

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 1

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Diferencial

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Procesamiento de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de funciones, tasas de cambio, optimización, oscilaciones eléctricas, circuitos RLC

EJERCICIO

En un circuito RLC serie, la tensión de entrada es una señal senoidal dada por: $V(t) = 5 \cos(100\pi t)$, donde $V(t)$ está en voltios y t en segundos.

Se desea calcular la velocidad de cambio instantánea del voltaje.

SOLUCIÓN

Paso 1: Identificar la función y la regla de derivación
Tenemos la función:

$$V(t) = 5 * \cos(100\pi t)$$

Usaremos la regla de la derivada de la función coseno compuesta:

$$d/dt[\cos(u(t))] = -\sin(u(t)) * u'(t)$$

Paso 2: Definir $u(t)$

$$\text{Sea } u(t) = 100\pi t$$

Entonces, su derivada es:

$$u'(t) = \frac{d}{dt}[100\pi t] = 100\pi$$

Paso 3: Aplicar la regla de la cadena

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}[5 * \cos(100\pi t)] \\ &= 5 * \frac{d}{dt}[\cos(u(t))] \\ &= 5 * [-\sin(u(t)) * u'(t)] \\ &= 5 * [-\sin(100\pi t) * 100\pi] \end{aligned}$$

Paso 4: Multiplicar y simplificar

$$\begin{aligned} &= -5 * 100\pi * \sin(100\pi t) \\ &= -500\pi * \sin(100\pi t) \end{aligned}$$

Resultado final $\frac{dV}{dt} = -500\pi * \sin(100\pi t)$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

La derivada representa la rapidez con que varía una señal. Es crucial en el análisis de la forma de onda y respuesta del circuito.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

Este análisis se aplica directamente en circuitos RLC, osciladores y sistemas de telecomunicaciones que usan señales alternas.

ESPACIO ACADÉMICO:
Cálculo Diferencial



TEMA:
Derivadas — Respuesta de una señal senoidal en un circuito RLC

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 2

Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Diferencial

Asignaturas relacionadas
del Programa

- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Procesamiento de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de funciones, tasas de cambio, optimización, oscilaciones eléctricas, circuitos RLC

EJERCICIO

EJERCICIO:

Un capacitor se descarga a través de una resistencia. Su voltaje en el tiempo se modela por: $V(t) = 12e^{(-0.5t)}$, donde $V(t)$ está en voltios y t en segundos.

SOLUCIÓN

PASO 1: Identificar la función y la regla de derivación
La función es una exponencial con una constante negativa en el exponente.

Usaremos la regla:

$$d/dt[e^{u(t)}] = e^{u(t)} * u'(t)$$

PASO 2: Sea $u(t) = -0.5t$

Entonces:

$$u'(t) = \frac{d}{dt}[-0.5t] = -0.5$$

PASO 3: Aplicar la regla de la cadena

$$\begin{aligned} d/dt[12 * e^{(-0.5t)}] \\ = 12 * d/dt[e^{(-0.5t)}] \\ = 12 * e^{(-0.5t)} * (-0.5) \end{aligned}$$

PASO 4: Multiplicar y simplificar
 $= -6 * e^{-0.5t}$

$$dV/dt = -6 * e^{(-0.5t)}$$

PASO 5:

$$dV/dt = V'(t) = -6 e^{-0.5t}$$

Evaluar en $t = 2$:

$$V'(2) \approx -6e^{(-1)} \approx -2.21V/s$$

En $t = 2$ segundos, la razón de cambio del voltaje es aproximadamente:

$$\frac{dV}{dt} \approx -2.2074 \text{ voltios por segundo}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

La derivada indica la rapidez con que disminuye el voltaje del capacitor.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

Este modelo se estudia en electrónica básica y teoría de circuitos para entender la descarga en RC y la respuesta transitoria.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 3

Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Diferencial

Asignaturas relacionadas
del Programa

- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Procesamiento de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de funciones, tasas de cambio, optimización, oscilaciones eléctricas, circuitos RLC

EJERCICIO

EJERCICIO:

Se diseña una aleta de aluminio para disipar calor, con forma rectangular y base fija de 2 cm. Su área superficial (que mejora la disipación) está dada por: $A(h) = 2h + 100/h$, donde h es la altura en cm. ¿Cuál es la altura que minimiza el área total?

SOLUCIÓN

Determinar el valor de h que minimiza el área total $A(h)$.

PASO 1: Identificar la función a minimizar

La función del área es: $A(h) = 2h + \frac{100}{h}$

Esta función tiene un término lineal y un término recíproco. Buscaremos su mínimo encontrando los puntos críticos.

PASO 2: Calcular la derivada de $A(h)$

Aplicamos la regla de la derivada para suma de funciones:

$$A'(h) = \frac{d}{dh} [2h] + \frac{d}{dh} \left[\frac{100}{h} \right]$$

Recordando que: $d/dh[h^n] = n * h^{(n-1)}$

Entonces:

$$\begin{aligned} d/dh[2h] &= 2 \\ d/dh[100/h] &= 100 * d/dh[h^{-1}] = -100/h^2 \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$A'(h) = 2 - \frac{100}{h^2}$$

PASO 3: Encontrar los puntos críticos

Iguamos la derivada a cero para encontrar posibles mínimos o máximos: $A'(h) = 2 - \frac{100}{h^2} = 0$

Despejamos:

$$\begin{aligned} 2 &= \frac{100}{h^2} \\ h^2 &= \frac{100}{2} = 50 \\ h &= \sqrt{50} \approx 7.071 \end{aligned}$$

PASO 4: Verificar que se trata de un mínimo

Calculamos la segunda derivada: $A''(h) =$

$$\frac{d}{dh} [A'(h)] = \frac{d}{dh} \left[2 - \frac{100}{h^2} \right]$$

La derivada de $-\frac{100}{h^2}$ es: $d/dh[-100 * h^{-2}] = 200/h^3$

Entonces: $A''(h) = \frac{200}{h^3}$

Evaluamos en $h = \sqrt{50}$: $A''(\sqrt{50}) = 200/(\sqrt{50})^3 > 0$

Como la segunda derivada es positiva, se confirma que se trata de un mínimo.

RESULTADO FINAL: La altura que minimiza el área total es: $h = \sqrt{50} \approx 7.071 \text{ cm}$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Buscamos el diseño que minimiza material, pero asegura superficie para disipación térmica.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

En electrónica, se optimiza el tamaño de los disipadores de calor en función de eficiencia y peso. Este análisis es parte del diseño térmico.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 4

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Integral

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Electrónica I y II
- Señales y Sistemas
- Procesamiento de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Permite analizar magnitudes eléctricas acumuladas, como carga y energía, en circuitos electrónicos. Es clave para modelar transitorios y comprender el comportamiento de sistemas eléctricos en el tiempo.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Una resistencia de $2\ \Omega$ está conectada a una fuente de voltaje donde $v(t) = 4t$, en el intervalo $[0, 3]$ segundos. Calcule la energía disipada en la resistencia en ese intervalo.

Determinar la energía disipada por la resistencia en ese intervalo de tiempo utilizando integración.

La energía total disipada se obtiene integrando la potencia en el intervalo de tiempo dado: $E = \int_0^3 P(t) dt = \int_0^3 [v(t)^2 / R] dt$

DATOS:

FORMULACIÓN TEÓRICA:

La potencia disipada en una resistencia se calcula mediante:
 $P(t) = v(t)^2 / R$

$$\begin{aligned} v(t) &= 4t \\ R &= 2\ \Omega \\ \text{Intervalo: } t &\in [0, 3] \end{aligned}$$

SOLUCIÓN

Paso 1: Sustituir $v(t)$ y R en la fórmula de la energía

$$\begin{aligned} E &= \int_0^3 (4t)^2 / 2 dt \\ &= \int_0^3 16t^2 / 2 dt \\ &= \int_0^3 8t^2 dt \end{aligned}$$

Paso 2: Resolver la integral

$$\begin{aligned} \int_0^3 8t^2 dt &= 8 \int_0^3 t^2 dt = 8 [t^3/3]_0^3 \\ &= 8 \times (27/3 - 0) \\ &= 8 \times 9 = 72 \end{aligned}$$

RESULTADO: La energía disipada por la resistencia en los primeros 3 segundos es: $E = 72\ \text{joules}$

INTERPRETACIÓN: El resultado indica que, bajo un voltaje creciente $v(t) = 4t$, la resistencia disipa un total de 72 J de energía en forma de calor en 3 segundos. Este análisis es fundamental para estimar pérdidas y dimensionar componentes en un diseño electrónico.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Se modela una señal creciente y se analiza su efecto en un componente resistivo.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA: El cálculo de energía es fundamental en electrónica para analizar eficiencia y disipación de calor en componentes.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 5

Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Integral

Asignaturas relacionadas
del Programa

- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Electrónica I y II
- Señales y Sistemas
- Procesamiento de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Permite analizar magnitudes eléctricas acumuladas, como carga y energía, en circuitos electrónicos. Es clave para modelar transitorios y comprender el comportamiento de sistemas eléctricos en el tiempo.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Una corriente en un circuito RC está dada por $i(t) = 3e^{(-t/2)}$.
Calcule la carga transferida en los primeros 4 segundos.

SOLUCIÓN

Paso 1: Plantear la integral definida $Q = \int_0^4 3e^{-t/2} dt$

Paso 2: Resolver la integral Sea $u = -t/2 \Rightarrow du = -1/2 dt \Rightarrow dt = -2 du$

Reescribimos: $\int_0^4 3e^{(-t/2)} dt = 3 \int_0^4 e^{(-t/2)} dt$

La primitiva de $e^{(-t/2)}$ es: $\int e^{(-t/2)} dt = -2e^{(-t/2)} + C$

Aplicamos los límites:

$$\begin{aligned} Q &= 3 [-2e^{(-t/2)}]_0^4 \\ &= 3 \times (-2e^{(-4/2)} + 2e^{(0)}) \\ &= 3 \times (-2e^{(-2)} + 2) \\ &= 3 \times 2 \times (1 - e^{(-2)}) \\ &= 6(1 - e^{(-2)}) \end{aligned}$$

Paso 3: Valor numérico

$$\begin{aligned} e^{(-2)} &\approx 0.1353 \\ Q &\approx 6 \times (1 - 0.1353) = 6 \times 0.8647 \approx 5.188 \end{aligned}$$

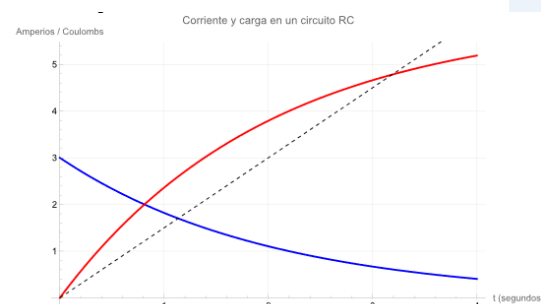
RESULTADO: La carga transferida en los primeros 4 segundos es: $Q \approx 5.188 \text{ coulombs}$

INTERPRETACION:

Este resultado representa la cantidad total de carga que ha pasado por el circuito RC en los primeros 4 segundos, bajo una corriente decreciente que simula un proceso típico de descarga de un capacitor en sistemas electrónicos.

¿Qué muestra esta gráfica?

- La curva azul representa la corriente decreciente $i(t)$
- La curva roja muestra la carga acumulada $q(t)$, que se aproxima a 6 C
- Se ilustra cómo a medida que la corriente disminuye, la carga se estabiliza.



EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

El modelo de corriente decreciente se utiliza en circuitos de carga/descarga.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

La acumulación de carga es esencial para entender la respuesta de capacitores en el análisis temporal de sistemas electrónicos.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 6

Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Álgebra Lineal

Asignaturas relacionadas
del Programa

- Cálculo vectorial
- Fundamentos de Circuitos
- Electrónica I y II
- Señales y Sistemas
- Procesamiento de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Resolución de sistemas lineales, análisis de redes eléctricas, transformación de señales, estabilidad de sistemas dinámicos.

EJERCICIO

EJERCICIO:

En un circuito con tres mallas, las ecuaciones de voltaje son:

$$\begin{aligned} 10i_1 - 2i_2 + i_3 &= 5 \\ -2i_1 + 5i_2 - 3i_3 &= -3 \\ i_1 - 3i_2 + 4i_3 &= 4 \end{aligned}$$

Halle las Corrientes i_1, i_2, i_3 usando matrices.

SOLUCIÓN

PASO 1: Escribir el sistema en forma matricial

Sistema: $A \cdot x = b$

Matriz de coeficientes $A = \begin{bmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{bmatrix}$

incógnita $x = \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix}$ vector constante $b = \begin{bmatrix} 5 \\ -3 \\ 4 \end{bmatrix}$

$b = | 5$

PASO 2: Expresa el sistema en forma de matriz:

$$\begin{pmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Resuelve el sistema con la regla de Cramer:

$$i_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -3 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}} \text{ y } i_2 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & 5 & 1 \\ -2 & -3 & -3 \\ 1 & 4 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}} \text{ y } i_3 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 5 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}}$$

Evalúa el determinante $\begin{vmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix} = 101$:

$$i_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -3 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{101} \text{ y } i_2 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & 5 & 1 \\ -2 & -3 & -3 \\ 1 & 4 & 4 \end{vmatrix}}{101} \text{ y } i_3 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 5 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{101}$$

Evalúa el determinante $\begin{vmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix} = 101$:

$$i_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -3 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{101} \text{ y } i_2 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & 5 & 1 \\ -2 & -3 & -3 \\ 1 & 4 & 4 \end{vmatrix}}{101} \text{ y } i_3 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 5 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{101}$$

Vector

Evalúa el determinante $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -3 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 4 \end{vmatrix} = 44$:

$$i_1 = \frac{44}{101} \text{ y } i_2 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & 5 & 1 \\ -2 & -3 & -3 \\ 1 & 4 & 4 \end{vmatrix}}{101} \text{ y } i_3 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 5 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{101}$$

Evalúa el determinante $\begin{vmatrix} 10 & 5 & 1 \\ -2 & -3 & -3 \\ 1 & 4 & 4 \end{vmatrix} = 20$:

$$i_1 = \frac{44}{101} \text{ y } i_2 = \frac{20}{101} \text{ y } i_3 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & -2 & 5 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}}{101}$$

Evalúa el determinante $\begin{vmatrix} 10 & -2 & 5 \\ -2 & 5 & -3 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix} = 105$:

Respuesta:

$$i_1 = \frac{44}{101} \text{ y } i_2 = \frac{20}{101} \text{ y } i_3 = \frac{105}{101}$$

Usando Wolfram Language (Mathematica)

RESULTADO FINAL:

Las corrientes en el circuito son:

$$\begin{aligned} i_1 &= 44/101 \text{ A} \\ i_2 &= 20/101 \text{ A} \\ i_3 &= 105/101 \text{ A} \end{aligned}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Este tipo de modelos se utiliza para resolver circuitos complejos aplicando leyes de Kirchhoff.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

Las ecuaciones surgen del análisis de mallas; el uso de matrices es común en simuladores de circuitos como SPICE.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 7

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Álgebra Lineal

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Cálculo vectorial
- Fundamentos de Circuitos
- Electrónica I y II
- Señales y Sistemas
- Procesamiento Digital de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Resolución de sistemas lineales, análisis de redes eléctricas, transformación de señales, estabilidad de sistemas dinámicos.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Dado el vector $\|v\| = (3,4)$, hallar su norma y dirección.

SOLUCIÓN

Dado el vector $v = (3, 4)$, hallar:

1. Su norma (longitud)
2. Su dirección (como Vector unitario y como ángulo con el eje x)

PASO 1: Calcular la norma del vector

La norma de un vector $v = (x, y)$ se calcula como:

$$\|v\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Para $v = (3, 4)$:

$$\begin{aligned}\|v\| &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\ \|v\| &= \sqrt{25} \\ \|v\| &= 5\end{aligned}$$

Resultado:

La dirección forma un ángulo de aproximadamente 53.13° con el eje x.

Vector: $v = (3, 4)$

Norma: $\|v\| = 5$

Vector unitario $(0.6, 0.8)$

Ángulo: $\approx 53.13^\circ$ (o 0.927 rad)

Resultado:

La norma del vector es 5 unidades.

PASO 2: Calcular la dirección

a) Vector unitario

$$\begin{aligned}\hat{u} &= v/\|v\| \\ \hat{u} &= (3, 4)/5 \\ \hat{u} &\approx (0.6, 0.8)\end{aligned}$$

Resultado:

El vector unitario es $(0.6, 0.8)$

b) Como ángulo con el eje x (en sentido antihorario)

$$\begin{aligned}\theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{4}{3}\right)\end{aligned}$$

$\approx 53.1301 \text{ grados}$

$\approx 0.9273 \text{ radianes}$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Los vectores representan fuerzas, tensiones o señales, y conocer su magnitud y dirección es esencial para análisis en campo electromagnético.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

Las señales en sistemas electrónicos, especialmente en modulación o antenas, se representan con vectores en el plano.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 8

Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Álgebra Lineal

Asignaturas relacionadas
del Programa

- Cálculo vectorial
- Fundamentos de Circuitos
- Electrónica I y II
- Señales y Sistemas
- Procesamiento Digital de Señales

Aplicación / Uso en Programa

Resolución de sistemas lineales, análisis de redes eléctricas, transformación de señales, estabilidad de sistemas dinámicos.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Dado los vectores $\hat{u} = (1, 0, -1)$, $\hat{v} = (2, 1, 1)$, verificar si el vector $\hat{w} = (4, 1, -1)$ es combinación lineal de $\hat{u}$ y $\hat{v}$.

SOLUCIÓN

Verificar si w es una combinación lineal de u y v , es decir, si existen escalares a y b tales que:

$$w = a * u + b * v$$

Determinar si existen a y b que satisfacen:

$$a * (1, 0, -1) + b * (2, 1, 1) = (4, 1, -1)$$

PASO 1: Plantear la combinación lineal

Multiplicamos escalarmente:

$$\begin{aligned} a * (1, 0, -1) &= (a, 0, -a) \\ b * (2, 1, 1) &= (2b, b, b) \end{aligned}$$

Sumamos los dos vectores:

$$a * u + b * v = (a + 2b, 0 + b, -a + b)$$

Igualemos con el vector w :

$$(a + 2b, b, -a + b) = (4, 1, -1)$$

PASO 2: Resolver el sistema de ecuaciones

Igualemos componente a componente:

$$\begin{aligned} (1) a + 2b &= 4 \\ (2) b &= 1 \\ (3) -a + b &= -1 \end{aligned}$$

Sustituyendo $b = 1$ en (1) y (3):

De (1):

$$a + 2 * 1 = 4 \rightarrow a = 2$$

De (3):

$$-a + 1 = -1 \rightarrow -a = -2 \rightarrow a = 2$$

Ambas ecuaciones dan $a = 2$, $b = 1 \rightarrow$ consistente

PASO 3: Conclusión

Sí, el vector w es una combinación lineal de u y v .

La combinación es:

$$w = 2 * u + 1 * v$$

Comprobación:

$$2 * (1, 0, -1) = (2, 0, -2)$$

$$1 * (2, 1, 1) = (2, 1, 1)$$

$$\text{Suma: } (2+2, 0+1, -2+1) = (4, 1, -1) = w$$

RESULTADO FINAL:

El vector $w = (4, 1, -1)$ Sí es una combinación lineal de u y v .

Coefficientes: $a = 2$, $b = 1$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Una señal compuesta puede expresarse como combinación lineal de señales básicas, principio usado en codificación y compresión.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

Es clave en análisis de señales en electrónica, donde se busca representar señales complejas a partir de señales base (Fourier, wavelets, etc.).



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 9

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Vectorial

Asignaturas relacionadas del Programa

- Electricidad y magnetismo
- Control Digital
- Identificación y Modelado de Sistemas
- Ondas y Electromagnetismo

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de campos eléctricos y magnéticos, trayectorias de partículas cargadas, flujos de corriente, gradientes de temperatura, optimización multivariable.

EJERCICIO

La distribución de temperatura sobre una placa metálica está dada por la función: $T(x, y) = 100 - x^2 - y^2$ donde T está en grados Celsius, y x e y en centímetros.

Determine el gradiente de T en el punto (2,3) e interprete su significado.

SOLUCIÓN

La distribución de temperatura sobre una placa metálica está dada por la función: $T(x, y) = 100 - x^2 - y^2$

donde: - T está en grados Celsius
- x e y están en centímetros

1. Determinar el gradiente ∇T en el punto (2, 3)
2. Interpretar su significado físico

PASO 1: Definir el gradiente

--
El gradiente de una función escalar $T(x, y)$ es el vector de derivadas parciales: $\nabla T(x, y) = \left(\frac{\partial T}{\partial x}, \frac{\partial T}{\partial y} \right)$

PASO 2: Calcular las derivadas parciales $T(x, y) = 100 - x^2 - y^2$

a) Derivada parcial con respecto a x: $\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{d}{dx} [100 - x^2 - y^2] = -2x$

b) Derivada parcial con respecto a y: $\frac{\partial T}{\partial y} = \frac{d}{dy} [100 - x^2 - y^2] = -2y$

Entonces: $\nabla T(x, y) = (-2x, -2y)$

PASO 3: Evaluar el gradiente en el punto (2, 3)

Sustituimos $x = 2, y = 3$ en ∇T : $\nabla T(2, 3) = (-2 * 2, -2 * 3) = (-4, -6)$

Resultado: El gradiente en el punto (2, 3) es el vector: (-4, -6)

$$||\nabla T|| = \sqrt{(-4)^2 + (-6)^2} = \sqrt{16 + 36} = \sqrt{52} \approx 7.211$$

Entonces, en el punto (2, 3), la temperatura decrece rápidamente (≈ 7.211 °C/cm) en la dirección opuesta al gradiente.

Interpretación:

El gradiente señala la dirección de mayor descenso de temperatura. En este caso, apunta hacia el cuadrante negativo desde el punto (2, 3), indicando cómo fluye el calor.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

En ingeniería electrónica, este análisis es útil para modelar la disipación de calor en componentes eléctricos y diseñar sistemas de refrigeración.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 10

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Vectorial

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Electricidad y magnetismo
- Control Digital
- Identificación y Modelado de Sistemas
- Ondas y Electromagnetismo

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de campos eléctricos y magnéticos, trayectorias de partículas cargadas, flujos de corriente, gradientes de temperatura, optimización multivariable.

EJERCICIO

Considere el campo vectorial: $F(x, y) = (x, y)$ Este campo representa la dirección y magnitud del campo eléctrico generado por una carga puntual en el origen.

Describe el comportamiento del campo en distintos puntos del plano.

SOLUCIÓN

ANÁLISIS DEL CAMPO:

El campo vectorial $F(x, y) = (x, y)$ asigna a cada punto del plano un vector cuyas componentes son iguales a sus coordenadas.

Esto significa:

- En el punto (1, 2), el vector es (1, 2)
- En el punto (-3, -1), el vector es (-3, -1)
- En general, el vector en (x, y) apunta directamente desde el origen hacia el punto (x, y)

CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO:

1. DIRECCIÓN:

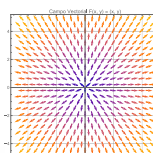
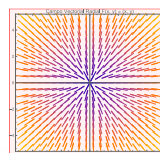
- Todos los vectores apuntan **radialmente hacia fuera** desde el origen.
- Esto se debe a que en cada punto (x, y), el vector apunta en la misma dirección que el radio vector desde el origen hasta (x, y).
- Es un campo **radial**.

2. MAGNITUD:

- La magnitud del vector en (x, y) es:

$$||F(x, y)|| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

- Es decir, la longitud del vector crece proporcionalmente con la distancia al origen.
- Cuanto más lejos del origen, mayor es la magnitud del vector.



3. COMPORTAMIENTO EN DIFERENTES CUADRANTES:

- Cuadrante I (x > 0, y > 0): vectores apuntan hacia arriba y a la derecha.
- Cuadrante II (x < 0, y > 0): vectores apuntan hacia arriba y a la izquierda.
- Cuadrante III (x < 0, y < 0): vectores apuntan hacia abajo y a la izquierda.
- Cuadrante IV (x > 0, y < 0): vectores apuntan hacia abajo y a la derecha.

4. EN EL ORIGEN (0, 0):

- El vector es $F(0, 0) = (0, 0)$
- Es decir, en el origen no hay dirección ni magnitud.

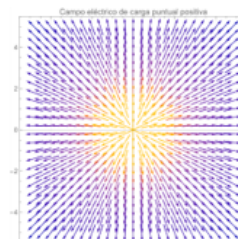
INTERPRETACIÓN FÍSICA:

Este campo puede representar idealmente el campo eléctrico generado por una carga puntual positiva en el origen, si se ignora la dependencia inversa al cuadrado.

- Las líneas de campo emergen radialmente del origen.
- Cuanto más alejado del origen, mayor intensidad de campo.
- En un modelo físico realista, un campo eléctrico de una carga puntual sería:

$$E(x, y) = k \cdot \frac{(x, y)}{(x^2 + y^2)^{3/2}}$$

Pero $F(x, y) = (x, y)$ conserva la dirección radial, y permite visualizar el flujo hacia fuera.



En cada punto (x, y), el vector resultante apunta directamente desde el origen hacia ese punto.

Por ejemplo:
 $F(1, 0) = (1, 0)$
 $F(0, 1) = (0, 1)$
 $F(1, 1) = (1, 1)$

La magnitud del campo en (x, y) es:
 $||F(x, y)|| = \sqrt{x^2 + y^2}$

Interpretación:
 Es un campo radial que se intensifica a medida que uno se aleja del origen. El comportamiento es típico de campos eléctricos de cargas puntuales.

- $F(x, y) = (x, y)$ es un campo vectorial radial y expansivo.
- En cada punto, el vector apunta desde el origen hacia afuera.
- La magnitud del campo aumenta con la distancia al origen.
- En el origen, el campo es nulo.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este tipo de campo se estudia en electromagnetismo. Sirve para predecir la dirección y magnitud de fuerzas sobre cargas en reposo.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 11

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Cálculo Vectorial

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Electricidad y magnetismo
- Control Digital
- Identificación y Modelado de Sistemas
- Ondas y Electromagnetismo

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de campos eléctricos y magnéticos, trayectorias de partículas cargadas, flujos de corriente, gradientes de temperatura, optimización multivariable.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Calcular el trabajo realizado por el campo vectorial:
 $F(x, y) = (y, x)$ a lo largo de la curva C que va del punto $A(0, 0)$ al punto $B(2, 2)$ siguiendo la línea recta entre ellos.

Considere la parametrización de la curva dada por $r(t) = (2t, 2t)$, con t en el intervalo $[0, 1]$.

SOLUCIÓN

Calcular el trabajo $W = \int_C F \cdot dr$

PASO 1: Recordar la fórmula del trabajo

El trabajo realizado por el campo F a lo largo de la curva C es:

$$W = \int_C F \cdot dr = \int_a^b F(r(t)) \cdot r'(t) dt$$

PASO 2: Parametrizar la curva

La curva C es una recta de $A(0, 0)$ a $B(2, 2)$

Parametrización: $r(t) = (2t, 2t)$, $t \in [0, 1]$

Entonces: $\frac{dr}{dt} = r'(t) = (2, 2)$

PASO 3: Evaluar el campo en $r(t)$ $F(x, y) = (y, x)$
Entonces:

$$F(r(t)) = F(2t, 2t) = (2t, 2t)$$

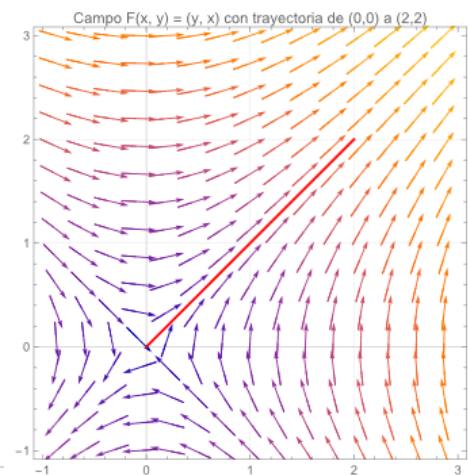
$$\begin{aligned} \text{PASO 4: Calcular } F \cdot \frac{dr}{dt} & F(r(t)) \cdot r'(t) = (2t, 2t) \cdot (2, 2) \\ &= 2t \cdot 2 + 2t \cdot 2 = 4t + 4t = 8t \end{aligned}$$

PASO 5: Integrar

$$W = \int_0^1 8t dt = [4t^2]_0^1 = 4(1)^2 - 0 = 4$$

RESULTADO:

El trabajo realizado por el campo $F(x, y) = (y, x)$ a lo largo de la recta de $(0, 0)$ a $(2, 2)$ es: $W = 4$ unidades de trabajo



Interpretación:
El trabajo realizado por el campo a lo largo del segmento de recta es 4 unidades.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este tipo de cálculo se usa en el estudio de la energía transferida por campos eléctricos o magnéticos en trayectorias específicas.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 12

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Probabilidad y Estadística

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Señales y Sistemas
- Procesamiento Digital de Señales
- Identificación y Modelado de Sistemas
- Transmisión de Datos

Aplicación / Uso en Programa

Toma de decisiones bajo incertidumbre, análisis de mediciones, interpretación de datos, control de calidad y confiabilidad de sistemas.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Un técnico prueba una tarjeta electrónica y sabe que 3 de cada 10 presentan un defecto. Si selecciona una tarjeta al azar, ¿cuál es la probabilidad de que esté defectuosa?

SOLUCIÓN

PASO 1: Identificar los datos clave

- Se sabe que 3 de cada 10 tarjetas tienen un defecto.
- Eso significa que, de cada 10 tarjetas, 3 son defectuosas y 7 no lo son.

Esto representa una frecuencia relativa.

PASO 2: Traducir la información a probabilidad

La probabilidad de un evento se define como:
 $P(\text{evento})$

$$= \frac{\text{número de casos favorables}}{\text{número total de casos}}$$

En este caso:

- Casos favorables = 3 (tarjetas defectuosas)
- Total de casos = 10 (tarjetas posibles)

$$\text{Entonces: } P(\text{defectuosa}) = \frac{3}{10} = 0.3$$

PASO 3: Interpretar el resultado

La probabilidad de que una tarjeta seleccionada al azar esté defectuosa es: $P(\text{defectuosa}) = \frac{3}{10} = 0.3$ o 30%

Esto significa que, en promedio, **3 de cada 10 tarjetas seleccionadas al azar** se espera que tengan defectos.

Interpretación:

Existe una probabilidad del 30% de seleccionar una tarjeta defectuosa.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este tipo de estimación se usa en el control de calidad de dispositivos electrónicos.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 13

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Probabilidad y Estadística

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Señales y Sistemas
- Procesamiento Digital de Señales
- Identificación y Modelado de Sistemas
- Transmisión de Datos

Aplicación / Uso en Programa

Toma de decisiones bajo incertidumbre, análisis de mediciones, interpretación de datos, control de calidad y confiabilidad de sistemas.

EJERCICIO

EJERCICIO:

Se miden los voltajes de salida (en volts) de un sensor durante 5 pruebas: 4.9, 5.1, 5.0, 5.2, 4.8 Calcular el valor promedio.

SOLUCIÓN

La media aritmética (promedio) de un conjunto de n valores se calcula como:

$$\text{promedio} = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) / n$$

PASO 2: Sumar los valores $4.9 + 5.1 + 5.0 + 5.2 + 4.8 = 25.0$

PASO 3: Dividir entre la cantidad de mediciones $\text{Media} = (4.9 + 5.1 + 5.0 + 5.2 + 4.8) / 5 = 25.0 / 5 = 5.0$

Número de valores: $n = 5$ $\text{promedio} = 25.0 / 5 = 5.0$

RESULTADO: El valor promedio de los voltajes medidos es: 5.0 volts

Interpretación:

El voltaje promedio del sensor es 5.0 volts, valor esperado si el sensor funciona correctamente.

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Este ejercicio parte de una situación experimental común en laboratorios de electrónica, donde se realizan varias mediciones de salida de un sensor para evaluar su consistencia o calibración. El cálculo del promedio permite detectar desviaciones del comportamiento esperado.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

En ingeniería electrónica, el análisis de datos medidos es clave para validar el funcionamiento de sensores y circuitos analógicos. El cálculo de la media permite determinar si un sensor se mantiene dentro de los márgenes de tolerancia establecidos por la especificación técnica del sistema.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 14

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas

Probabilidad y Estadística

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Señales y Sistemas
- Procesamiento Digital de Señales
- Identificación y Modelado de Sistemas
- Transmisión de Datos

Aplicación / Uso en Programa

Toma de decisiones bajo incertidumbre, análisis de mediciones, interpretación de datos, control de calidad y confiabilidad de sistemas.

EJERCICIO

EJERCICIO:

En un laboratorio, se registró cuántas veces parpadea un LED en un minuto durante 6 pruebas:
60, 62, 60, 61, 62, 60
Construir una tabla de frecuencias.

SOLUCIÓN

PASO 1: Organizar los datos

Datos obtenidos (ordenados): 60, 60, 60, 61, 62, 62

PASO 2: Identificar los valores únicos

Los valores distintos observados son: 60, 61, 62

PASO 3: Contar cuántas veces aparece cada valor (frecuencia absoluta)

PASO 4: Calcular la frecuencia relativa (f/n), con $n = 6$ observaciones totales

PASO 5: Calcular la frecuencia acumulada

Valor	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
60	3	0.50	3
61	1	0.167	4
62	2	0.333	6

Interpretación:

El valor 60 es el más frecuente (moda), lo que indica el comportamiento típico del LED.

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Este ejercicio se basa en una observación experimental donde se registra el número de parpadeos de un LED, una señal digital típica en sistemas de temporización, microcontroladores o indicadores de estado.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

La identificación de frecuencias en datos discretos es fundamental en electrónica digital, instrumentación y control. Permite evaluar la estabilidad de señales, detectar errores de temporización, o confirmar patrones en pulsos eléctricos repetitivos. Este tipo de análisis se emplea tanto en validaciones de hardware como en sistemas embebidos.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 15

Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas
Operacional y Numérico

Asignaturas relacionadas
del Programa

- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Procesamiento Digital de Señales
- Transmisión de Datos
- Modelado y Simulación de Sistemas

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de funciones, tasas de cambio, optimización, oscilaciones eléctricas, circuitos RLC

EJERCICIO

EJERCICIO:

Encontrar una raíz de la función $f(x) = x^2 - 4$ en el intervalo $[1, 3]$, usando el método de bisección y una tolerancia de 0.5.

SOLUCIÓN

$b] = [1, 3]$

Evaluamos:

$$\begin{aligned} f(1) &= 1^2 - 4 = -3 \\ f(3) &= 3^2 - 4 = 5 \end{aligned}$$

Como $f(1) < 0$ y $f(3) > 0$, hay un cambio de signo $\Rightarrow$ hay una raíz en $[1, 3]$

PASO 2: Criterio de paro: Usaremos una tolerancia de 0.5, por lo tanto, detenemos cuando: $|b - a| \leq 0.5$

PASO 3: Primeras iteraciones del método de bisección

Iteración 1:

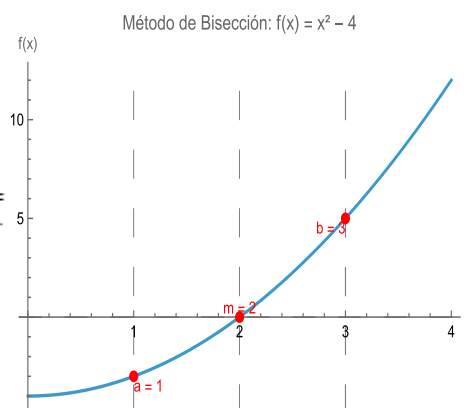
$$\begin{aligned} a &= 1, b = 3 \\ m &= \frac{(1 + 3)}{2} = 2.0 \\ f(m) &= f(2.0) = 2^2 - 4 = 0 \end{aligned}$$

¡ $f(m) = 0$! Hemos encontrado la raíz exacta: $x=2$.
Como $f(m) = 0$, el método se detiene inmediatamente.

PASO 4: Verificación de la tolerancia (opcional) $|b - a| = |3 - 1| = 2 > 0.5 \Rightarrow$ pero ya encontramos raíz exacta.

RESULTADO: La raíz de la función $f(x) = x^2 - 4$ en el intervalo $[1, 3]$ es: $x = 2.0$

Solución grafica.



EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este método se usa en electrónica para resolver ecuaciones no lineales presentes en análisis de circuitos.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 16

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas
Operacional y Numérico

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Procesamiento Digital de Señales
- Transmisión de Datos
- Modelado y Simulación de Sistemas

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de funciones, tasas de cambio, optimización, oscilaciones eléctricas, circuitos RLC

EJERCICIO

EJERCICIO:

Dado el siguiente conjunto de datos: $x = [1, 2], f(x) = [3, 5]$. Estimar $f(1.5)$ usando interpolación de Lagrange.

Construir el polinomio de interpolación de Lagrange de grado 1 y evaluar en $x = 1.5$

SOLUCIÓN

PASO 1: Fórmula general de Lagrange para 2 puntos

El polinomio de Lagrange de grado 1 es:

$$L(x) = f(x_0) \cdot L_0(x) + f(x_1) \cdot L_1(x)$$

donde:

$$L_0(x) = (x - x_1) / (x_0 - x_1)$$

$$L_1(x) = (x - x_0) / (x_1 - x_0)$$

PASO 2: Asignar los valores

$$x_0 = 1 \rightarrow f(x_0) = 3$$

$$x_1 = 2 \rightarrow f(x_1) = 5$$

PASO 3: Calcular $L_0(x)$ y $L_1(x)$

$$L_0(x) = (x - 2) / (1 - 2) = (x - 2) / (-1)$$

$$= -(x - 2)$$

$$L_1(x) = (x - 1) / (2 - 1) = (x - 1) / 1 = (x - 1)$$

Entonces:

$$L(x) = 3 \cdot (-(x - 2)) + 5 \cdot (x - 1)$$

PASO 4: Evaluar en $x = 1.5$

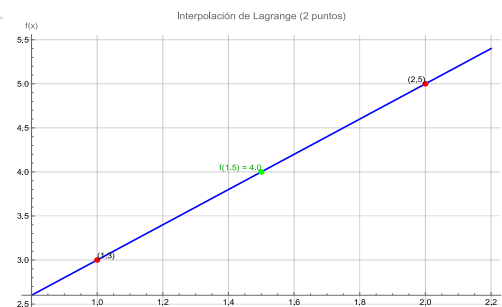
$$L(1.5) = 3 \cdot (-(1.5 - 2)) + 5 \cdot (1.5 - 1)$$

$$= 3 \cdot (-(-0.5)) + 5 \cdot (0.5)$$

$$= 3 \cdot 0.5 + 5 \cdot 0.5$$

$$= 1.5 + 2.5 = 4.0$$

RESULTADO: $f(1.5) \approx 4.0$ (estimado por interpolación de Lagrange)



EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este tipo de interpolación se emplea para modelar señales a partir de puntos muestreados.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 17

**Paralelo de
Espacio Académico Ciencias Básicas
vs. Asignaturas del Programa**

Materia Ciencias Básicas
Operacional y Numérico

**Asignaturas relacionadas
del Programa**

- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Ecuaciones Diferenciales
- Procesamiento Digital de Señales
- Transmisión de Datos
- Modelado y Simulación de Sistemas

Aplicación / Uso en Programa

Análisis de funciones, tasas de cambio, optimización, oscilaciones eléctricas, circuitos RLC

EJERCICIO

EJERCICIO:

Aproximar la integral de $f(x) = x^2$ en el intervalo $[0, 2]$ usando un solo trapecio.

SOLUCIÓN:

Aplicar la fórmula del trapecio para estimar el área bajo la curva $f(x) = x^2$ en el intervalo $[0, 2]$.

SOLUCIÓN

PASO 1: Recordar la fórmula del trapecio

Si se desea aproximar $\int_a^b f(x) dx$ con un solo trapecio ($n = 1$), la fórmula es: $A \approx \frac{b-a}{2} \cdot [f(a) + f(b)]$

PASO 2: Identificar los valores

$$a = 0$$

$$b = 2$$

$$f(x) = x^2$$

Evaluamos f en los extremos:

$$f(0) = 0^2 = 0$$

$$f(2) = 2^2 = 4$$

PASO 3: Sustituir en la fórmula del trapecio

$$\begin{aligned} A &\approx \frac{2-0}{2} \cdot [f(0) + f(2)] \\ &= 2/2 \cdot [0 + 4] \\ &= 1 \cdot 4 = 4 \end{aligned}$$

PASO 4: Resultado aproximado La integral aproximada usando un solo trapecio es: $\int_0^2 x^2 dx \approx 4$

PASO 5: Comparación con el valor exacto (opcional)

La integral exacta es: $\int_0^2 x^2 dx = [x^3/3]_0^2 = (8/3) - 0 = 8/3 \approx 2.6667$

RESULTADO: Aproximación con la regla del trapecio ($n = 1$): 4.0

Valor exacto: $8/3 \approx 2.6667$

Error absoluto: ≈ 1.3333

Error = $4 - 2.67 \approx 1.33$ (error alto por un solo intervalo)

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

La integración numérica permite calcular áreas y cargas eléctricas aproximadas cuando no es posible obtener soluciones analíticas.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 18

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas
Ecuaciones Diferenciales

Asignaturas relacionadas del Programa

- Fundamentos de Circuitos,
- Electrónica I y II, Circuitos
- Eléctricos I y II, Señales y
- Procesamiento Digital de
- Señales,
- Control Analógico
- Identificación y Modelado de
- Sistemas.

Aplicación / Uso en Programa

Modelado de circuitos RLC,
análisis de señales, respuesta
temporal de sistemas,
diseño de filtros y sistemas de
control.

EJERCICIO

EJERCICIO:

En un circuito RC con una resistencia de 1000Ω y un capacitor de $1 \mu F$, el capacitor inicialmente cargado a $5 V$ comienza a descargarse al cerrar el interruptor. La variación del voltaje ($v(t)$) se modela mediante la ecuación diferencial:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{v}{RC}$$

Determine la expresión de ($v(t)$) durante la descarga.

SOLUCIÓN

Sabemos que:
 $R = 1000$

$$C = 1 \times 10^{-6}$$

Entonces: $RC = 1000 \times 1 \times 10^{-6} = 0.001$

La ecuación diferencial se convierte en:
 $\frac{dv}{dt} = -v / 0.001$

$$dv/dt = -1000 v$$

PASO 2: Resolver la ecuación diferencial. La ecuación $dv/dt = -1000 v$ es una ecuación diferencial lineal de primer orden y separable.

PASO 3: Separar variables $\frac{dv}{v} = -1000 dt$

PASO 4: Integrar ambos lados

$$\int \frac{1}{v} dv = \int (-1000) dt \quad \ln|v| = -1000t + C$$

PASO 5: Eliminar el logaritmo. Aplicamos la exponencial en ambos lados:

$$dv \quad \ln|v| = -1000t + C \Rightarrow |v| = e^{(-1000t + C)} = e^C * e^{(-1000t)}$$

Como $v(t) > 0$ (voltaje positivo), podemos escribir: $v(t) = A * e^{-1000t}$, donde $A = e^C$

PASO 6: Aplicar la condición inicial. Condición dada: $v(0) = 5$

Sustituimos en la solución: $v(0) = A * e^0 = A = 5$ Por lo tanto: $A = 5$

PASO 7: Escribir la solución final $v(t) = 5 * e^{-1000t}$

RESULTADO La función voltaje del circuito en el tiempo es:
 $v(t) = 5e^{-1000t}$ (en volts)

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

El problema representa un fenómeno de enfriamiento térmico modelado mediante una ecuación diferencial.

Este tipo de modelado es habitual en sensores electrónicos que interactúan con el ambiente, como los sensores de temperatura.

El ejercicio busca vincular un fenómeno físico observable con un modelo matemático que lo describe.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA RELACIÓN DEL CONTEXTO DEL EJERCICIO CON EL PROGRAMA:

Los sensores térmicos son componentes esenciales en múltiples sistemas electrónicos.

Comprender cómo responden al ambiente mediante ecuaciones diferenciales permite a los estudiantes analizar su comportamiento,

diseñar circuitos de acondicionamiento de señal y predecir el tiempo de respuesta en aplicaciones como automatización, control o domótica.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: José Vicente Samacá Ramírez

Pág. 19

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas Ecuaciones Diferenciales

Asignaturas relacionadas del Programa

- Fundamentos de Circuitos,
- Electrónica I y II, Circuitos
- Eléctricos I y II, Señales y Procesamiento Digital de Señales,
- Control Analógico
- Identificación y Modelado de Sistemas.

Aplicación / Uso en Programa

Modelado de circuitos RLC, análisis de señales, respuesta temporal de sistemas, diseño de filtros y sistemas de control.

EJERCICIO

En un circuito RC con una resistencia de 2000Ω y un capacitor de $0.5 \mu F$, el capacitor inicialmente cargado a $12 V$ comienza a descargarse al cerrar el interruptor. La variación del voltaje ($v(t)$) se modela mediante la ecuación diferencial:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{v}{RC}$$

Determine la expresión de ($v(t)$) durante la descarga.

En un laboratorio de Ingeniería Electrónica, se estudia el comportamiento de un circuito RL en serie alimentado por una fuente de voltaje constante.

El circuito contiene una resistencia de $R = 10 \Omega$ y una inductancia de $L = 5 H$. Al cerrar el interruptor, se aplica una fuente de $12 V$. Se asume que no hay corriente inicial en el circuito ($i(0) = 0$). Utilizando la ley de Kirchhoff para voltajes, se obtiene la siguiente ecuación diferencial que modela la corriente $i(t)$ en el circuito:

$$L \frac{di}{dt} + Ri = E(t)$$

Determine la expresión de $i(t)$, la corriente que circula por el circuito en cualquier instante de tiempo.

SOLUCIÓN

Por la ley de Kirchhoff: $L(di/dt) + R \cdot i(t) = E(t)$

Sustituimos los valores dados: $5(di/dt) + 10 \cdot i(t) = 12$

Paso 2: Reescribir en forma estándar $(di/dt) + 2 \cdot i(t) = 12/5$

Paso 3: Encontrar el factor integrante $\mu(t) = e^{\int 2 dt} = e^{(2t)}$

Paso 4: Multiplicar la ecuación por $\mu(t)$ $e^{(2t)} \cdot (di/dt) + 2e^{(2t)} \cdot i(t) = (12/5)e^{(2t)}$

Reconocemos el lado izquierdo como la derivada del producto: $d/dt[e^{(2t)} \cdot i(t)] = (12/5)e^{(2t)}$

Paso 5: Integrar ambos lados $\int d/dt[e^{(2t)} \cdot i(t)] dt = \int (12/5)e^{(2t)} dt$

$$e^{(2t)} \cdot i(t) = (12/5)(1/2)e^{(2t)} + C \\ = (6/5)e^{(2t)} + C$$

Paso 6: Despejar $i(t)$ $i(t) = (6/5) + C \cdot e^{(-2t)}$

Paso 7: Aplicar condición inicial $i(0) = 0$ $0 = (6/5) + C \Rightarrow C = -6/5$

Paso 8: Escribir la solución final $i(t) = (6/5)(1 - e^{(-2t)})$ amperios

RESULTADO FINAL: La corriente en el circuito en función del tiempo es: $i(t) = (6/5)(1 - e^{(-2t)})[A]$

ESTRATEGIA DE CONTEXTUALIZACIÓN:

Este ejercicio parte de un escenario realista que el estudiante puede simular o construir en laboratorio: un circuito RL simple activado por una fuente de voltaje. A través del modelo matemático, se observa cómo varía la corriente desde cero hasta su valor final, explicando un fenómeno físico relevante en el diseño electrónico.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

El análisis de circuitos RL es esencial en asignaturas como análisis de circuitos, electrónica básica, instrumentación y sistemas de control. Comprender la solución de ecuaciones diferenciales en este contexto permite al estudiante modelar y predecir el comportamiento transitorio de corrientes en inductores, algo clave en el diseño de filtros, actuadores, y fuentes conmutadas.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: Adriana Marcela Valero

Pág. 20

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Química General

Asignaturas relacionadas del Programa

- Introducción a la ingeniería Electrónica
- Semiconductores

Aplicación / Uso en Programa

• **Estudio de propiedades químicas de materiales y semiconductores:** se usan principalmente en dispositivos electrónicos y fabricación de circuitos..

• **Metales y sus usos en la electrónica:** Se analizan las propiedades físicas y químicas como la conductividad, maleabilidad y resistencia a la corrosión en conexiones y componentes.

• **Galvanoplastia:** Técnica electroquímica usada para recubrir metales y mejorar la conductividad o prevenir corrosión en componentes electrónicos.

• **Conductores y superconductores:**

• **Electroquímica:** Fundamento de baterías, sensores y procesos como las electrólisis.

• **Sólidos cristalinos:** Se estudia la estructura ordenada de sólidos como semiconductores y dieléctricos.

Fuentes: (Callister, 2016; Atkins, P., & de Paula, 2022)

EJERCICIO

TEMA: Sólidos cristalinos

Taller Transversal: Aplicaciones de la Química en la Ingeniería Electrónica (Enfocado en materiales conductores y semiconductores)

Ejercicio de cristalografía aplicado en el campo de la electrónica

1. El platino es un metal empleado en aleaciones que resisten bien la corrosión y el calor. En electrónica, es utilizado en la fabricación de sensores de precisión y contactos eléctricos debido a su estabilidad térmica y conductividad. El peso atómico del platino es 195.084 u.m.a y tiene una densidad de 21.45 g/cm³. Si el platino cristaliza en un sistema cúbico centrado en las caras (FCC), calcule su radio atómico en picómetros (pm).

SOLUCIÓN

Para resolver el ejercicio es necesario conocer la fórmula de densidad :

$$\rho = \frac{\text{átomos} \times PM}{N_{\text{Avogadro}} \times V_{\text{celda}}}$$

Además, el estudiante debe conocer la cantidad de átomos por celda cristalina, y la medida del volumen de acuerdo al sistema cristalino que pertenece

$$V = \frac{(4 \text{ átomos} \times 195.04 \frac{\text{g}}{\text{mol}})}{(21.45 \text{ g/cm}^3 \times 6.022 \times 10^{23} \text{ (át/mol)})} = 6.058 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

Se despeja para identificar el valor del volumen de la fórmula

$$V = a^3$$

$$V = (2,83r)^3$$

Una vez obtenido el valor se realiza la conversión de unidades a picómetros con lo cual permite el desarrollo de esta competencia. En el análisis de propiedades como densidad, resistencia, conductividad o coeficientes térmicos, es crucial manejar las unidades correctas

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

El estudio de las propiedades estructurales del platino, como su radio atómico y su configuración cristalina tipo cúbica centrada en las caras, permite comprender por qué este material presenta alta conductividad eléctrica, excelente resistencia térmica y gran estabilidad frente a la corrosión. Estas características lo convierten en un material ideal para aplicaciones electrónicas de alta precisión, como sensores, contactos eléctricos y dispositivos donde la fiabilidad y la eficiencia son críticas.

En ingeniería electrónica, este tipo de análisis es fundamental para seleccionar materiales que optimicen el rendimiento de microchips, circuitos integrados y sensores avanzados, contribuyendo así al desarrollo de tecnologías más duraderas, seguras y eficientes.

ESPACIO ACADÉMICO:
Química General



TEMA:
Sistemas cristalinos

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: Adriana Marcela Valero

Pág. 21

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Biología

Asignaturas relacionadas del Programa

- Tecnología de Semiconductores
- Introducción a la ingeniería

Aplicación / Uso en Programa

Biosensores: Pequeños dispositivos que combinan lo biológico con lo electrónico para detectar sustancias importantes como glucosa, bacterias o toxinas en nuestro cuerpo o en el ambiente.

Tejidos electrónicos: Materiales flexibles y compatibles con el cuerpo humano que se usan en prótesis, implantes o para monitorear funciones vitales como el ritmo cardíaco o la temperatura.

Nanobio tecnología: Tecnología a escala microscópica que utiliza ADN o proteínas para crear dispositivos diminutos con aplicaciones médicas y ambientales, como diagnóstico temprano de enfermedades.

Electrofisiología: Uso de sensores electrónicos para leer las señales eléctricas del corazón o el cerebro, ayudando a diagnosticar problemas neurológicos o cardíacos.

Cultivo celular con ayuda electrónica: Técnicas que usan electricidad para estimular el crecimiento de células en

EJERCICIO

Enunciado

Un cultivo de Escherichia coli se encuentra en crecimiento en un biorreactor. Se mide la absorbancia óptica (densidad óptica) a 600 nm con un sensor conectado a un microcontrolador cada hora. Los datos se ajustan al modelo de crecimiento exponencial

$$N(t) = N_0 \cdot e^{kt}$$

Donde:

- $N(t)$ es la concentración de bacterias en el tiempo t ,
- N_0 es la concentración inicial,
- K es la constante de crecimiento (h^{-1}),
- t es el tiempo en horas.

SOLUCIÓN

: Preguntas

1. ¿Cuál será la concentración estimada a las 6 horas?

Datos

A las 0 horas $N(0) = 1.5 \times 10^6$ células/mL

A las 4 horas $N(4) = 1.2 \times 10^8$ células/mL

Se emplea la fórmula

$$N(t) = N_0 \cdot e^{kt}$$

$$N(6) = 1.5 \times 10^6 \cdot e^{1.0955 \cdot 6}$$

$$N(6) = 1.5 \times 10^6 \cdot e^{6.573} = 1.075 \times 10^9 \text{ células/mL}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este ejercicio demuestra cómo los conceptos biológicos de crecimiento microbiano pueden integrarse con herramientas de la ingeniería electrónica para desarrollar sistemas de monitoreo inteligentes. Al aplicar un modelo matemático de crecimiento exponencial y combinarlo con sensores ópticos, es posible estimar en tiempo real la concentración bacteriana y programar alertas que mejoren la eficiencia y seguridad en procesos biomédicos e industriales. La colaboración entre biología y electrónica permite automatizar el control de cultivos, esterilización o diagnóstico, optimizando recursos y reduciendo riesgos



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: William Oswaldo Sosa Correa

Pág. 22

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Física Mecánica

Asignaturas relacionadas del Programa

- Física Mecánica
- Física Electricidad y Magnetismo
- Fundamentos de Circuitos
- Circuitos I, Circuitos II
- Ondas y Electromagnetismo
- Semiconductores
- Conversión Electromagnética

Aplicación / Uso en Programa

Provee las herramientas teóricas fundamentales en la comprensión de conceptos que el estudiante usará a durante el desarrollo de su carrera y en su vida profesional. Entre estos conceptos están la fuerzas, trabajo, energía, unidades de medida, cinemática, dinámica, entre otros. Además de ayudarlo al estudiante a forjar una estructura conceptual sólida, le ayuda a desarrollar habilidades matemáticas, analíticas, lógicas, pensamiento crítico, pensamiento espacial, habilidades experimentales, comunicación técnica.

La física mecánica es aplicada en robótica, sensores, actuadores, , metrología e instrumentación, energías renovables, bioingeniería, sistemas de control y automatización, entre otros.

EJERCICIO

Una moto dron voladora está diseñada para transportar una persona en ambientes urbanos. Se desea analizar su funcionamiento desde el punto de vista de la física mecánica, eléctrica y el control. El dron cuenta con los siguientes parámetros:

- Masa del vehículo vacío: 150 kg
- Masa del pasajero: 80 kg
- Gravedad: 9.81 m/s^2
- Número de motores: 8
- Velocidad del aire generada por cada hélice: 12 m/s

- Calcula la fuerza vertical necesaria para mantener el vuelo estacionario.
- Determina la fuerza adicional necesaria para elevarse con aceleración 1 m/s^2
- Encuentra la fuerza por motor requerida sin viento.
- Calcula la potencia mecánica mínima por motor sin viento.



SOLUCIÓN

(a). La fuerza necesaria para mantener el vuelo estacionario se obtiene usando la segunda ley de Newton. Para el caso de vuelo estable la fuerza neta sobre el vehículo debe ser igual a cero. Esto es,

$$F_{total} - W = 0$$

$$F_{total} = W = (m_v + m_c)g = 230 \text{ kg} \cdot 9.8 = 2256.3 \text{ N}$$

(b). Si queremos acelerar el dron tenga aceleración 1 m/s^2 al ascender debemos usar la segunda ley de Newton como sigue:

$$F_{total} - W = (m_v + m_c)a$$

$$F_{total} = (m_v + m_c)a + W$$

$$F_{total} = 230 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 2256.3 \text{ N}$$

$$F_{total} = 2486.3 \text{ N}$$

(c) Empuje por motor requerido. La fuerza de cada motor por tanto debe ser la fuerza total dividida en las 8 hélices:

$$F_{motor} = 2486.3 \text{ N} / 8 \approx 310.8 \text{ N}$$

(d) Potencia mecánica mínima por motor. La potencia mecánica de cada motor se calcula con la velocidad con la que desplaza al viento y la fuerza que genera cada motor

$$P_{mecánica} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

$$P_{mecánica} = 310.8 \text{ N} \times 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3.73 \text{ kW}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este ejercicio muestra cómo el conocimiento de mecánica es clave para diseñar sistemas electromecánicos avanzados como los de una moto dron voladora. Además, permite conectar conceptos físicos con aplicaciones reales en: Selección de componentes electrónicos (motores, baterías, controladores), Optimización de autonomía y rendimiento, Modelado físico y control.

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: Daniel Augusto Castellanos Coronado

Pág. 23

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Física Mecánica

Asignaturas relacionadas del Programa

- Física Mecánica
- Física Electricidad y Magnetismo
- Fundamentos de Circuitos
- Circuitos I, Circuitos II
- Ondas y Electromagnetismo
- Semiconductores
- Conversión Electromagnética
- Electrónica I, Electrónica II

Aplicación / Uso en Programa

Robótica y Automatización Aplicación: Modelado y control del movimiento de brazos robóticos, plataformas móviles, drones o manipuladores. Fundamento de Física Mecánica: Cinemática (posición, velocidad, aceleración) Dinámica (Leyes de Newton) Torque y momento de inercia Herramientas: MATLAB, Simulink, Arduino, ROS.

Diseño de Actuadores Electromecánicos Aplicación: Selección y modelado de motores eléctricos, servomotores, pasos a paso, etc. Conceptos clave: Rotación y momento angular Ley de conservación de energía Potencia mecánica y eficiencia Casos: Diseño de sistemas de apertura automática, grúas electrónicas, brazos asistidos.

Análisis de Vibraciones y Movimiento Armónico Aplicación: Sistemas de control con respuesta oscilatoria, sensores de vibración, resonancia en estructuras electrónicas. Fundamento: Movimiento armónico simple (MAS) Amortiguamiento Resonancia mecánica Ejemplo práctico: Diseño de sensores sísmicos, calibración de giróscopos.

Control de Sistemas Dinámicos Aplicación: Modelar sistemas físicos como masa-resorte-amortiguador para diseñar controladores (PID, por ejemplo). Física Mecánica involucrada: Segunda ley de Newton Conservación de energía Sistemas de varias masas Herramientas: MATLAB-Simulink, LabVIEW.

EJERCICIO

Un robot móvil de servicio industrial con masa de 35 kg está siendo acelerado a lo largo de un piso horizontal aplicándole una fuerza neta de 70 N.

- ✓ a) ¿Cuál es la aceleración del robot?
- ✓ b) Si parte del reposo, ¿qué velocidad tendrá después de 4 segundos?

SOLUCIÓN

a) ¿Cuál es la aceleración del robot?

Por la segunda ley de Newton:

$$a = F / m = 70 \text{ N} / 35 \text{ kg} = 2 \text{ m/s}^2$$

b) Si parte del reposo, ¿qué velocidad tendrá después de 4 segundos?

Usamos la ecuación del MRUA: $v = v_0 + a \cdot t$

$$v = 0 + (2 \text{ m/s}^2)(4 \text{ s}) = 8 \text{ m/s}$$

Respuesta Final:

$$\text{a) } a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{b) } v(4\text{s}) = 8 \text{ m/s}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

En Ingeniería Electrónica, el diseño de robots móviles, actuadores lineales y sistemas mecatrónicos requiere cálculos de fuerza, masa y aceleración para programar movimientos precisos. Comprender la Segunda Ley de Newton permite desarrollar soluciones de automatización industrial seguras y eficientes.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: Raúl Mauricio Torres Rojas

Pág. 24

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Física Mecánica

Asignaturas relacionadas del Programa

- Ondas y electromagnetismo
- Semiconductores
- Instrumentación Industrial
- Comunicaciones inalámbricas
- Automatización Industrial

Aplicación / Uso en Programa

Los circuitos diseñados por los ingenieros electrónicos generalmente se integran en dispositivos físicos que interactúan directamente con su entorno.

Estos circuitos forman parte fundamental de sistemas como brazos robóticos, drones, vehículos autónomos, líneas de producción automatizadas, entre otros. Para programar adecuadamente los microcontroladores que controlan estos dispositivos, es indispensable comprender los principios de la física mecánica, en particular la dinámica del movimiento, las fuerzas involucradas y los torques que se generan durante su funcionamiento.

Además, el conocimiento del principio de conservación de la energía permite optimizar el diseño energético de los sistemas, minimizando pérdidas y mejorando la eficiencia del consumo eléctrico, algo especialmente importante en dispositivos autónomos o alimentados por baterías.

EJERCICIO

Un ingeniero electrónico está diseñando el sistema de control de un dron. El dron debe elevarse verticalmente a una altura de 100 metros con velocidad constante de 12m/s. Las aspas que están conectadas a motores eléctricos giran con velocidad constante de 3000 rpm. Para dimensionar la batería y estimar la eficiencia energética, el ingeniero necesita calcular el trabajo requerido y la energía invertida por los motores.



- Masa del dron: 2.5 kg
- Masa de cada aspa del dron: 0.05kg
- Altura por alcanzar: 100 m
- Velocidad de ascenso constante: 12m/s
- Gravedad: 9.81 m/s²
- Velocidad angular de cada aspa: 3000 rpm
- Número de aspas: 4
- Longitud de cada aspa: 0.15 m

Calcular: La velocidad angular en rad/s, la velocidad tangencial y aceleración centrípeta en el extremo de las aspas.

Calcular: El tiempo que tarda en subir el dron los 100m. La energía Potencial ganada. La energía cinética subiendo, la energía cinética rotacional. El trabajo para subir.

SOLUCIÓN

I. Movimiento Circular:

La velocidad angular en rad/s es:

$$\omega = \frac{2\pi \text{ rad} \cdot 3000}{60 \text{ s}} = 314.16 \text{ rad/s}$$

La velocidad tangencial es:

$$v_t = \omega \cdot r = (314.16 \text{ rad/s}) \cdot (0.15 \text{ m}) = 47.12 \text{ m/s}$$

La aceleración centrípeta es:

$$a_c = \omega^2 \cdot r = (314.16 \text{ rad/s})^2 \cdot (0.15 \text{ m}) = 14804.48 \text{ m/s}^2$$

II. Conservación de la Energía:

La energía potencial a los 100m es:

$$E_p = mgh = (2.5 \text{ kg}) (9.81 \text{ m/s}^2) (100 \text{ m}) = 2452.50 \text{ J}$$

El trabajo está dado por:

$$W = F \cdot d = (mg) \cdot h = E_p = 2452.50 \text{ J}$$

La energía cinética del dron subiendo es:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2.5 \text{ kg})(12 \text{ m/s})^2 = 180 \text{ J}$$

Momento de inercia de cada aspa es:

(Modelada como una varilla delgada girando)

$$I = \frac{1}{3}m_{\text{aspa}}r^2 = \frac{1}{3}(0.05 \text{ kg})(0.15 \text{ m})^2 = 3.75 \times 10^{-4} \text{ kg m}^2$$

La energía cinética rotacional por aspa:

$$E_{c, \text{rot}, \text{asp}} = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}(3.75 \times 10^{-4} \text{ kg m}^2)(314.16 \text{ rad/s})^2 = 18.51 \text{ J}$$

La energía cinética rotacional total:

$$E_{c, \text{rot}, \text{Tot}} = 4(18.51 \text{ J}) = 74 \text{ J}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Los circuitos diseñados por los ingenieros electrónicos generalmente se integran en dispositivos físicos, donde el conocimiento de la física mecánica les proporciona las habilidades necesarias para diseñar sistemas más eficientes y seguros, prevenir fallos mecánicos e integrar sensores de forma óptima.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: William Oswaldo Sosa Correa

Pág. 25

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Física Eléctrica

Asignaturas relacionadas del Programa

- Ondas y Electromagnetismo
- Identificación y Modelado de sistemas

Aplicación / Uso en Programa

La física eléctrica provee la base conceptual sobre la cuál se funda la teoría electrónica, así como los componentes electrónicos usados en aplicaciones prácticas.

La física eléctrica está directamente relacionada y es aplicada en robótica, sensores, actuadores, electrónica de

potencia, metrología e instrumentación, telecomunicaciones, energías renovables, bioingeniería, sistemas de control y automatización, entre otros.

EJERCICIO

En una estación de carga inalámbrica para vehículos eléctricos (EV), se utiliza un sistema de resonancia magnética para transferir energía desde una bobina en el suelo hasta otra en el vehículo. Este diseño permite cargar el auto sin necesidad de cables físicos, ofreciendo comodidad, seguridad y eficiencia energética. El sistema consiste de una bobina primaria 1 y una bobina secundaria 2. La bobina primaria es conectada a la red eléctrica mientras que la bobina secundaria va montada en el vehículo. El sistema de carga funciona cuando son colocadas las dos bobinas una enfrente de la otra.

La bobina primaria y secundaria tienen el mismo número de vueltas $N_1 = N_2 = 50$. El radio de las bobinas es de 30 cm y la distancia entre ellas es de 0.3 m. La corriente alterna en la bobina primaria tiene un valor RMS dado por $I_{RMS} = 10$ A y la frecuencia de operación es de 85 kHz. Calcular:

- El campo magnético máximo generado por la bobina primaria.
- El flujo magnético que cruza la bobina secundaria.

SOLUCIÓN

(a) Campo Magnético Máximo en la Bobina Primaria

Usamos la fórmula para el campo magnético en el centro de una bobina circular plana:

$$B = (\mu_0 N I_{max}) / (2r),$$

donde $I_{max} = I_{RMS} \sqrt{2} = 14.14$ A. Substituyendo los valores en la ecuación de arriba se tiene:

$$B = 1.48 \times 10^{-4} \text{ T} \approx 148 \mu\text{T}$$

b) Flujo Magnético en la Bobina Secundaria es dado por la ecuación:

$$\Phi = B \cdot A$$

El área de la espira es el de un círculo

$$A = \pi r^2 = \pi (0.3)^2 \approx 0.2827 \text{ m}^2$$

Sustituyendo en la ecuación para el flujo se tiene

$$\Phi \approx 1.48 \times 10^{-4} \text{ T} \cdot 0.2827 \text{ m}^2 \approx 4.18 \times 10^{-5} \text{ Wb} \approx 41.8 \mu\text{Wb}$$

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este ejercicio presenta un modelo simplificado de carga inalámbrica para vehículos, en el cual son utilizados conceptos básicos del electromagnetismo. Este sirve como punto de partida para que el estudiante entienda literatura sobre investigaciones de punta en el área relacionado con sistemas de carga para vehículos, temática muy actual y pertinente en el área de ingeniería electrónica. Sistemas más eficientes basados en resonancia magnética pueden ser estudiados si el estudiante maneja conceptos de oscilaciones, ondas y campos electromagnéticos.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: Daniel Augusto Castellanos Coronado

Pág. 26

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

FÍSICA ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Asignaturas relacionadas del Programa

- Física Mecánica
- Física Electricidad y Magnetismo
- Fundamentos de Circuitos
- Circuitos I, Circuitos II
- Ondas y Electromagnetismo
- Semiconductores
- Conversión Electromagnética
- Electrónica I, Electrónica II

Aplicación / Uso en Programa

Circuitos Eléctricos Aplicación: Análisis y diseño de circuitos resistivos, inductivos y capacitivos en corriente continua (DC) y alterna (AC). Cursos relacionados: Circuitos I y II, Electrónica Básica. Software y laboratorios: Multisim, PSpice, laboratorios de prototipado.

Electromagnetismo en Comunicaciones Aplicación: Entendimiento de ondas electromagnéticas, propagación, antenas y transmisión inalámbrica. Cursos relacionados: Teoría Electromagnética, Sistemas de Comunicaciones. Proyectos: Diseño de antenas, sistemas de RF, comunicaciones satelitales.

Sensores y Transductores Aplicación: Uso de fenómenos electromagnéticos en sensores de proximidad, velocidad, campo magnético (Hall). Cursos relacionados: Instrumentación Electrónica, Automatización Industrial. Implementación: Sensado en sistemas robóticos, IoT, monitoreo ambiental.

Electromagnetismo en Máquinas Eléctricas Aplicación: Motores DC/AC, transformadores, generadores y análisis de flujos magnéticos. Cursos relacionados: Máquinas Eléctricas, Electrónica de Potencia. Laboratorios: Bancos de pruebas, control de velocidad, simulaciones con MATLAB/

EJERCICIO

Un cable recto de cobre de longitud infinita transporta una corriente de $I = 3.5 \text{ A}$. Un sensor Hall de un circuito de medición se encuentra ubicado a una distancia perpendicular de $r = 2.0 \text{ cm}$ del cable.

Pregunta:

¿Cuál es la magnitud y dirección del campo magnético que experimenta el sensor Hall debido a la corriente en el cable? Expresa la respuesta en militeslas (mT).

SOLUCIÓN

Ley de Ampère – Biot Savart para un conductor largo recto:
 $B = \mu_0 I / (2 \pi r)$

Donde:
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$
 $I = 3.5 \text{ A}$
 $r = 0.02 \text{ m}$

Sustituyendo:
 $B = (4\pi \times 10^{-7})(3.5) / (2\pi \times 0.02)$
 $B = (14 \times 10^{-7}) / 0.04$
 $B = 3.5 \times 10^{-5} \text{ T}$
 $B = 0.035 \text{ mT}$

Respuesta final:
El campo magnético que detecta el sensor Hall es de 0.035 mT , dirigido siguiendo la regla de la mano derecha alrededor del cable.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

El dominio del cálculo de campos magnéticos en conductores es fundamental para el diseño y aplicación de sensores Hall, transformadores de corriente y sistemas de medición de campos magnéticos, componentes esenciales en la instrumentación electrónica y en la implementación de sistemas embebidos de adquisición de datos.



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Docente: Raúl Mauricio Torres Rojas

Pág. 27

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Electricidad y Magnetismo

Asignaturas relacionadas del Programa

- Fundamentos de Circuitos
- Electrónica I - II - III
- Circuitos I - II
- Ondas y electromagnetismo
- Semiconductores
- Conversión Electromagnética

Aplicación / Uso en Programa

Pueden tener un impacto crítico en los circuitos electrónicos. Por ejemplo, la descarga electrostática puede dañar componentes sensibles, por lo que resulta esencial conocer sus causas y las medidas de protección adecuadas.

Estos principios permiten analizar fenómenos como la distribución de carga en materiales, y son clave para comprender el funcionamiento de componentes electrónicos pasivos, como los capacitores.

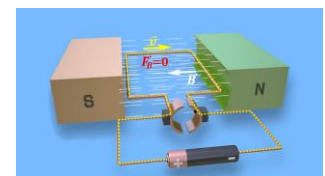
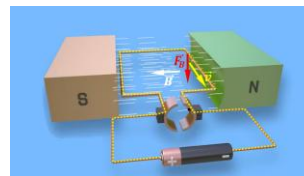
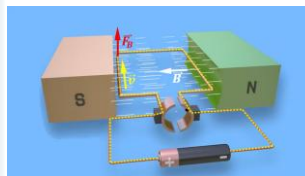
El análisis de los fenómenos magnéticos, junto con las leyes de Faraday, Ampere y Lenz, permite comprender el principio de funcionamiento de dispositivos esenciales como motores, generadores eléctricos y transformadores.

EJERCICIO

Dibuje la fuerza magnética ($\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$) en cada lado sobre una espira cuadrada que se encuentra a 0° , 45° y 90° con respecto al campo magnético generado por los imanes.

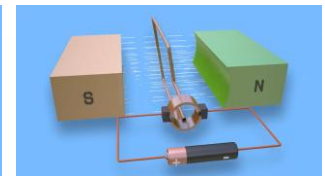
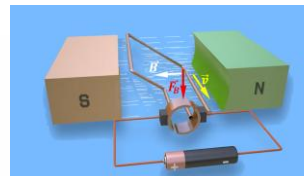
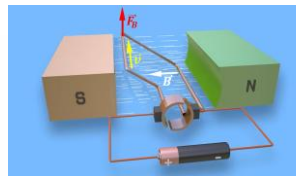
SOLUCIÓN

I. Para un ángulo de 0°



La espira se encuentra dentro de un campo magnético uniforme, creado por los polos norte y sur de un imán. Según la ley de Lorentz, un conductor que transporta corriente dentro de un campo magnético experimenta una fuerza magnética ($\vec{F}_B$) perpendicular tanto al campo como a la corriente. En una espira rectangular, los dos lados verticales (por donde la corriente entra y sale) experimentan fuerzas en direcciones opuestas, lo que genera un par de torsión o torque. Esto causa que la espira gire alrededor de su eje central.

II. Para ángulos entre 45° y 90°



A medida que gira, los dos lados de la espira siguen experimentando fuerzas en direcciones opuestas, como se muestra en la imagen, si embargo, cuando la espira llega a una posición vertical (donde el torque es cero), la corriente se invierte gracias a un conmutador (en motores DC). Este cambio de dirección mantiene el giro en el mismo sentido. El ciclo se repite continuamente, y la espira gira dentro del campo magnético de forma sostenida, lo que hace girar el eje del motor y proporciona movimiento mecánico.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Los motores eléctricos son componentes fundamentales en una amplia variedad de sistemas electrónicos que interactúan con el mundo físico. En su ejercicio profesional, los ingenieros electrónicos estarán involucrados en el diseño de circuitos y sistemas de control para motores utilizados en robots, vehículos eléctricos, drones, impresoras 3D, brazos robóticos, ventiladores, compresores, entre otros dispositivos automatizados. Comprender el funcionamiento interno y la física subyacente de los motores es esencial para optimizar el rendimiento energético del sistema, reduciendo pérdidas y mejorando la autonomía en aplicaciones móviles.

