

Tarea #4: DISEÑO MECÁNICO

Capítulo 4: Análisis de cargas

MECG1045 2022-I

Entrega: Junio 22, 2022

- En la figura 1 se muestra la rueda de un automóvil con dos estilos de llaves comunes que se utilizan para apretar los birlos, una llave con un solo extremo en (a) y una llave con dos extremos en (b). En cada caso, se requieren las dos manos para proporcionar las respectivas fuerzas en A y B, como se indica. La distancia entre los puntos A y B es de 1 pie en ambos casos. Los birlos requieren un torque de 70 lb-pie. Dibuje diagramas de cuerpo libre para ambas llaves, luego determine las magnitudes de todas las fuerzas y todos los momentos sobre cada llave. ¿Existe alguna diferencia entre los modos en que las dos llaves ejecutan su tarea? ¿Un diseño es mejor que otro? Si es así, ¿por qué? Explique su respuesta.

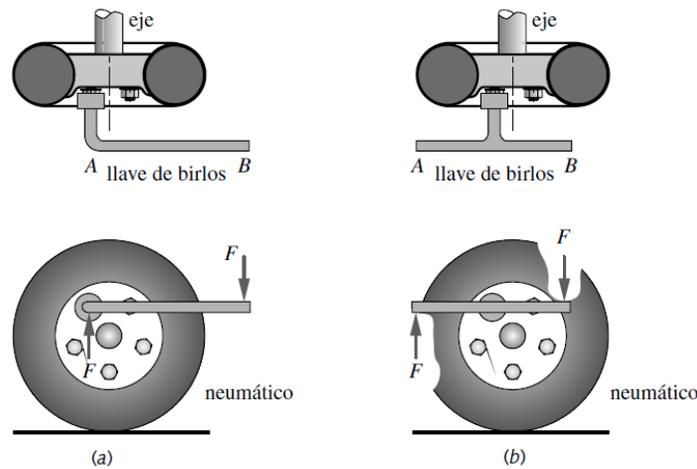


Figura 1: Problema 1: Dos modelos de llaves comunes

- La figura 3 representa dos configuraciones de vigas soportadas y cargadas. Encuentre, para ambos casos, las reacciones, la fuerza cortante máxima y el momento máximo para los siguientes datos:

Problema	L	a	b	w	F
a	0.40 m	0.15 m	0.30 m	50 N.m <sup>-1</sup>	450 N
b	0.20 m	0.10 m	0.15 m	150 N.m <sup>-1</sup>	500 N

Cuadro 1: Datos del problema 2. a corresponde a la figura en la izquierda y b a la figura en la derecha

- La figura 2 muestra un juguete infantil llamado "cangurín". Un niño se para sobre las almohadillas del soporte y aplica la mitad de su peso en cada lado. Luego salta hacia arriba del suelo, manteniendo las almohadillas contra sus pies, y rebota junto con el resorte que amortigua el impacto y almacena energía para ayudar a cada rebote. Suponga que un niño de 45 lb y una constante de

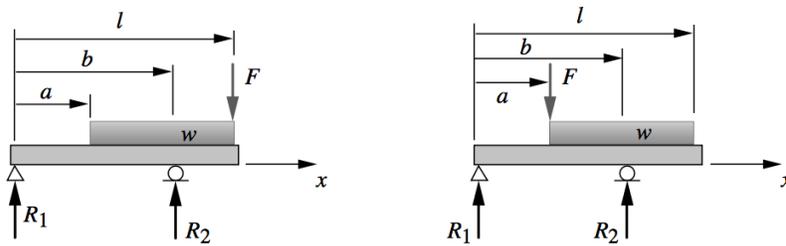


Figura 2: Problema 2: Vigas sometidas a cajas

resorte de 80 lb/pulg. El cangurín pesa 8 lb. Obtenga la frecuencia natural del sistema, la flexión estática del resorte con el niño aún parado, así como la fuerza dinámica y la flexión cuando el niño aterriza después de saltar 1.8 pulgadas arriba del suelo.

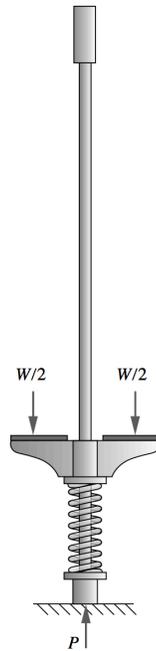


Figura 3: Problema 3: Un juguete infantil llamado "cangurín"

4. Una viga está soportada por cojinetes y cargada, como se muestra en la figura 4. Escriba un programa en MATLAB o PYTHON, o en su defecto una hoja de cálculo en EXCEL, para calcular las reacciones, así como para calcular y graficar las funciones de carga, fuerza cortante y momento. Pruebe el programa con los datos proporcionados en la tabla del problema 2.
5. Una viga está soportada por cojinetes y cargada, como se muestra en la figura 5. Escriba un programa en MATLAB o PYTHON, o en su defecto una hoja de cálculo en EXCEL, para calcular las reacciones, así como para calcular y graficar las funciones de carga, fuerza cortante y momento. Pruebe el programa con los datos proporcionados en la tabla del problema 2.

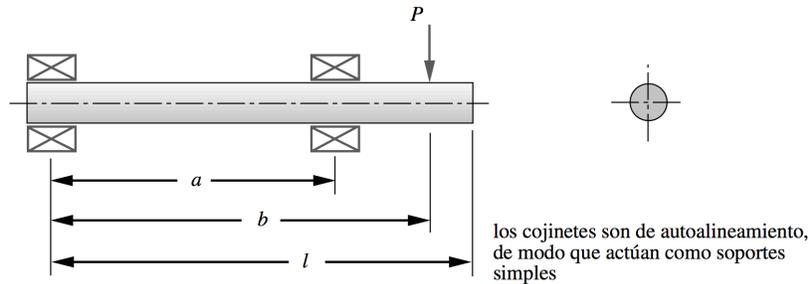


Figura 4: Problema 4: Una viga cargada

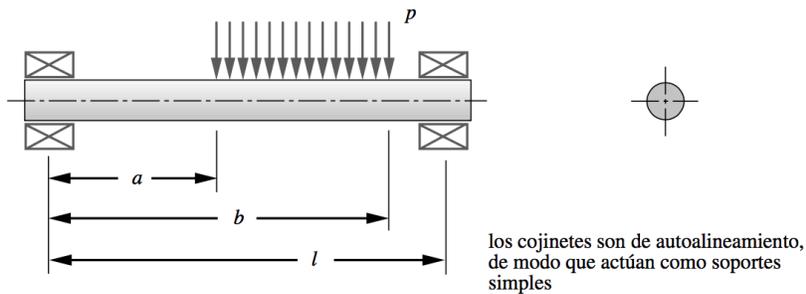


Figura 5: Problema 5: Una viga cargada

6. La figura 6 muestra una bomba de varilla para un campo petrolero. Pero la posición mostrada, dibuje los diagramas de cuerpo libre del cigüeñal (2), la biela (3), la viga cabeceadora [balancín] (4) usando nombres de variables similares a los utilizados en los talleres realizados en clase. Suponga que el cigüeñal gira lo suficientemente lento para que la aceleración pueda ignorarse. Incluya el peso que actúa sobre el centro de gravedad de la viga cabeceadora y el cigüeñal, pero no el de la biela. Determine, además, las fuerzas de los pernos sobre la viga cabeceadora, la biela, el cigüeñal y el torque de reacción sobre el cigüeñal.
7. La figura 7 muestra el mecanismo de un compartimiento para equipaje de mano en un avión, visto en la sección lateral. Para la posición mostrada, dibuje los diagramas de cuerpo libre de los eslabones 2 y 4 y la puerta (3) usando nombres de variables similares a los empleados en los talleres realizados en clase. Hay topes que evitan un movimiento adicional en el sentido horario de la parte 2 (y una parte idéntica detrás de ella en el otro extremo de la puerta), lo cual da como resultado fuerzas horizontales aplicadas a la puerta en los puntos A. Suponga que el mecanismo es simétrico, de modo que cada conjunto de los eslabones 2 y 4 soportan la mitad del peso de la puerta. Ignore el peso de los eslabones 2 y 4 ya que son insignificantes. Determine las fuerzas del perno sobre la puerta (3) y los eslabones 2 y 4, así como la fuerza de reacción sobre cada uno de los topes.
8. Figure 8 shows the gear reduction unit and propeller of an outboard motor boat. It is attached to the boat structure at the mounting flange at the top. The motor is mounted above this unit, and turns the vertical shaft with a torque of  $20 \text{ N} \cdot \text{m}$ . By means of bevel gearing, this shaft turns the propeller at half the vertical shaft speed. The propeller provides a thrust of 400 N to drive the boat

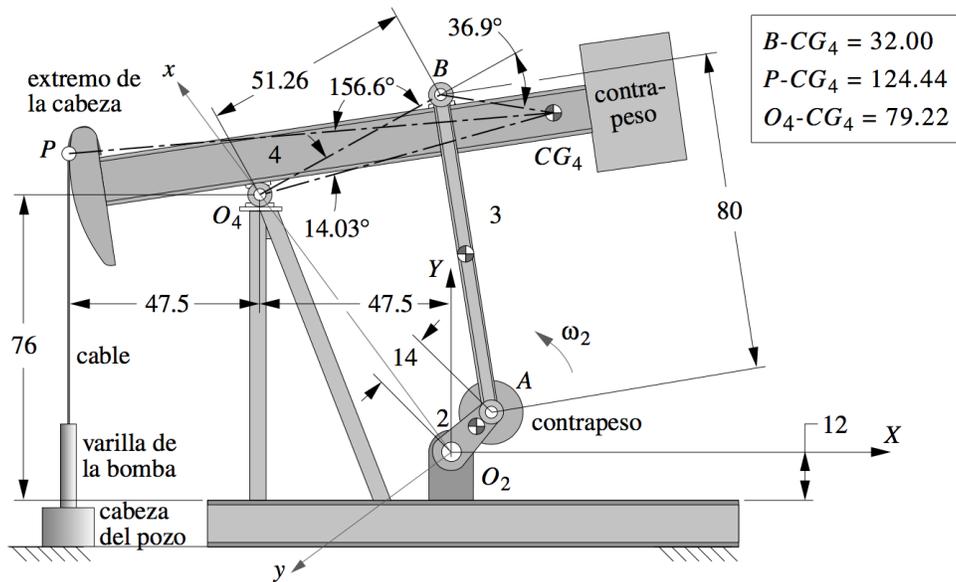


Figura 6: Problema 6: Una bomba para extracción de petróleo. Todas las dimensiones lineales en pulgadas

forward. Neglecting gravity and friction, show all external loads acting on the assembly shown. (Make a sketch, and show moments applied to the mounting flange using the notation suggested in the drawing.)

9. A marine engine delivers a torque of 200 lb-ft to a gear box shown in Figure 9 which provides a reverse ratio of 4:1. What torque is required to hold the gear box in place?
10. The drawing in Figure 10 shows a mixer supported by symmetric mountings at A and B. Select a motor torque between  $20 \text{ N} \cdot \text{m}$  and  $50 \text{ N} \cdot \text{m}$  for driving the mixing paddles and then determine all loads acting on the mixer. Sketch the free body in equilibrium.

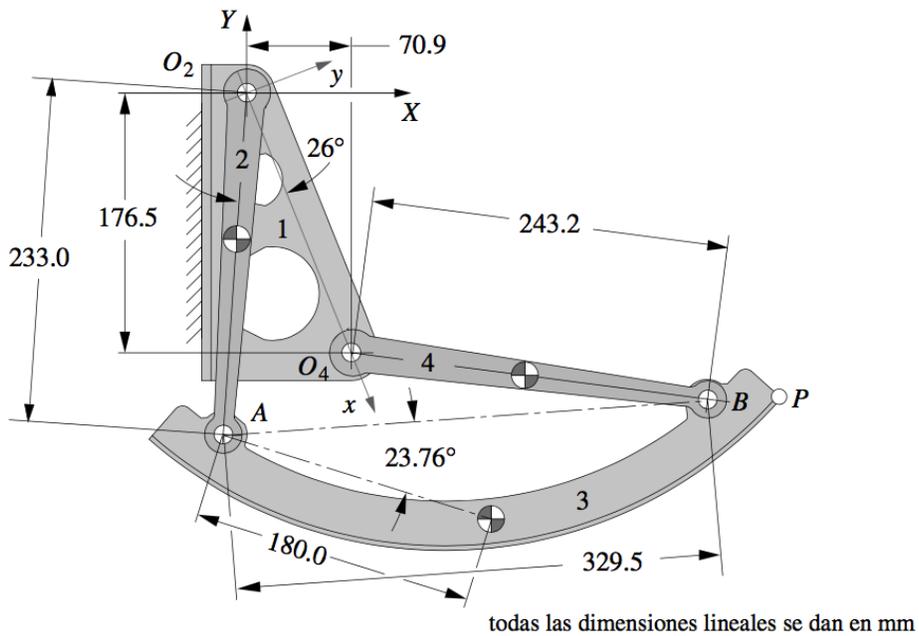


Figura 7: Problema 7: Un mecanismo de un compartimiento para equipaje de mano en un avión

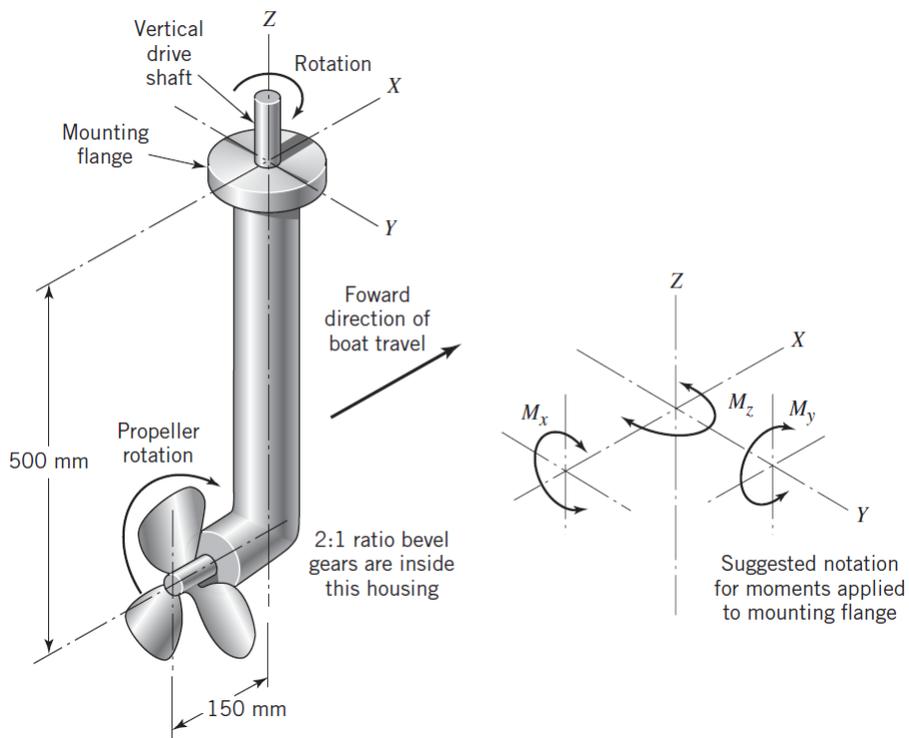


Figura 8: Problema 8: A gear reduction unit and a propeller

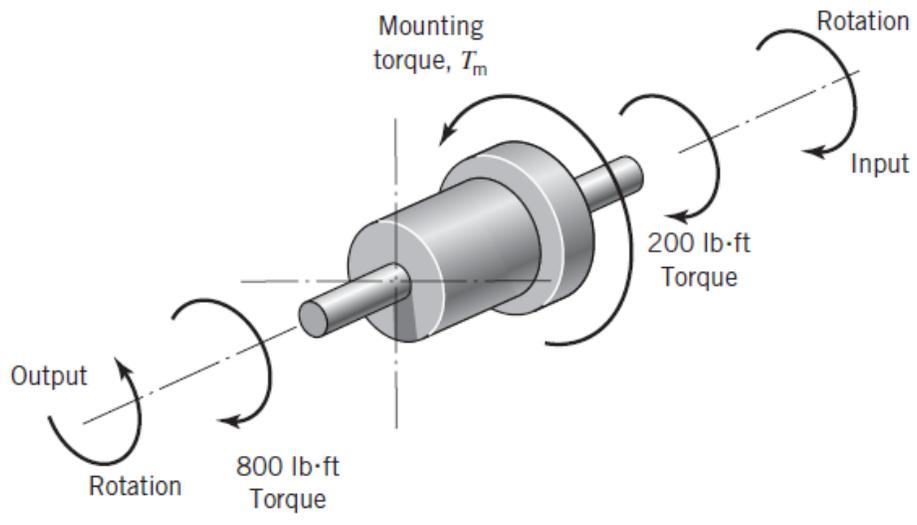


Figura 9: Problema 9: A marine engine

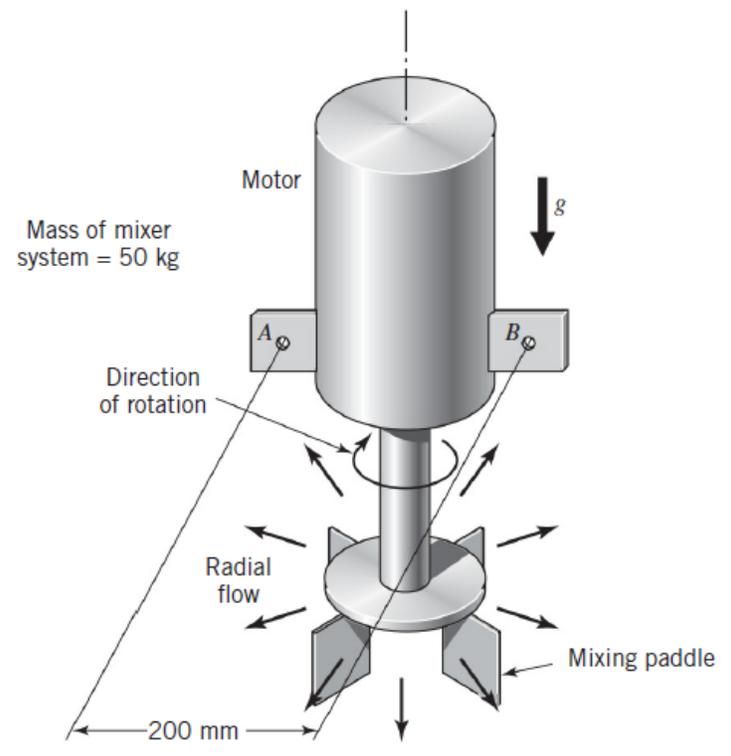


Figura 10: Problema 10: A mixer