

Física fundamental

ECOE
EDICIONES



Universidad
Tecnológica
de Pereira

José del Carmen Gómez Espíndola
Campo Elías González Pineda
César Alberto Mayoral Ramírez

Campo Elías González Pineda

Profesor asociado de la Universidad Tecnológica de Pereira. Trabajó siete años en la Universidad del Valle y se vinculó como docente de planta en la Universidad Tecnológica de Pereira desde 2001. Trabaja en el área de ecuaciones diferenciales, teoría de números y geometría. Además, ha publicado artículos en revistas indexadas.

José del C. Gómez Espíndola

Magíster en matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor titular de la Universidad Tecnológica de Pereira durante 37 años. Ha desempeñado los cargos de: docente, director de programa, director de departamento y decano durante 12 años.

Cesar A. Mayoral Ramírez

Magíster en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira. Profesor asistente de la Universidad Tecnológica de Pereira durante 9 años, desempeñando como investigador en las áreas de matemática, física e ingeniería de sistemas, entre otras.

FÍSICA FUNDAMENTAL

José Del Carmen Gómez Espíndola

Docente Departamento de Física

Campo Elías González Pineda

Docente Departamento de Matemáticas

César Alberto Mayoral Ramírez

Docente Departamento de Matemáticas

Facultad de Ciencias Básicas



Universidad
Tecnológica
de Pereira

Índice general

| | |
|---|-----------|
| 1. Mediciones | 1 |
| 1.1. Patrones y unidades | 1 |
| 1.1.1. Patrón de masa | 2 |
| 1.1.2. Patrón de tiempo | 2 |
| 1.1.3. Patrón de longitud | 2 |
| 1.1.4. Otras unidades de medida | 2 |
| 1.2. Sistemas de medida | 3 |
| 1.3. Notación científica | 4 |
| 1.4. Precisión, exactitud y cifras significativas | 5 |
| 1.5. Problemas | 6 |
| 2. Movimiento en una dimensión | 7 |
| 2.1. Desplazamiento | 7 |
| 2.2. Velocidad uniforme, velocidad instantánea, velocidad media | 8 |
| 2.3. Aceleración, aceleración instantánea, aceleración media | 8 |
| 2.4. Movimiento uniformemente acelerado | 11 |
| 2.5. Caída libre | 12 |
| 2.6. Problemas | 14 |
| 3. Vectores | 17 |
| 3.1. Vectores y escalares | 17 |
| 3.2. Componentes de un vector en el plano | 18 |
| 3.3. Operaciones entre vectores | 18 |
| 3.3.1. Suma y resta de vectores | 18 |
| 3.3.2. Producto interno y producto cruz | 19 |
| 3.4. Problemas | 23 |
| 4. Movimiento en dos dimensiones | 25 |
| 4.1. Posición, velocidad y aceleración | 25 |
| 4.2. Movimiento con aceleración constante | 27 |
| 4.2.1. Movimiento de proyectiles. | 27 |
| 4.3. Movimiento circular uniforme | 35 |
| 4.4. Problemas | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 5. Dinámica de traslación | 41 |
| 5.1. Leyes de Newton | 42 |
| 5.2. Problemas | 48 |
| 6. Fuerza de rozamiento o de fricción | 53 |
| 6.1. Problemas | 56 |
| 7. Trabajo y energía | 59 |
| 7.1. Trabajo efectuado por una fuerza variable en una dimensión. | 63 |
| 7.1.1. Ley de Hooke | 63 |
| 7.2. Energía potencial y energía cinética | 64 |
| 7.2.1. Energía potencial | 64 |
| 7.2.2. Energía cinética | 65 |
| 7.3. Problemas | 67 |
| 8. Conservación de la energía | 73 |
| 8.1. Conservación de la energía mecánica total | 73 |
| 8.1.1. Fuerzas conservativas | 73 |
| 8.1.2. Fuerzas no conservativas | 74 |
| 8.2. Problemas | 74 |
| 9. Sistemas de partículas | 77 |
| 9.1. Centro de masa para partículas puntuales | 77 |
| 9.2. Ímpetu lineal de una partícula y un sistema de partículas | 78 |
| 9.3. Conservación del ímpetu lineal | 80 |
| 9.4. Problemas | 81 |
| 10. Colisiones | 83 |
| 10.1. Problemas | 87 |
| 11. Cinemática de rotación | 89 |
| 11.1. Cantidades físicas para describir la rotación | 90 |
| 11.2. Movimiento de rotación uniforme | 92 |
| 11.3. Cinemática de rotación con aceleración angular constante. | 93 |
| 11.3.1. Movimiento de rotación uniformemente acelerado | 93 |
| 11.3.2. Movimiento de rotación uniformemente desacelerado | 93 |
| 11.4. Cantidades de rotación como vectores | 95 |
| 11.5. Relaciones entre variables lineales y angulares | 96 |
| 11.5.1. Forma escalar | 96 |
| 11.5.2. Forma vectorial | 97 |
| 11.6. Problemas | 100 |

| | |
|---|------------|
| 12. Dinámica de rotación | 105 |
| 12.1. Momento de inercia | 105 |
| 12.2. Torque sobre una partícula | 110 |
| 12.3. Cantidad de movimiento angular | 111 |
| 12.4. Problemas | 112 |
| 13. Condiciones de equilibrio para cuerpos rígidos | 115 |
| 13.1. Condiciones de equilibrio | 115 |
| 13.2. Centro de gravedad | 115 |
| 13.3. Problemas | 118 |
| 14. Movimiento oscilatorio | 121 |
| 14.1. Oscilador armónico simple | 121 |
| 14.2. Propiedades de las ondas | 123 |
| 14.3. Óptica geométrica y óptica ondulatoria | 128 |
| 14.4. Reflexión y refracción de la luz | 128 |
| 14.5. Reflexión total interna | 130 |
| 14.6. Ondas esféricas - espejo plano | 130 |
| 14.7. Ondas esféricas - espejo esférico | 134 |
| 14.8. Superficie esférica refractora | 137 |
| 14.9. Lentes delgadas | 138 |
| 14.10. Problemas | 141 |
| 15. Electrostática y circuitos | 147 |
| 15.1. Carga eléctrica | 147 |
| 15.2. Conductores, aislantes y semiconductores | 148 |
| 15.3. Ley de Coulomb | 148 |
| 15.4. Corriente | 150 |
| 15.5. Resistencia | 151 |
| 15.6. Ley de Ohm | 151 |
| 15.7. Circuitos eléctricos | 152 |
| 15.7.1. Conexiones de resistencias | 152 |
| 15.7.2. Leyes de Kirchhoff | 155 |
| 15.8. Problemas | 158 |

CAPÍTULO 1

Mediciones

1.1. Patrones y unidades

Gran parte de la Física tiene que ver con la medida de cantidades físicas tales como distancia, tiempo, volumen, masa, temperatura, etc. Las leyes Físicas se expresan en términos de cantidades básicas que requieren una definición clara, llamadas magnitudes físicas fundamentales. En mecánica las magnitudes físicas fundamentales son tres: longitud, tiempo y masa. Se llaman magnitudes físicas fundamentales porque están definidas en forma independiente de cualquier otra magnitud física.

El patrón de medición, es una medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud que sirva como referencia. El patrón internacional, es un patrón reconocido mediante un acuerdo internacional, que sirve internacionalmente como base para asignar valores a otros patrones de la misma magnitud.

El Sistema Internacional (SI) de unidades determina el conjunto de patrones de medida. En este sistema, las unidades de medida de las magnitudes físicas fundamentales se muestran en el cuadro 1.1.

Cuadro 1.1: Unidades de medida de las magnitudes físicas fundamentales.

| Magnitud Física | Unidad de Medida | Símbolo |
|-----------------------|------------------|---------|
| Longitud | Metro | m |
| Tiempo | Segundo | s |
| Masa | Kilogramo | kg |
| Temperatura | Kelvin | K |
| Corriente eléctrica | Ampere | A |
| Intensidad luminosa | Candela | cd |
| Cantidad de sustancia | mol | mol |

Otros textos de su interés

Álgebra lineal y programación lineal

Francisco Soler, Fabio Molina

Lucio Rojas

Fundamentos de matemáticas

Francisco Soler Fajardo

Fundamentos de cálculo

Francisco Soler Fajardo

Reinaldo Nuñez

Geometría, desarrollo axiomático

Ana Berenice Guerrero

Matemáticas para informática

Ismael Gutiérrez García

Programación lineal aplicada

Humberto Guerrero Salas

Álgebra moderna e introducción al

álgebra geométrica

Róbinson Castro Puche

Física fundamental



El libro contiene los temas básicos que todo aspirante a ingresar a la universidad debe conocer. Los diferentes tópicos desarrollados garantizan al estudiante de ciencias e ingeniería tener éxito en cada una de las asignaturas de la carrera.

Física fundamental es una guía útil para los estudiantes durante el primer año de su profesión.

Colección: Ciencias exactas

Área: Matemáticas

ECOE
EDICIONES

www.ecoediciones.com

ISBN 978-958-771-034-2

9 789587 710342