

# MECÁNICA

6 horas a la semana      12 créditos

Segundo semestre

## Objetivo del curso:

El alumno conocerá y comprenderá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá problemas de equilibrio y de dinámica de la partícula.

<b>Temas</b>	<b>Horas</b>
<b>1 Conceptos básicos y fundamentos de la mecánica newtoniana</b>	<b>18.0</b>
<b>2 Representación y modelado de los de los sistemas de fuerzas</b>	<b>16.0</b>
<b>3 Determinación experimental del centroide de un cuerpo</b>	<b>6.0</b>
<b>4 Introducción a la dinámica de la partícula</b>	<b>20.0</b>
<b>5 Impulso y cantidad de movimiento de la partícula</b>	<b>12.0</b>
<b>6 Trabajo y energía de la partícula</b>	<b>16.0</b>
<b>7 Métodos combinados para la resolución de problemas</b>	<b>8.0</b>
	<hr/> <b>96.0</b>

# 1 Conceptos básicos y fundamentos de la mecánica newtoniana

**Objetivo:** El alumno conocerá y comprenderá los conceptos y principios básicos de la mecánica clásica newtoniana, así como las partes en que se divide, las leyes que las rigen y algunas aplicaciones de éstas.

No. Temario	Concepto	HORAS
1.1	Resumen histórico y descripción de la mecánica clásica	
1.2	Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa y fuerza	
1.3	Cantidades físicas escalares y vectoriales	
1.4	Concepto de fuerza y propiedades de los modelos de cuerpos que se emplean en la mecánica clásica	
1.5	Principios de adición de sistemas de fuerzas en equilibrio, de Stevin y de transmisibilidad	
1.6	Ley de la gravitación universal, conceptos de peso y masa de un cuerpo	
1.7	Aplicaciones de las leyes de Newton y de la gravitación universal	
1.8	El Sistema Internacional de Unidades (SI) en la mecánica newtoniana	
1.9	La elaboración de diagrama de cuerpo libre (dcl) para el modelo de cuerpo de una partícula	
1.10	Fundamentación de la construcción del dcl a partir de las leyes de la gravitación universal y de la acción y la reacción	
1.11	Fricción seca y fluida, naturaleza de este fenómeno, las leyes de Coulomb-Morin	
1.12	Descripción de la metodología experimental que fundamenta las leyes de Coulomb-Morin, obtención del coeficiente de fricción estática	
		18.0

## 2 Representación y modelado de los sistemas de fuerzas

**Objetivo:** El alumno conocerá y comprenderá los fundamentos necesarios para analizar los sistemas de fuerzas, y aplicará los principios básicos de la mecánica newtoniana para la obtención de sistemas equivalentes de fuerzas.

No. Temario	Concepto	HORAS
2.1	Clasificación de las fuerzas	
2.2	Representación vectorial del modelo de una fuerza puntual	
2.3	Procesos de composición y descomposición de fuerzas en el plano y en el espacio, aplicación del concepto de cambio de base vectorial	
2.4	Momentos de una fuerza con respecto a un punto y a un eje	
2.5	Definición de sistemas equivalentes de fuerzas	
2.6	Par de fuerzas y sus propiedades, descripción de modelos experimentales para generar un par sobre un cuerpo, estudio de sus propiedades	
2.7	Par de transporte	
2.8	Sistema general de fuerzas y su sistema fuerza-par equivalente	
2.9	Obtención del modelo vectorial del sistema equivalente más simple: una fuerza y un par no coplanos. Casos particulares de simplificación: una fuerza, un par, equilibrio	
		16.0

### 3 Determinación experimental del centroide de un cuerpo

**Objetivo:** El alumno determinará experimentalmente la posición del centro de masa de un cuerpo con simetría plana, mediante la medición de tensiones en hilos que sujetan al cuerpo y la aplicación de las ecuaciones de equilibrio para un sistema de fuerza coplanario.

No. Temario	Concepto	HORAS
3.1	El modelo de cuerpo rígido, homogéneo y no homogéneo, concepto de simetría plana	
3.2	Conceptos del centros de gravedad, de masa y geométrico (centroide) de un cuerpo, sus diferencias desde la perspectiva de los sistemas de fuerzas	
3.3	Determinación experimental de centros de gravedad de un cuerpo con simetría plana	
3.4	Estudio del equilibrio de un cuerpo rígido sujeto a la acción de un sistema de fuerzas localizado en su plano de simetría	
		6.0

## 4 Introducción a la dinámica de la partícula

**Objetivo:** El alumno aplicará las leyes de Newton en el análisis del movimiento de una partícula en el plano, donde intervienen las causas que modifican a dicho movimiento.

No. Temario	Concepto	HORAS
4.1	Elementos básicos de la cinemática: conceptos de trayectoria, posición, velocidad, rapidez y aceleración lineales de una partícula en movimiento	
4.2	Sistema de referencia normal y tangencial para el movimiento curvilíneo de una partícula en el plano. Aceleración normal y aceleración tangencial, curvatura y radio de curvatura. Interpretaciones físicas y geométricas de estas propiedades asociadas a los movimientos rectilíneos y a los curvilíneos.	
4.3	El modelo matemático vectorial de la segunda ley de Newton, su interpretación geométrica desde la perspectiva de la dependencia lineal de vectores. La explicación de la relación causa efecto asociado al concepto de la fuerza resultante de un conjunto de fuerzas.	
4.4	El modelo matemático vectorial de la segunda ley de Newton, para los movimientos rectilíneos y curvilíneos en el plano. Características de la aceleración en estos dos tipos de movimientos en función de las componentes de la fuerza resultante. La explicación de la trayectoria descrita por la partícula a partir de la naturaleza de las fuerzas que actúan en ella. Planteamiento escalar de la segunda ley de Newton.	
4.5	Estudio de la dinámica de los movimientos de una partícula sujeta a una fuerza resultante constante: El tiro vertical y el tiro parabólico. Explicación de la aceleración constante a partir de la formulación newtoniana del movimiento. Características cinemáticas de posición, velocidad y aceleración para ambos movimientos. Obtención de las aceleraciones tangencial y normal y del radio de curvatura para el caso del tiro parabólico.	
4.6	Dinámica de movimientos en planos horizontales e inclinados para partículas conectadas. Características	

	de los elementos de sujeción ideales, tales como cuerdas y poleas, asociadas a propiedades cinemáticas y dinámicas. Determinación de las relaciones cinemáticas para el movimiento de partículas conectadas.	
4.7	Propiedades cinemáticas lineales y angulares para movimientos curvilíneos en rampas circunferenciales. El péndulo simple.	
		20.0

## 5 Impulso y cantidad de movimiento de la partícula

**Objetivo:** El alumno analizará el movimiento de la partícula a partir del método de impulso y cantidad de movimiento, haciendo énfasis en la interpretación física y geométrica del concepto de impulso de una fuerza en un intervalo de tiempo dado.

No. Temario	Concepto	HORAS
5.1	Obtención del modelo matemático vectorial del impulso y cantidad de movimiento a partir de la segunda ley de Newton.	
5.2	Descripción de los elementos que componen el modelo. El concepto de área bajo la curva asociado al impulso de una fuerza. La conservación de la cantidad de movimiento. Ventajas y limitaciones de su empleo en función de las características de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y de la trayectoria descrita.	
5.3	Solución de problemas dinámicos de la partícula mediante el empleo de este método para fuerzas constantes y en función del tiempo. Partículas conectadas y movimientos rectilíneos.	
		12.0

## 6 Trabajo y energía de la partícula

**Objetivo:** El alumno analizará el movimiento de la partícula a partir del método del trabajo y la energía, haciendo énfasis en la interpretación física y geométrica del concepto del trabajo de una fuerza.

No. Temario	Concepto	HORAS
6.1	Obtención, a partir de la segunda ley de Newton, del modelo matemático escalar que relaciona el trabajo de la resultante de fuerzas sobre una partícula y la variación de su energía cinética producida.	
6.2	Características de la integral de línea de una fuerza constante como la del peso de un cuerpo, y de una dependiente de la posición, como la de un resorte que la determina la ley de Hooke.	
6.3	El teorema fundamental que relaciona el trabajo de la resultante con la suma de los trabajos de cada una de las fuerzas que la componen. Obtención de los trabajos del peso de un cuerpo, de la fuerza de fricción en una trayectoria rectilínea y de un resorte lineal. Características de los resultados de la integración de línea, para estos trabajos, con respecto a la trayectoria seguida.	
6.4	Resolución de problemas por medio de este método donde se involucren fuerzas constantes y producidas por resortes lineales; para trayectorias rectilíneas y curvilíneas planas. Ventajas de este método para la solución de problemas de partículas conectadas.	
6.5	Características de una fuerza conservativa con relación al resultado de la integral de trabajo, determinación de la energía potencial asociada a una fuerza constante y a una dependiente de la posición. Energía potencial gravitatoria y energía potencial elástica.	
6.6	Obtención del modelo que relaciona el trabajo de las fuerzas conservativas y no conservativas con la variación de la energía cinética. Definición de sistema mecánico conservativo.	
		16.0

## 7 Métodos combinados para la resolución de problemas

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas de dinámica de la partícula a partir de la aplicación conjunta de la segunda ley de Newton, el método del impulso y la cantidad de movimiento y el de trabajo y energía, haciendo énfasis en las características de las fuerzas que actúan en el cuerpo y las propiedades cinemáticas que presenta el sistema.

No. Temario	Concepto	HORAS
7.1	Resolución de problemas que involucren trayectorias curvilíneas lisas y fuerzas y aceleraciones normales. Obtención del modelo matemático del péndulo simple. Ley de Newton y de trabajo y energía.	
7.2	Resolución de problemas donde intervengan la variable tiempo y el trabajo de fuerzas. Problemas combinados de los métodos de impulso y trabajo y energía.	
7.3	Resolución de problemas de partículas conectadas donde se involucren aceleraciones. Manejo de la segunda ley con el método de trabajo y energía. Relación matemática entre la energía cinética y la aceleración en función de la posición.	
		8.0