1. Un proyectil se dispara con una velocidad de 750 m/s. Calcule la distancia d a la que el proyectil alcanza el suelo si el ángulo de lanzamiento θ cambia de 5° a 85° en incrementos de 5°. Para visualizar los resultados cree una tabla, en la cual los elementos de la primera columna sean los ángulos de lanzamiento, y los de la segunda las correspondientes distancias redondeadas al entero más próximo.

2. La población de un determinado país es de 50 millones, cantidad que se duplicará previsiblemente en 20 años. Calcule la población dentro de 5, 10 y 15 años definiendo un vector t con tres elementos. El crecimiento de la población se puede modelar mediante la ecuación $P = P_0 2^{t/20}$, donde P es la población en el instante t, P_0 es la población en el instante $t = 0$.

3. La densidad de probabilidad radial $P_r(r)$ de un átomo de hidrógeno en excitación, en su primer estado de exitación (números cuánticos $n = 2$, y $l = 0$), viene dada por:

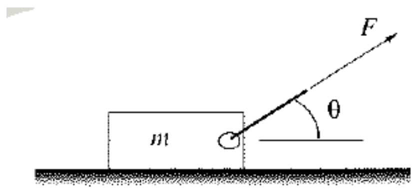
$$P_r(r) = \frac{1}{8a_0}\left(\frac{r}{a_0}\right)^2\left(2 - \frac{r}{a_0}\right)e^{-r/a_0} \tag{1}$$

   donde $a_0 = 53.92 \times 10^{-11}$ m es el radio de Bohr. Construya un gráfico de P_r en función de r/a_0 para $0 \leq r/a_0 \leq 15$.

4. Una caja con una masa $m = 20$ kg es arrastrada mediante una cuerda. La fuerza necesaria para mover la caja viene dada por la expresión:

$$f = \frac{\mu m g}{\cos\theta + \mu \sin\theta} \tag{2}$$

   donde $\mu = 0.45$ es el coeficiente de rozamiento y $g = 9.81$ m/s^2. Calcule el ángulo θ si la fuerza de arrastre es de 92 N.

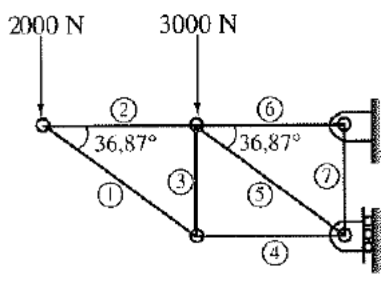


5. Un silo en forma de cono tiene una superficie de 280 m^2 y una altura h de 15 m. Calcule el radio R de su base. Escriba una ecuación para la superficie en función del radio y de la altura. Resuelva la ecuación para el radio, utilizando el comando `double`, para obtener un valor numérico.

6. Cuando se llevan a cabo cálculos de estructuras es habitual trabajar con sistemas como el que se muestra en la figura adjunta, consistente en una estructura compuesta de objetos o elementos encadenados unos con otros por sus extremos, y donde lo que se trata es determinar las fuerzas que inciden sobre cada elemento. Para la estructura que se muestra en la figura adjunta, las fuerzas de los siete objetos vienen determinadas por las siguientes siete ecuaciones:

$$\begin{aligned}
F_1\text{sen}(36.87°) &= -2,000 \\
F_1\cos(36.87°) + F_2 &= 0 \\
F_3 + F_1\text{sen}(36.87°) &= 0 \\
F_4 - F_1\cos(36.87°) &= 0 \\
-F_3 - F_5\text{sen}(36.87°) &= 3,600 \\
F_6 + F_5\cos(36.87°) - F_2 &= 0 \\
F_5\text{sen}(36.87°) + F_7 &= 0
\end{aligned}$$

   Escriba las ecuaciones en forma matricial y utiliza MATLAB para calcular las fuerzas de los elementos de esta



   estructura.

7. La posición x en función del tiempo t de una partícula que se mueve a lo largo de una línea recta viene dada por:

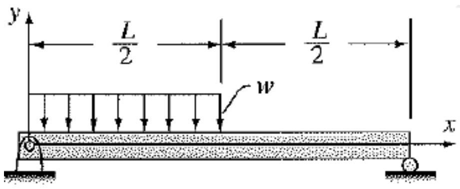
$$x(t) = 0.4t^3 - 2t^2 - 5t + 13 \text{ metros.} \tag{3}$$

La velocidad $v(t)$ de la partícula se calcula mediante la derivada de $x(t)$ con respecto al tiempo t, y la aceleración $a(t)$ se calcula derivando $v(t)$ con respecto al tiempo t. Calcule las expresiones en MATLAB de la velocidad y la aceleración de la partícula y represente su posición, velocidad y aceleración en función del tiempo para $0 \leq t \leq 7$ s. Cree una misma Ventana de Gráficos que contenga tres gráficos, representando la posición en la parte superior, la velocidad en el medio y la aceleración al final. Etiquete los ejes apropiadamente con las unidades.

8. En la figura adjunta se muestra una viga apoyada sobre soportes, sometida a una carga w con distribución constante sobre la mitad de su longitud. En este caso, la deflexión y en función de x viene dada por las ecuaciones:

$$y = \frac{-wx}{384EI}(16x^3 - 24Lx^2 + 9L^3) \text{ para } 0 \leq x \leq \frac{L}{2}, \tag{4}$$

$$y = \frac{-wx}{384E}(8x^3 - 24Lx^2 + 17L^2 - L^3) \text{ para } \frac{L}{2} \leq x \leq L. \tag{5}$$



donde E es el módulo de elasticidad, I el momento de inercia y L la longitud de la viga. La viga que se muestra en la figura adjunta posee las siguientes características: $L = 20$ m, $E = 200 \times 10^9$ Pa (acero), $I = 348 \times 10^{-6}$ m^4 y $w = 5 \times 10^3$ N/m. Represente gráficamente la deflexión de la viga y en función de x.

9. La ley de los gases ideales relaciona presión, temperatura y volumen de un gas, de la forma:

$$P = \frac{nRT}{V} \tag{6}$$

donde P es la presión en Pa, n es el número de moles, $R = 8.31$ J/mol-K es la constante de los gases, T es la temperatura en grados K y V es el volumen en m^3.

Haga un gráfico 3-D que muestre la variación de la presión (variable dependiente, eje z) con respecto al volumen (variable independiente, eje x) y la temperatura (variable independiente, eje y) de un mol de gas. Los dominios del volumen y la temperatura son: $0.5 \times 10^{-3} \leq V \leq 2 \times 10^{-3}$, y $273 \leq T \leq 473$ K.

10. La ley de radiación de Planck da la radiación espectral R en función de la longitud de onda λ y la temperatura T (en grados K):

$$R = \frac{2\pi c^2 h}{\lambda} \frac{1}{e^{(hc)/(\lambda kT)} - 1} \tag{7}$$

donde $c = 3.0 \times 10^8$ m/s es la velocidad de la luz, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J-s es la constante de Planck y $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K es la constante de Boltzmann.

Represente R en función de λ para $0.2 \times 10^{-6} \leq \lambda \leq 6.0 \times 10^{-6}$ m a una temperatura de $T = 1,500$ K. Calcule además la longitud de onda que proporciona la radiación espectral R máxima a esa temperatura.