

**Pontificia Universidad Católica del Perú**  
**Escuela de Graduados**

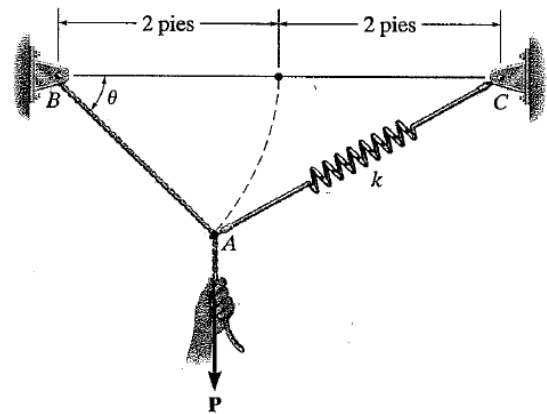
**Maestría en Ingeniería Mecánica**  
**Modelo de preguntas para el Examen de exploración de conocimientos**  
**Admisión 2019**

- Duración del examen: 2 horas
- Se permite el uso de calculadoras
- Desarrollar cada una de las tres partes de que consta el examen en el cuadernillo respectivo.
- No interesa el orden de resolución de las preguntas. Utilizar para cada pregunta una nueva página.

### Estática

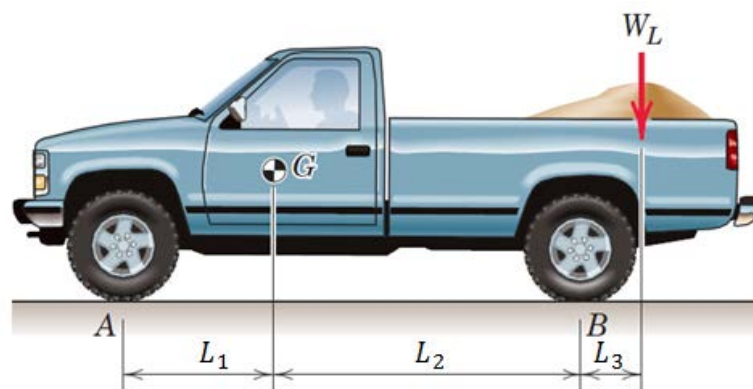
#### Problema 1

Determinar la longitud no alargada del resorte AC si una fuerza  $P = 80 \text{ lb}$  genera el ángulo  $\theta = 60^\circ$  para la posición de equilibrio. La cuerda AB tiene 2 pies de longitud. Considere a la rigidez  $k$  del resorte igual a  $50 \text{ lb/pie}$ .



#### Problema 2

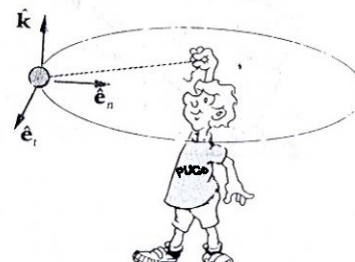
La camioneta pickup sin carga tiene centro de gravedad en  $G$  y produce reacciones verticales en  $A$  de  $2150 \text{ lb}$  y en  $B$  de  $1450 \text{ lb}$ . Determine las reacciones en  $A$  y  $B$  cuando la tolva de la camioneta se llena con la carga  $W_L = 1500 \text{ lb}$ . Se sabe que  $L_1 + L_2 = 112 \text{ in}$  y que  $L_3 = 16 \text{ in}$ .



## Dinámica

**Problema 1:** Responda clara y concisamente a las siguientes preguntas

- Enuncie las tres leyes de Newton y la ley de gravitación universal.
- Defina qué es la mecánica. Enuncie claramente las formas en que se puede modelar la materia según la mecánica. De un ejemplo sencillo para cada una de ellas.
- Defina lo que es una cantidad escalar y lo que es una cantidad vectorial en la mecánica. ¿Cuáles son los tipos de vectores que se emplean en la mecánica? De un claro ejemplo de utilización de cada uno de ellos.
- Un niño hace girar mediante una cuerda una bola de masa  $m$  a velocidad constante  $v_0$  en un círculo horizontal de radio  $R$ . Se desea saber:
  - ¿Qué mantiene en alto a la bola?
  - ¿Cuál es la tensión en la cuerda?
  - Si el niño incrementa la velocidad de la bola, ¿qué proporciona la fuerza en dirección de avance necesaria para producir la componente de aceleración tangencial  $\ddot{s}$ ?
  - ¿Es posible que la cuerda esté contenida en el mismo plano horizontal que la curva trayectoria o en un plano horizontal más alto que la mano del niño?, ¿por qué?

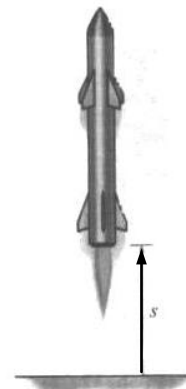


**Problema 2:** Responda clara y concisamente a las siguientes preguntas:

- Enuncie claramente las 3 leyes de Newton y la ley de gravitación universal. Para ello no utilice formulación matemática alguna.
- Defina qué es la mecánica. Enuncie claramente las formas en que se puede modelar la materia según la mecánica. De un ejemplo sencillo para cada una de ellas.
- Defina lo que es una cantidad escalar y lo que es una cantidad vectorial. ¿Cuáles son los tipos de vectores que se emplean en la mecánica? De un claro ejemplo de utilización de cada uno de ellos.

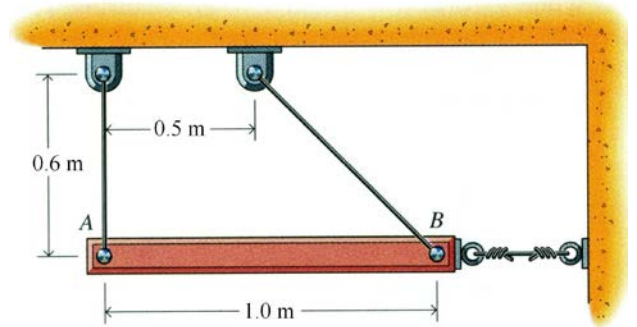
### Problema 3

- La aceleración de un cohete que se desplaza hacia arriba está dada por  $a = (6 + 0,02 s) \text{ m/s}^2$ , donde  $s$  se expresa en metros. Sabiendo que  $v = 0$  y  $s = 0$  cuando en el instante inicial  $t = 0$ , se pide determinar la velocidad del cohete cuando  $s = 100$  m y el tiempo necesario para llegar a esta altitud.
- Si en el instante para el cual el cohete ha alcanzado la altura de  $s = 100$  m se apagan los motores y entonces continúa en vuelo libre vertical, calcular la altura sobre el piso y el tiempo transcurrido para cuando el cohete se detiene antes de retornar al piso. Considere la aceleración de la gravedad constante.



### Problema 4

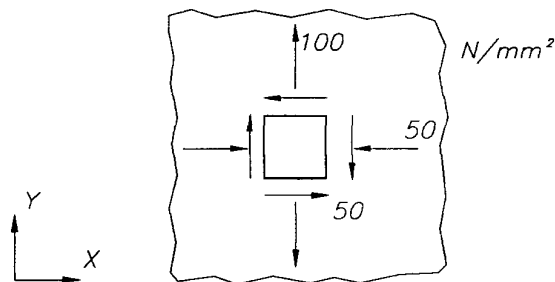
La barra esbelta  $AB$  que muestra la figura tiene una sección uniforme y tiene una masa de 20 kg. La barra está soportada por dos cables flexibles e inextensibles y es mantenida en la posición mostrada por la cuerda horizontal atada al extremo derecho de la barra. Determinar la aceleración del centro de masa de la barra, la aceleración angular de la barra, y las tensiones en los dos cables inmediatamente después que se corta la cuerda horizontal.



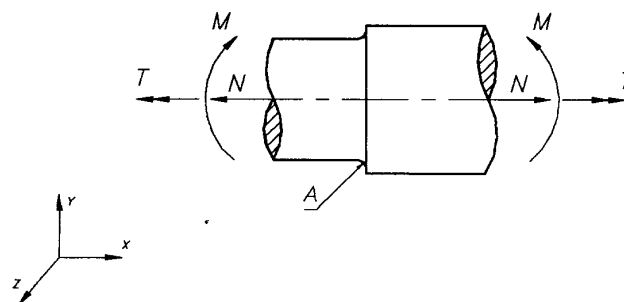
### Resistencia de Materiales

1. Se han determinado los esfuerzos en un punto ubicado sobre la superficie libre de un elemento como lo muestra la figura. Considerando la hipótesis de la máxima teoría de distorsión (von Mises), se pide determinar el comportamiento del elemento con respecto a la probabilidad de falla ante esta sollicitación.

Material con esfuerzo de fluencia:  $\sigma_F = 300 \text{ N/mm}^2$

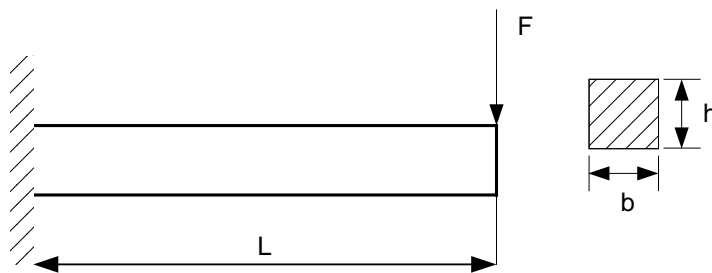


2. La figura representa un tramo escalonado de un árbol de transmisión sollicitado simultáneamente por una fuerza normal  $N$ , un momento flector  $M$  y un momento torsor  $T$ . Para la sección A se pide establecer cuáles son los tipos de esfuerzos nominales cuyos valores sean diferentes a cero, indicándolos con un X en la tabla adjunta. Despreciar contracción ( $\nu=0$ ).



Solicitación	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\tau_{xy}$	$\tau_{xz}$	$\tau_{yz}$
Fuerza normal						
Momento Flector						
Momento torsor						

3. Para la siguiente viga en voladizo, esquematice la distribución de esfuerzos que se originan en la sección transversal. Cuando se desprecia el efecto del esfuerzo cortante



4. Que información necesitaría usted para seleccionar el material más apropiado para un elemento de máquina.
5. Explique qué es y cuándo se presenta una falla por resistencia, una falla por rigidez y una falla por estabilidad. Cite ejemplo para cada caso.

### Cálculo de Elementos de máquinas

#### 1) Tornillos

- a) Con la ayuda de un gráfico muestre la diferencia entre un tornillo de diámetro nominal  $d$  con rosca corriente y con rosca fina.
- b) Cuáles son los usos de las uniones atornilladas

#### 2) Detalles constructivos

- a) Dibuje tres alternativas para reemplazar un perfil tipo canal laminado por un elemento soldado, indique además cual de las tres alternativas es la mejor y porque alternativo.
- b) Explique la manera en que puede fallar el depósito de forma cúbica, cuya sección se muestra. Asuma que el depósito se llenaría con agua y tiene las siguientes medidas: ancho 4 m, alto 2,5 m y largo 5 m. Dibuje la manera de reforzar la sección mostrada de manera tal que no falle.

