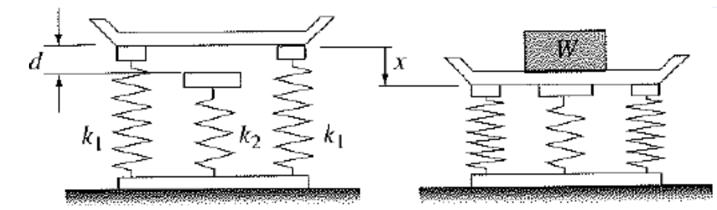
1. Una báscula se compone de una bandeja sujeta a una serie de muelles, tal y como se muestra en la figura adjunta. Cuando se sitúa un objeto en la bandeja, ésta se mueve hacia abajo de forma que el peso del objeto se puede calcular a partir del desplazamiento de la bandeja. Inicialmente, sólo los dos muelles soportan el peso. Sin embargo, si el objeto es lo suficientemente pesado, la bandeja hará contacto con el tercer muelle situado justo entre los otros dos exteriores. donde $k_1 = 800$ N/m^2, $k_2 = 1,700$ N/m, $d = 20$ mm. Escriba una función que calcule el peso W de

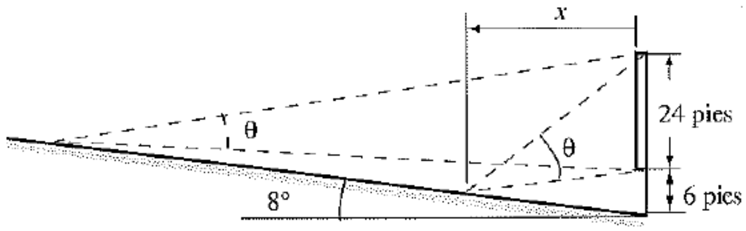


un objeto en función del desplazamiento x de la báscula en la bandeja. Utilice la siguiente definición para dicha función: `W = bascula(x)`.

   (a) Utilice posteriormente esta función en un fichero script para calcular el peso de dos objetos que producen un desplazamiento de la bandeja de 1.5 y 3.1 cm.

   (b) Escriba un programa script que represente gráficamente el peso en función del desplazamiento de x, para $0 \leq x \leq 4$ cm.

2. En un cine, el ángulo θ a partir del cual un espectador ve la película depende de la distancia x del espectador de la pantalla. Para un cine de dimensiones como las que se muestran en la figura adjunta, calcule el ángulo θ (en grados) para los espectadores que están sentados a distancias de 30, 45, 60, 75, y 90 pies de la pantalla.

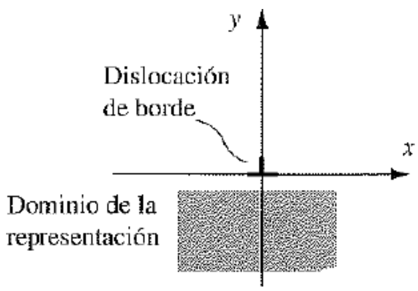


3. Al defecto producido en la estructura de un cristal, en donde se ha perdido una fila de átomos, se le denomina dislocación de borde. El campo de esfuerzos alrededor de la dislocación de borde viene dada por:

$$\sigma_{xx} = \frac{-Gb}{2\pi(1-v)} \frac{y(3x^2+y^2)}{(x^2+y^2)^2} \tag{1}$$

$$\sigma_{yy} = \frac{Gb}{2\pi(1-v)} \frac{y(x^2-y^2)}{(x^2+y^2)^2} \tag{2}$$

$$\tau_{xy} = \frac{Gb}{2\pi(1-v)} \frac{x(x^2-y^2)}{(x^2+y^2)^2} \tag{3}$$



Represente las componentes de los esfuerzos (cada una en una gráfico separado) a causa de una dislocación de borde en aluminio, para la cual $G = 27.7 \times 10^9$ Pa, $b = 0.286 \times 10^9$ m y $v = 0.334$. Represente los esfuerzos en el dominio $-5 \times 10^{-9} \leq x \leq 5 \times 10^9$ m y $-5 \times 10^{-9} \leq y \leq -1 \times 10^{-9}$ m. Dibuje las coordenadas x e y en el plano horizontal, y los esfuerzos en la dirección vertical.

4. Los metales compuestos de pequeños cristales son más fuertes que los metales compuestos de menos cristales grandes. Una fórmula que relaciona la resistencia a la compresión (la cantidad de tensión a la que el metal comienza a deformarse permanentemente) con el diámetro de grano promedio se llama ecuación Hall-Petch:
$\sigma = \sigma_0 + Kd^{(-1/2)}$
donde los símbolos σ_0 y K representan constantes que son diferentes para cada metal.

Cree una función llamada `HP` que requiera tres entradas (σ_0, Kyd) y calcule el valor de la resistencia a la compresión. Llame esta función desde un programa MATLAB que proporcione valores de σ_0 y K, y luego grafique el valor de la resistencia a la compresión para valores de d desde 0.1 hasta 10 mm, para los valores de entrada: $K = (9,000, 9,500, 10,000)$ psi$\sqrt{\text{mm}}$ y $\sigma_0 = 12,000$ psi.

5. El rango de un objeto que se lanza en un ángulo θ con respecto al eje x y una velocidad inicial v_0 está dado por:

$$R(\theta) = \frac{v^2}{g} sen(2\theta) \text{ para } 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \text{ (sin considerar las resistencia del aire)} \tag{4}$$

Use $g = 9.9$ m/s^2 y una velocidad inicial de 100 m/s. Demuestre que el rango máximo se obtiene a $\theta = \pi/4$ al calcular y graficar el rango para valores de θ $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ en incrementos de 0.05. Repita sus cálculos con una velocidad inicial de 20 m/s , 50 m/s y 150 m/s y grafique los conjuntos de resultados en una sola gráfica.

6. El valor V de un capital inicial P en una cuenta de ahorro que paga un interés anual r, viene dado por: $V = P\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{mt}$, donde m es el número de capitalizaciones anuales, y t es el número de años. (Si el interés se capitaliza una vez al año, entonces $m = 1$, si se hace trimestralmente $m = 3$, y así sucesivamente) Si el interés se capitaliza continuamente, el valor V viene dado por $V = Pe^{rt}$.

Considere un capital inicial de $5,000\$$ a 15 años, con un interés anual del 7.5%. Muestre la diferencia entre tener un capital anual, trimestral y continuo, representando para ello el valor del capital en función del tiempo (años) para cada método de capitalización. Represente los tres casos en una misma gráfica, utilice una línea diferente para cada curva, ponga etiquetas a los ejes, añada una leyenda y también un título general del gráfico.