{ dientes engranaje receptor}) / (\text{n}^\circ \text{ dientes engranaje transmisor})$$

Las siguientes expresiones son también aplicables a los engranajes. .

$$M \text{ de torsión producido} = (M \text{ de torsión suministrado}) \cdot e \cdot RT$$

$$\text{frecuencia de salida} = (\text{frecuencia de entrada}) / (RT)$$

Actividad

“Para los siguientes problemas demuestre con los cálculos las soluciones dadas”

1º) Una rueda tiene un radio de 8.21 cm en tanto que el de su eje es de 1.92 cm. La eficiencia del cojinete es del 97.8% a) ¿Cuál es la ventaja mecánica?; b) ¿Qué fuerza se requiere en la rueda para desarrollar 1128.2 N en el eje?

Soluciones: a) VM = 4.18 b) 270 N

2º) Un motor de 1750 rpm hará funcionar una esmeriladora a 820 rpm: a) ¿Qué razón de transmisión se requiere?; b) ¿Cuál debe ser el diámetro de la polea transmisora si el diámetro de la polea receptora es de 10.2 cm?

Soluciones: a) 2.1; b) 4.8 cm

3º) Un engranaje de 36 dientes que gira a 750 rpm impulsa un engranaje de 90 dientes; a) ¿Cuál es la razón de transmisión?; b) ¿Cuál es la frecuencia del engranaje receptor?

Soluciones: a) 2.5; b) 300 rpm

Para cualquier duda y presentar las guías para ver si están bien comunicarse a:

mipacheco@sanjuan.edu.ar

Bibliografía:

FISICA CONCEPTUAL DE PAUL G, HEWIT, EDITORIAL PEARSON

WILSON, JERRY; ANTHONY J. BUFA; BO LOU - Física. Sexta edición - PEARSON EDUCACIÓN, México, 2007

Directivo a cargo de la institución: Lic. Moreno, Gabriela