

## ELASTICIDAD

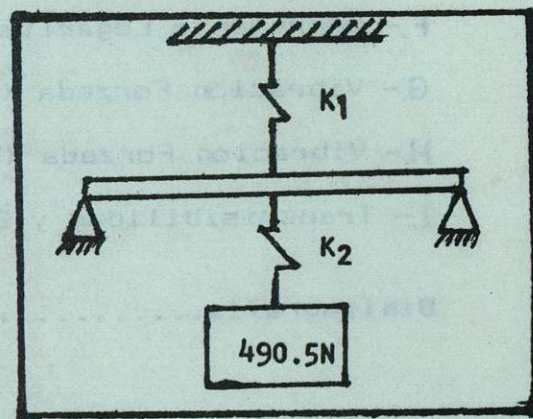
1. A Se desea diseñar un resorte con una constante elástica de  $K=6,867 \text{ N/m}$ . El alambre de acero ( $G = 80 \text{ GPa}$ .) con el que se construirá el resorte tiene un diámetro  $d= 0.01 \text{ m}$ . Si el resorte tuviera 10 espiras ( $n$ ). ¿Cuál deberá ser el diámetro de la espira  $D$ ?

$$K = \frac{G d^4}{8 n D^3}$$

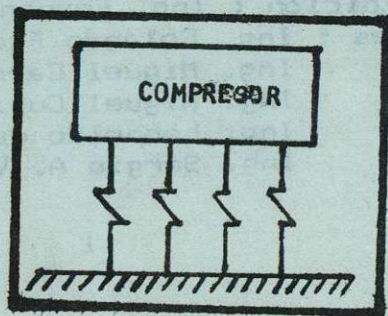
2. A Obtenga la  $K_{eq}$  del sistema mostrado en la figura.

$K_1 = 2,943 \text{ N/m}$   
 $K_2 = 4,905 \text{ N/m}$

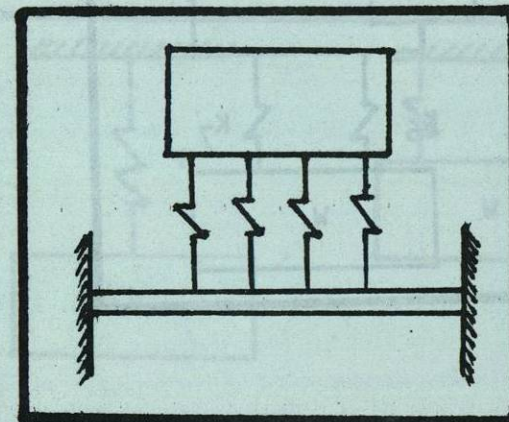
Viga de acero de sección cuadrada de  $0.005 \text{ m}$  de lado  
 $L = 1 \text{ m}$



3. A La elasticidad necesaria para la instalación de un compresor es de  $11,772 \text{ N/m}$ . ¿Que constante elástica deberá tener cada resorte helicoidal si se montara el compresor sobre 4 resortes como se muestra en la fig.?

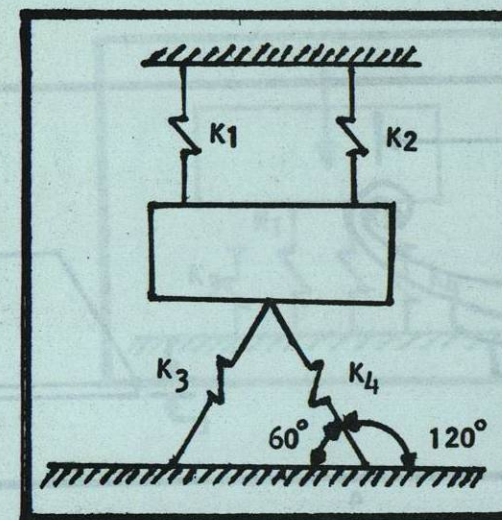


4. A Un motor es montado sobre 4 resortes helicoidales sobre una viga. Si los resortes tienen una constante individual de  $19,620 \text{ N/m}$  y la viga es de acero con dimensiones largo de  $1.5 \text{ m}$  y de sección rectangular de  $0.2 \text{ m}$  de base y  $0.05 \text{ m}$  de altura montada doblemente empotrada. ¿Cuál será la  $K_{eq}$ ?



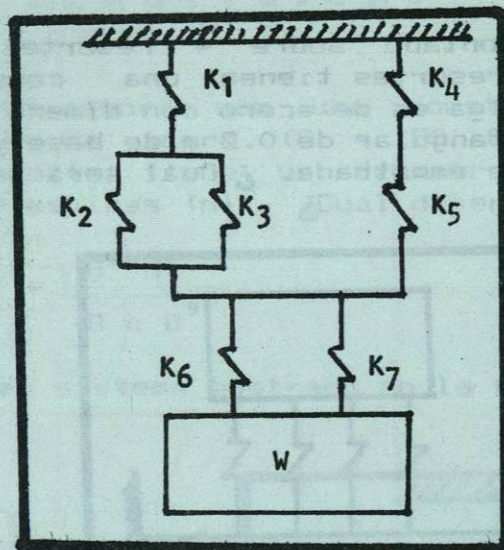
5. A Encuentre la  $k_{eq}$  del sistema mostrado en la fig. si :

$K_1 = K_2 = 19,620 \text{ N/m}$   
 $K_3 = K_4 = 24,525 \text{ N/m}$



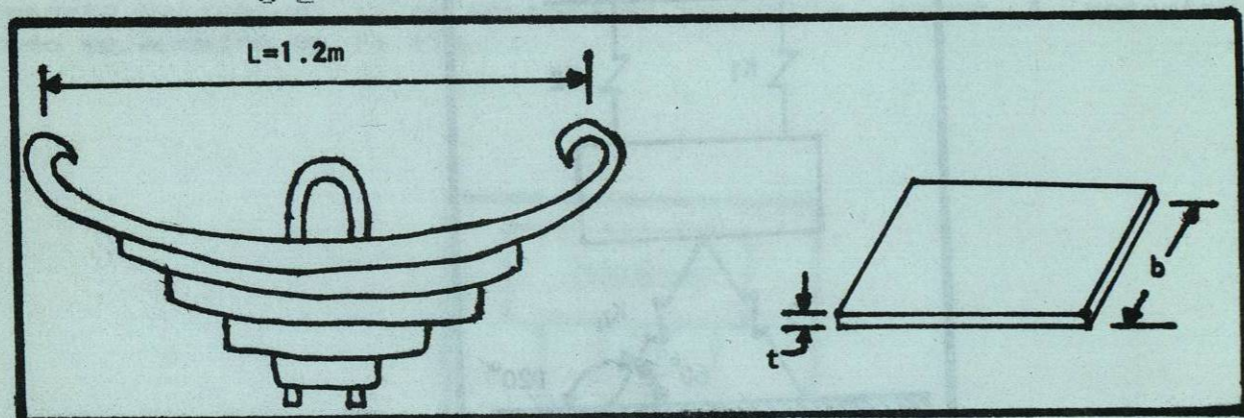
6.A Encuentre la  $K_{eq}$  del sistema mostrado en la figura. Si los valores de las constantes elásticas individuales son :

- $K_1 = 14,715 \text{ N/m}$
- $K_2 = 19,620 \text{ N/m}$
- $K_3 = 11,772 \text{ N/m}$
- $K_4 = 13,734 \text{ N/m}$
- $K_5 = 15,696 \text{ N/m}$
- $K_6 = 6,867 \text{ N/m}$
- $K_7 = 17,658 \text{ N/m}$



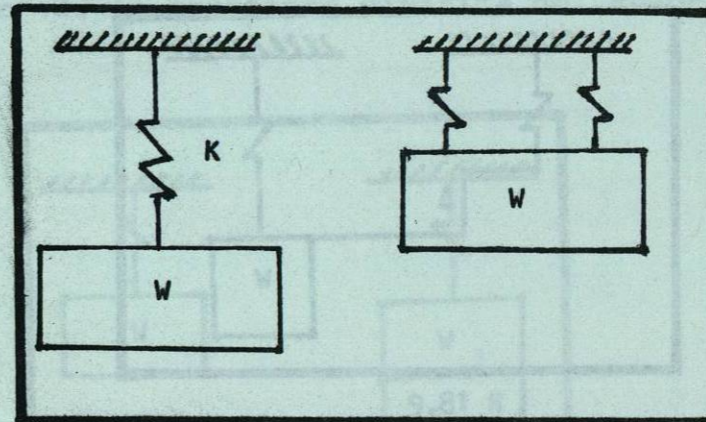
7.A Obtenga la constante elástica del muelle mostrado en la figura. Donde :  
 $E =$  Modulo de elasticidad del material (acero)  $= 200 \text{ GPa}$ .  
 $n =$  Numero de hojas  $= 4$   
 $b =$  Ancho de hoja  $= 0.09 \text{ m}$   
 $t =$  Espesor de la hoja  $= 0.01 \text{ m}$   
 $L =$  Distancia entre apoyos  $= 1.2 \text{ m}$

$$K_{\text{MUELLE}} = \frac{8 E n b t^3}{3 L^3}$$



4

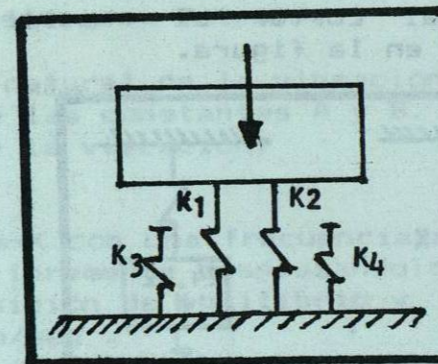
8.A Un resorte de  $21,582 \text{ N/m}$  sostiene una masa. Si el resorte se corta a la mitad y se colocan los dos resortes obtenidos como se muestra. ¿Cuál será la nueva constante elástica equivalente del sistema ?



9.A Encuentre la  $K_{eq}$  del sistema.

Datos:

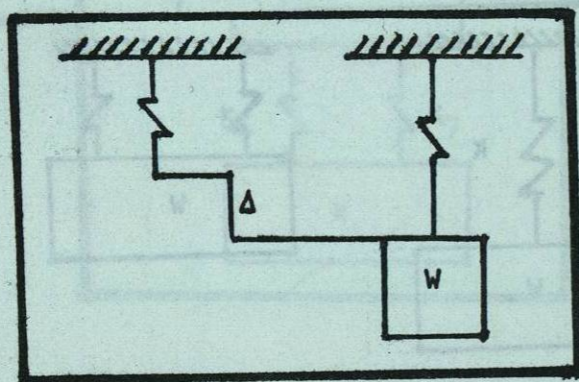
- $K_1 = K_2 = 49,050 \text{ N/m}$
- $K_3 = K_4 = 29,430 \text{ N/m}$



5

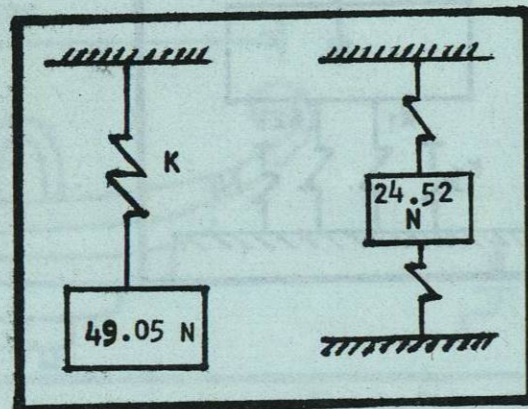
## METODO DE NEWTON (FUERZAS)

- 1.B Un peso de 21,582 N unido a un resorte lo deforma 0.007874 m. Determine la frecuencia natural.



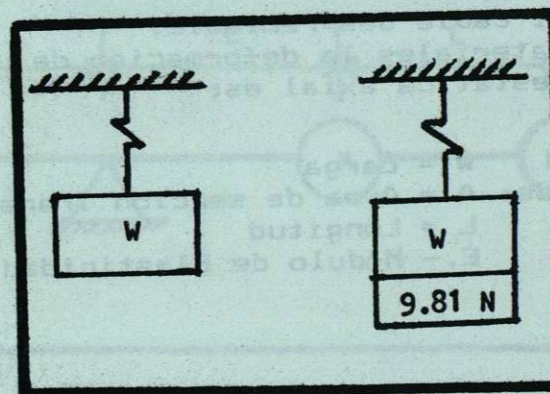
- 2.B ¿Qué peso debe ser unido al resorte del problema anterior para que resulte una frecuencia natural de 1.66 Hertz?

- 3.B Un peso de 49.05 N que esta unido a la parte inferior de un resorte cuya parte superior esta fija, vibra con un periodo natural de 0.45 seg. Determine el periodo natural si un peso de 24.52 N es colocado entre los dos resortes que resulta al cortar el resorte original por la mitad como se muestra en la figura.



6

- 4.B Un peso  $W$  desconocido es colgado de un resorte de constante elástica desconocida  $K$ , teniendo el sistema una frecuencia natural de 1.6 Hz.. Cuando se agrega 9.81 N al peso desconocido  $W$ ; la frecuencia natural se reduce a un valor de 1.2783 Hz.. Determine:
- El valor del peso desconocido
  - El valor de la constante elástica del resorte



- 5.B Un sistema formado por una masa que pesa 1,000 N y un sistema de resortes con una constante equivalente a 100,000 N/m es puesto a vibrar con las siguientes condiciones iniciales  $x(t=0)=0.1$  m y  $\dot{x}(t=0)=0.5$  m/seg determine:
- La frecuencia natural de la vibración.
  - Los valores de las constantes A y B.
  - La amplitud de la vibración.

- 6.B Un sistema  $m-K$  con una frecuencia natural de 20 rad/seg es puesto a vibrar libremente desplazandolo positivamente 0.05 m con respecto a su posición de equilibrio y soltandolo con impulso negativo de 0.5 m/seg .

Determine:

- $x(t=0)$
- $\dot{x}(t=0)$
- Los valores de las constantes A y B.
- La amplitud de la vibración.

7

7B Un sistema masa-resorte,  $m-K_1$  tiene una frecuencia natural de  $f_1$ . Si un segundo resorte  $K_2$  es agregado en serie con el primero, la frecuencia natural baja la mitad de  $f_1$ . Determine  $K_2$  en terminos de  $K_1$ .

8B Un elevador que pesa 10,000 N. es suspendido por un cable con área de sección transversal de  $0.001 \text{ m}^2$  y módulo de elasticidad 200 GPa. Si en el piso inferior la longitud del cable es de 30 mts. y en el superior 8 mts. ¿De cuanto a cuanto variará la frecuencia natural del sistema?

Notas:

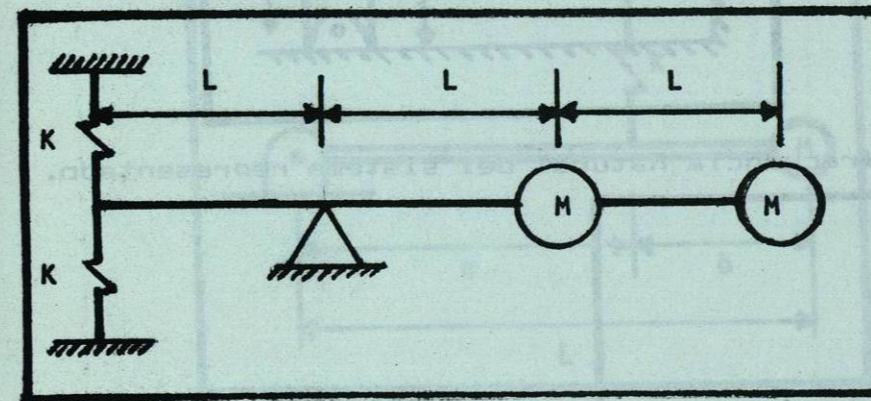
- Considerese la masa del cable despreciable.
- Según resistencia de materiales la deformación de una barra o cable debido a la carga estática axial es:

$$e = \frac{W L}{A E}$$

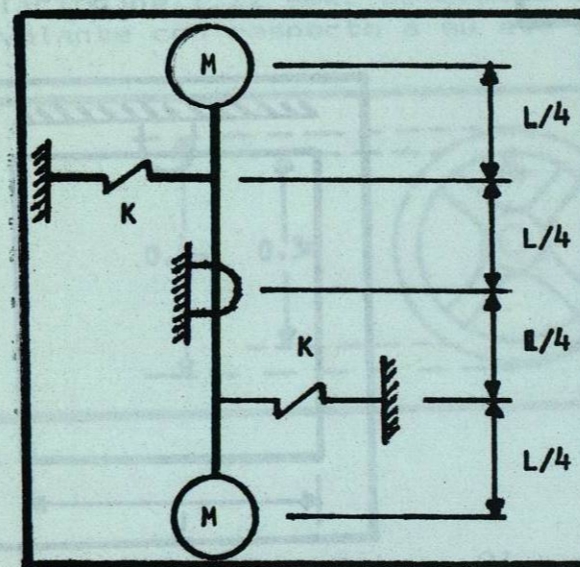
Donde:  $W$  = carga  
 $A$  = Área de sección Transversal.  
 $L$  = Longitud  
 $E$  = Módulo de Elasticidad.

## M E T O D O D E N E W T O N ( M O M E N T O S )

1.C Una barra con peso despreciable de longitud  $3L$  soporta dos masas consideradas puntuales. La barra se apoya en "A" y es mantenida en equilibrio por dos resortes de cte. elástica  $K$ . Si el sistema se desplaza un pequeño ángulo y se suelta ¿Cuál será su frecuencia de oscilación?



2.C Una barra sin peso tiene en sus extremos masas, esta pivoteada en el centro y tiene dos resortes de constante elástica  $K$  colocados como se muestra en la figura. Encuentre la frecuencia natural del sistema.



3.C Encuentre la frecuencia natural del sistema representado en la figura si:

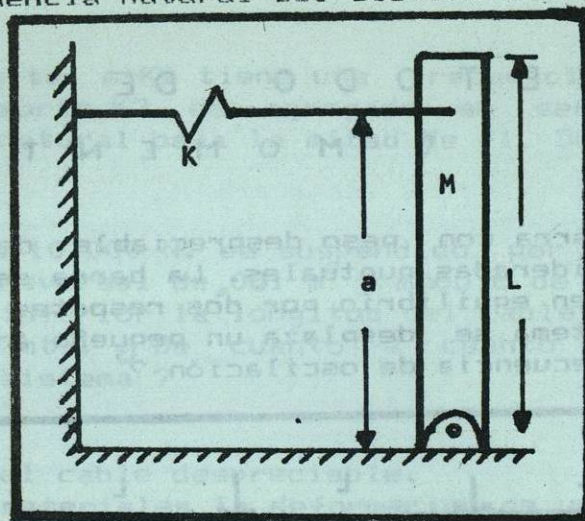
$$l = 0.2 \text{ m}$$

$$a = 0.15 \text{ m}$$

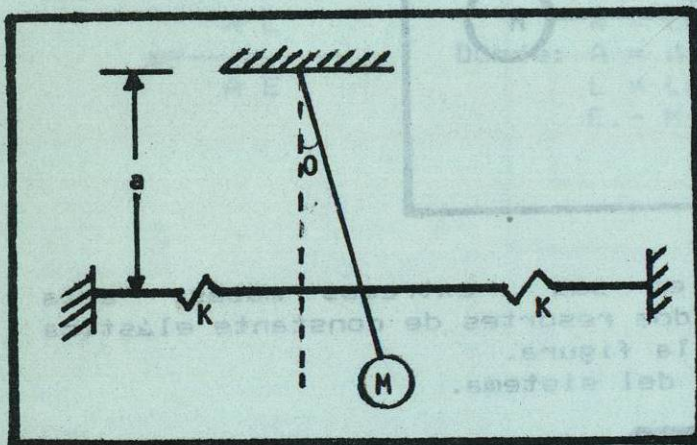
$$m = 490.5 \text{ N-seg}^2/\text{m}$$

$$K = 637.65 \text{ N/m}$$

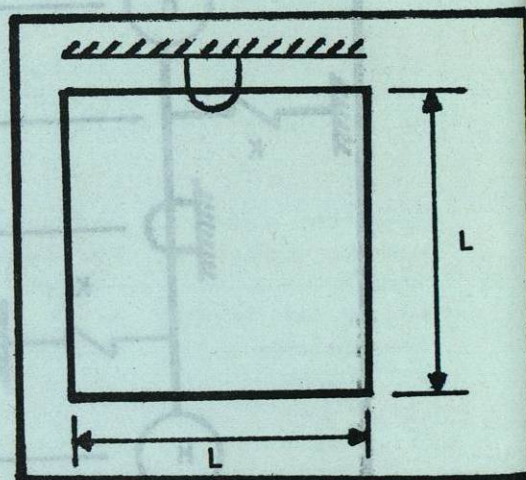
$$J_{cg} = \frac{m l^2}{12}$$



4.C Encuentre la frecuencia natural del sistema representado.

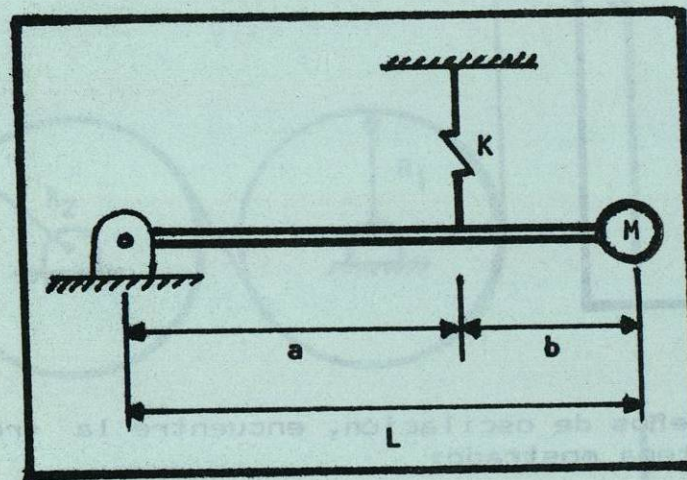


5.C Una placa homogénea de lado  $L$  (m) y una masa  $m$  (Kg.) esta suspendida del punto medio de uno de sus lados, como se muestra en la figura. Encuentre la frecuencia natural.

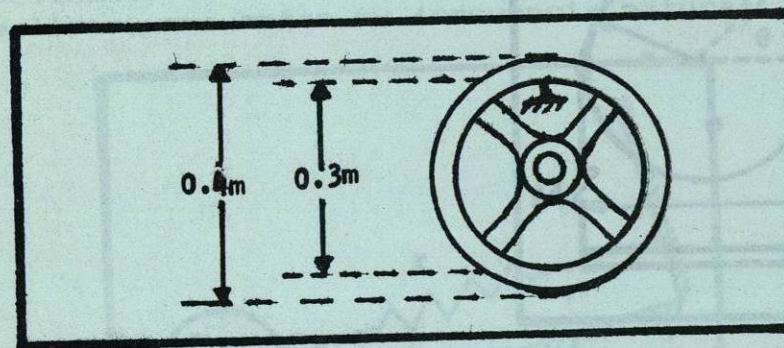


10

6.C Una viga indeformable sin masa tiene un apoyo articulado en uno de sus extremos y soporta una masa ( $m$ ) en el otro. A una distancia ( $a$ ) del apoyo hay un resorte de rigidez  $K$ . ¿Cuál es la ecuación de la frecuencia natural de la vibración del sistema?



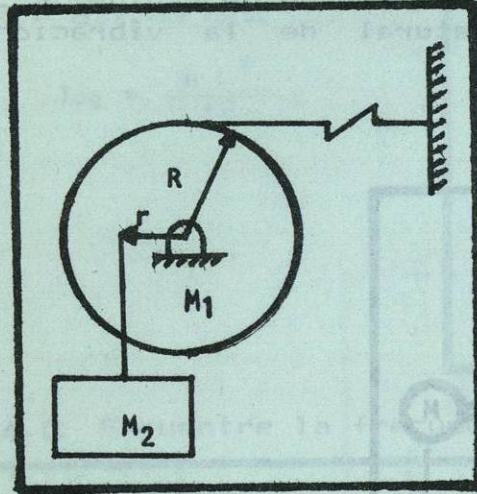
7.C Un volante que pesa 310 N es soportado como se muestra en la fig. dejándolo oscilar como un péndulo. Si se midió un periodo de oscilación de 1.22 seg. Determine el momento de inercia de masa del volante con respecto a su eje geométrico (c.g.).



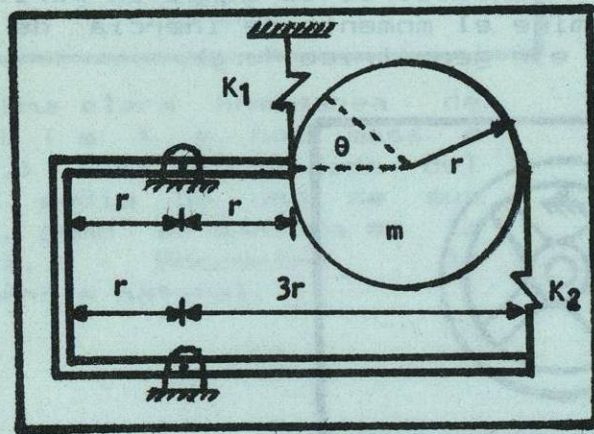
11

## METODO DE ENERGIA

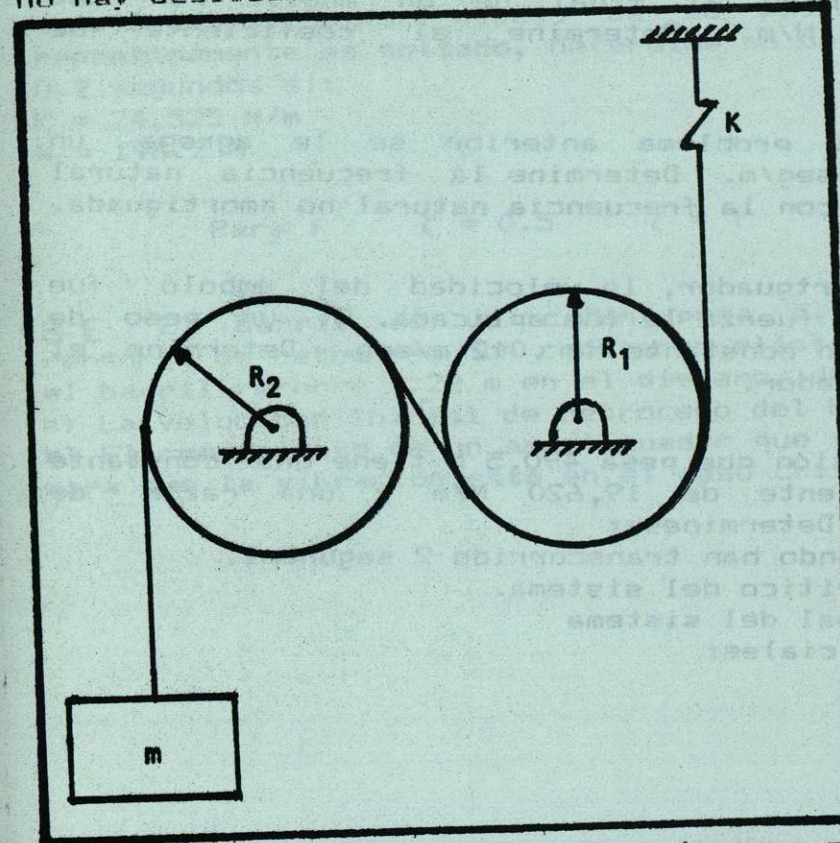
1.D Encuentre la frecuencia natural del sistema representado en la fig.



2.D Para ángulos pequeños de oscilación, encuentre la frecuencia de oscilación del sistema mostrado:



3.D Determine la frecuencia natural del sistema, suponiendo que no hay deslizamiento.



4.D Un cilindro sólido homogéneo de masa  $m$ , sujetado por medio de un resorte de constante elástica  $K$ , reposa sobre un plano inclinado, como se muestra en la fig. Si el cilindro rueda sin deslizar, encuentre su frecuencia natural.

