

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL NAUCALPAN**

GUÍA DE ESTUDIO PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE FÍSICA III

ELABORADA POR:

Camargo Torres Ezequiel
Del Carmen Cervantes Fortino
García Murillo Antonio
Lizcano Silva Dolores
Ramírez Juan Javier
Zamora Arango Enrique

FLORES LIRA JUAN ANTONIO (Coordinador)

Febrero 2010

GUÍA DE ESTUDIO PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE FÍSICA III

INTRODUCCIÓN

La presente guía ha sido elaborada de acuerdo al programa actualizado de Física III que se encuentra publicado en la página del Colegio. El propósito de esta guía estudio es orientarte en el desarrollo de los diferentes aprendizajes y contenidos temáticos comprendidos en cada unidad, está estructurada de manera que al realizar las actividades propuestas logres los aprendizajes en cada unidad del curso y se diseñó con el propósito educativo de que administres tu tiempo en un aprendizaje autónomo, sin embargo, se considera aconsejable que asistas a las asesorías que el Área de Ciencias Experimentales ofrece o busques asesoría con los profesores que imparten la asignatura de Física III.

Cada unidad incorpora aprendizajes y los temas, subtemas que se pretende sean alcanzados por ti al finalizar su correspondiente estudio, así como la bibliografía básica que deberás consultar para el desarrollo de las actividades propuestas.

Para cada unidad se incluye un apartado denominando conceptos y tópicos a revisar, a manera de sugerencia, con la finalidad de que al llevar a cabo la lectura de los textos recomendados puntualices en las nociones y conceptos centrales que deberás explorar. De la misma manera, para cada uno de los temas se ha señalado la bibliografía básica y las paginas que deberás consultar.

Se incluye también un apartado de actividades integradoras de auto evaluación, con el fin de consolidar el conocimiento adquirido a través de las actividades asociadas con el contenido estudiado para logro de los aprendizajes.

Al final encontrarás un examen, al que hemos denominado: “Examen de entrenamiento”, el cual puedes resolver y calificar para auto evaluarte. Las sugerencias e instrucciones las verás al inicio del mismo.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

1. Es recomendable que realices una investigación considerando el apartado conceptos y tópicos a revisar con el fin de obtener notas personales sobre lo que es importante estudiar en cada unidad.
2. Es necesario que realices cada una de las actividades comprendidas en los diferentes temas con el fin que logres los aprendizajes indicados.
3. Al terminar la unidad te solicitamos que realices una actividad integradora, que como su nombre lo indica, incluye los diferentes temas tratados a lo largo de la

unidad. El propósito de esta actividad es que consolides lo aprendido de los contenidos demostrando su asimilación mediante la elaboración de la misma.

4. Se sugiere que realices las actividades de auto evaluación que se presentan al final de cada unidad. Es importante que lleves a cabo una reflexión a través de un cuestionario y valores lo que has aprendido. En este cuestionario tenemos tres tipos de calificadores o indicadores del logro. Con ello buscamos que estés seguro de que lo que has aprendido te sirva para tu examen, así que tómate tu tiempo y reflexiona.

Recuerda que el éxito en tu examen depende del tiempo que le dediques a responder tu guía.

PRÓPOSITOS GENERALES DE LAS ASIGNATURAS DE FÍSICA III Y IV

Acordes con los principios del Colegio de aprender a aprender, a hacer y a ser, las asignaturas de Física buscan desarrollar en el alumno una cultura científica a través de:

1. Contribuir al crecimiento y autoafirmación personales mediante el desarrollo del interés, de la capacidad de conocer la realidad y utilizar el conocimiento y la información.
2. Fomentar la responsabilidad, la cooperación y el respeto como valores de su formación universitaria, a través de las actividades académicas.
3. Desarrollar el interés por el estudio de la física a través de un aprendizaje experimental que promueva la curiosidad y favorezca la crítica, el rigor y la honestidad intelectual.
4. Desarrollar las habilidades de investigación documental a través de la selección y utilización de diferentes fuentes de información, de su síntesis y análisis crítico de textos científicos, incorporando la búsqueda a través de redes de comunicación y el empleo de programas de cómputo.
5. Desarrollar la habilidad para comunicar tanto oralmente como por escrito los resultados de sus investigaciones experimentales y documentales.
6. Valorar la trascendencia de las principales ideas en que se fundamenta la teoría científica a través de la comprensión de algunos hechos de la historia de la física.
7. Valorar el uso de los modelos físicos y matemáticos para explicar fenómenos cotidianos y algunos desarrollos tecnológicos.
8. Valorar el impacto de la Física en el desarrollo de la industria y de la sociedad.
9. Mejorar la comprensión del mundo físico que le rodea (fenómenos, hechos y procesos físicos) empleando los conceptos y principios básicos de la física.

LOS PROPÓSITOS GENERALES DE FÍSICA III SON, QUE EL ALUMNO:

- Describa vectorialmente el comportamiento de un sistema mecánico, tanto en reposo como en movimiento.

- Proponga modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan diferentes movimientos de un sistema de partículas, cuerpos sólidos y de fluidos y compararlos con modelos establecidos.
- Formule y resuelva situaciones o problemas donde se manifiesten: procesos de transmisión o de conservación de masa, energía, ímpetu lineal e ímpetu angular.
- Desarrolle y presente proyectos de investigación escolar, ya sean experimentales, de campo, de desarrollo tecnológico o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses, desde una perspectiva científica y social.
- Valore la trascendencia y el impacto de los sistemas mecánicos en la sociedad contemporánea.

CONTENIDOS TEMATICOS

En los programas de estas asignaturas se han definido los propósitos generales y los aprendizajes a desarrollar en cada unidad. Como base se tomaron los programas de Física I y II, con su enfoque cultural y su carácter obligatorio en los semestres tercero y cuarto para todos los alumnos que cursan el bachillerato. Mientras que Física III y IV, con un enfoque propedéutico, son optativas en los semestres quinto y sexto y comprenden, entre otras actividades, el desarrollo de proyectos de investigación escolar de tipo interdisciplinario.

Por lo anterior se busca que el alumno pueda:

- Dar un paso más allá de la física de una partícula, al trabajar con sistemas de partículas.
- Describir vectorialmente el comportamiento del sistema.
- Proponer modelos matemáticos que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan diferentes sistemas de partículas.
- Desarrollar y presentar proyectos e investigaciones experimentales o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses desde una perspectiva científica.

El tiempo asignado a cada unidad y los aprendizajes indicados son un parámetro que determinan el nivel y la profundidad de los contenidos, lo cual te ayudara a ubicar la importancia relativa de cada unidad en el momento de prepararte para el examen extraordinario.

El Curso FÍSICA III. SISTEMAS MECÁNICOS, esta integrado por dos unidades que son:

Primera Unidad. Sistemas sólidos (36 horas)

Segunda Unidad. Sistemas fluidos (28 horas)

PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS SÓLIDOS

TIEMPO: 36 horas

CONCEPTOS Y TÓPICOS A REVISAR

En esta unidad se estudia la mecánica del cuerpo sólido desde la perspectiva clásica o newtoniana, describiendo su comportamiento con el empleo de las ecuaciones de movimiento de los objetos ordinarios del mundo cotidiano.

El análisis del movimiento de los objetos, sus interacciones y condiciones de equilibrio requiere familiarizarse con un grupo de conceptos vectoriales tales como: centro de masa, fuerza, torca, ímpetu lineal, ímpetu angular y principios de conservación del ímpetu lineal y del ímpetu angular y los conceptos escalares de trabajo, potencia, energía y principio de conservación de la energía.

En la primera parte se estudian las leyes de los movimientos traslacional y rotacional y en la segunda los principios de equilibrio y de conservación.

Los aspectos vectoriales deben desarrollarse a través de los aprendizajes indicados en el programa y de acuerdo a la estrategia elegida. Los vectores pueden representarse en cualquier sistema de coordenadas.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Planteará y resolverá situaciones y problemas referentes a sistemas de partículas y de sólidos mediante el empleo de la dinámica vectorial y los principios de conservación, para que describa el comportamiento de objetos ordinarios del mundo cotidiano con el empleo de las ecuaciones de movimiento.

TEMAS:

- Centro de masa en coordenadas rectangulares y polares.
- Rapidez, velocidad y aceleración de traslación y de rotación.
- Ecuación vectorial de movimiento:
 - $\Sigma \mathbf{F} = \Delta \mathbf{p} / \Delta t$
 - $\Sigma \tau = \Delta \mathbf{L} / \Delta t$
- Momento de inercia de cuerpos sólidos geométricos homogéneos.
- Equilibrio:
 - Traslacional
 - Rotacional
- Principio de conservación del ímpetu:
 - Lineal.
 - Angular.
- Energía Potencial:
 - Gravitacional
 - Elástica

- Energía Cinética:
 - Traslacional
 - Rotacional
- Relación trabajo - energía:
 - Sistema aislado $U = 0$,
 - Sistema adiabático $U = W$
 - Sistema abierto $U = W + Q$
- Potencia.

APRENDIZAJES

- Identifica y maneja las magnitudes escalares y vectoriales.
- Determina el vector posición del centro de masa de un sistema de partículas y de sólidos geométricos homogéneos.
- Utiliza los conceptos de rapidez, velocidad y aceleración para describir el movimiento de traslación y de rotación de cuerpos sólidos aplicando las leyes de la dinámica.
- Reconoce que el momento de inercia depende de la distribución de masa y del eje de rotación elegido.
- Explica cualitativa y cuantitativamente situaciones experimentales y cotidianas de movimientos de traslación y de rotación aplicando las leyes de la dinámica
- Propone y resuelve situaciones en donde se apliquen los principios de conservación de la energía mecánica y de los ímpetus lineal y angular.
- Reconoce que la energía interna de un sistema mecánico cambia debido al trabajo realizado por o sobre el sistema.

Centro de masa en coordenadas rectangulares y polares.

- Identifica y maneja las magnitudes escalares y vectoriales.
- Determina el vector posición del centro de masa de un sistema de partículas y de sólidos geométricos homogéneos.

Actividades:

Instrucciones: Realiza una lectura del Capítulo 3 de la Sexta edición del libro Física, Conceptos y aplicaciones; de Paul Tippens, Editorial Mc Graw Hill y obtenga la definición de los siguientes conceptos:

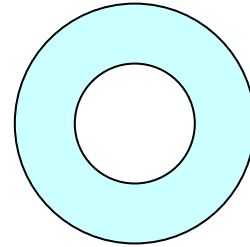
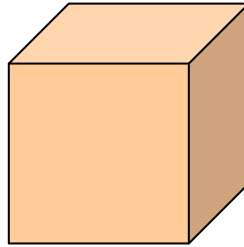
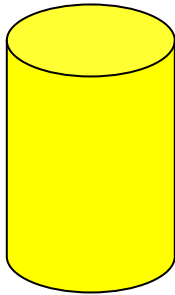
- Cantidad escalar
- Cantidad vectorial
- Centro de masa de un objeto homogéneo

Contesta las siguientes preguntas

1. ¿Cuáles son las unidades del SI?
2. ¿Qué es una cantidad escalar? Da cinco ejemplos
3. ¿Qué es una cantidad vectorial? Da cinco ejemplos
4. ¿Cómo se suman las cantidades vectoriales? Describe en método gráfico y el

método analítico.

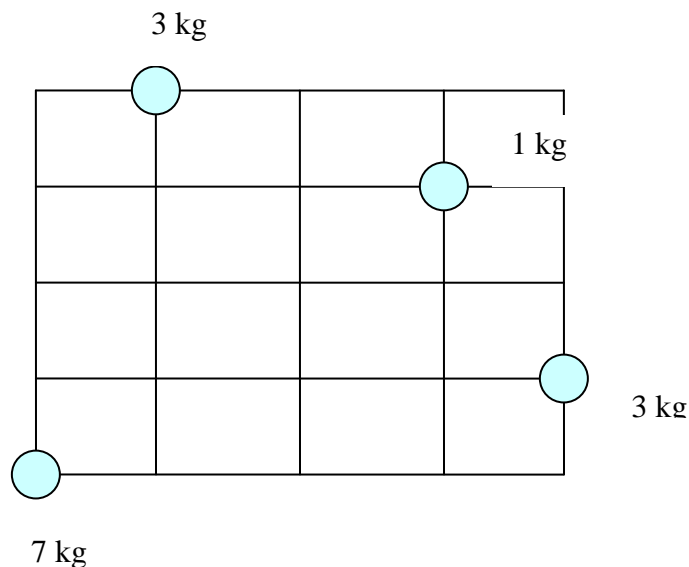
5. ¿Cuales son los sistemas de referencia más utilizados para describir las componentes de una cantidad vectorial?
6. ¿Qué es centro de masa?
7. Describe un procedimiento para obtener la posición del centro de masa de una regla de madera de un metro de longitud.
8. Identifica con un punto la posición donde esta el centro de masa de los siguientes objetos:



9. Identifica si es escalar o vectorial cada una de las cantidades que a continuación se detallan coloca una cruz en la columna correspondiente:

Cantidad	Escalar	Vectorial
Aceleración		
Aceleración de la gravedad		
Ángulo		
Cantidad de Movimiento o ímpetu		
Corriente eléctrica		
Densidad		
Desplazamiento		
Energía cinética		
Energía térmica		
Fuerza		
Longitud		
Masa		
Posición del centro de masa		
Presión		
Rapidez		
Temperatura		
Tiempo		
Torca		
Trabajo		
Velocidad		
Velocidad angular		
Volumen		

10. Determina el centro de masa del sistema de partículas que se presenta en siguiente diagrama

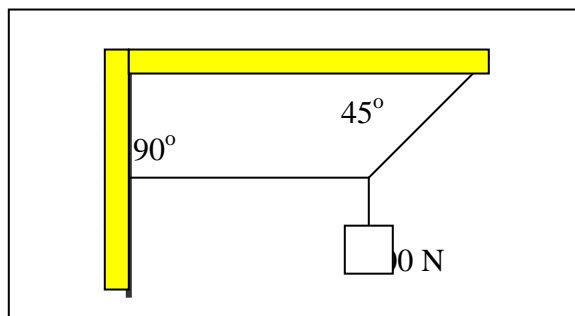


11. Determina la resultante de los siguientes vectores de desplazamiento utilizando el método analítico.

- $V_1 = 30 \text{ m}, 75^\circ$
- $V_2 = 100 \text{ m}, -50^\circ$
- $V_3 = 50 \text{ m}, 0^\circ$
- $V_4 = 75 \text{ m}, 270^\circ$

12. Un peso de 300 Newton es suspendido por medio de dos cuerdas como se muestra en la figura. La tensión en Newton en la cuerda horizontal es:

- a) cero
- b) 210 N
- c) 150 N
- d) 400 N
- e) 300 N



13. Una persona corre al trote 2 km hacia el oeste y después 6 km hacia el norte. Determine la magnitud y la dirección del desplazamiento resultante.

14. La resultante de dos fuerzas **A** y **B** es de 400 N a 210° . Si la fuerza **A** es de 200 N a 270° ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza **B**?

15. Cuatro cuerdas tiran de un argolla aplicando las siguientes fuerzas: 40 N al este, 80 N al norte, 70 N al oeste, 20 N al sur. Determina la fuerza resultante sobre la argolla.

Actividad manual:

Construye un móvil con material que puedas conseguir en casa, determina las cantidades propias para que puedas realizar las predicciones, no olvides que el centro de masa será tu punto de referencia para lograr el equilibrio de todos los objetos que cuelgues en el móvil.

Rapidez, velocidad y aceleración de traslación y de rotación.

Ecuación vectorial de movimiento:

- $\Sigma \mathbf{F} = \Delta \mathbf{p} / \Delta t$
- $\Sigma \boldsymbol{\tau} = \Delta \mathbf{L} / \Delta t$

Aprendizajes

- Utiliza los conceptos de rapidez, velocidad y aceleración para describir el movimiento de traslación y de rotación de cuerpos sólidos aplicando las leyes de la dinámica.
- Reconoce que el momento de inercia depende de la distribución de masa y del eje de rotación elegido.
- Explica cualitativa y cuantitativamente situaciones experimentales y cotidianas de movimientos de traslación y de rotación aplicando las leyes de la dinámica.

Actividades

Realiza una lectura de los capítulos 4, 5, 6, 7 y 8 del libro: Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001, identifica las leyes de movimiento de Newton y construye un mapa mental con la información que ahí se proporciona, esto te permitirá realizar las siguientes actividades:

Preguntas de opción múltiple:

1. Comparado con un bloque de hierro sólido de 1 kg, un bloque de hierro sólido de 2 kg tiene el doble de
 - A. inercia.
 - B. masa.
 - C. volumen.
 - D. todas las anteriores.
 - E. ninguna de éstas.
2. Una roca pesa 30 N sobre la Tierra y una segunda roca pesa 30 N sobre la Luna. ¿Cuál de estas dos rocas tiene la mayor masa?
 - A. la que está sobre la Tierra.
 - B. la que está sobre la Luna.

- C. tienen la misma masa.
D. la información es insuficiente.
3. Un objeto es lanzado a lo largo de una trayectoria recta mediante una fuerza. Si se duplicara la fuerza neta, la aceleración del objeto sería
- A) la mitad.
 - B) la misma.
 - C) el doble.
 - D) cuatro veces.
 - E) ninguna de éstas.
4. Si la masa de un objeto no cambia, una fuerza neta constante sobre un objeto producirá
- A) velocidad constante.
 - B) aceleración constante.
 - C) aceleración y velocidad constantes.
 - D) ninguna de éstas.
5. Un objeto que sigue una trayectoria recta a rapidez constante
- A) tiene una fuerza neta que actúa sobre él en la dirección del movimiento.
 - B) tiene aceleración cero.
 - C) no tiene fuerzas que actúen sobre él.
 - D) ninguna de éstas.
6. Se lanza una roca verticalmente al aire. En la parte superior de su trayectoria, su aceleración en metros sobre segundo al cuadrado es:
- A) cero.
 - B) 9.8.
 - C) entre 0 y 9.8.
 - D) mayor que 9.8.
7. Un automóvil de 2 000 kg experimenta una fuerza de frenado de 10 000 N y derrapa 6 segundos hasta detenerse. La rapidez del automóvil justo antes de aplicar los frenos era de
- A) 1.2 m/s.
 - B) 15 m/s.
 - C) 30 m/s.
 - D) 45 m/s.
 - E) ninguna de éstas.
8. Un vehículo que pesa 4 000 N sobre la superficie de la Tierra viaja en el espacio exterior a una rapidez de 200 m/s. La fuerza constante más pequeña que se debe aplicar para detenerlo en 20 segundos es
- A) 20 N.
 - B) 40 N.
 - C) 400 N.
 - D) 4 000 N.

E) más de 4 000 N.

9. Un rifle retrocede al disparar una bala. La rapidez de retroceso del rifle es pequeña porque

- A) la fuerza contra el rifle es más pequeña que contra la bala.
- B) la cantidad de movimiento se concentra sobre todo en la bala.
- C) el rifle tiene mucha más masa que la bala.
- D) la cantidad de movimiento del rifle es más pequeña.

10. Una bala de 4 kg tiene una cantidad de movimiento de 12 kg m/s. ¿Cuál es la velocidad de la bala?

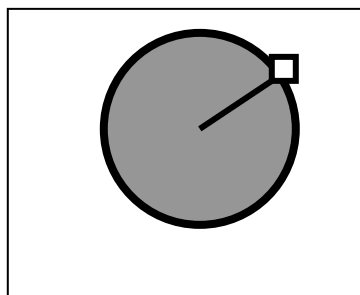
- A) 3 m/s.
- B) 4 m/s.
- C) 12 m/s.
- D) 48 m/s.
- E) ninguna de éstas.

11. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es válida para un disco que gira periódicamente alrededor de un eje que pasa por su centro perpendicular al disco?

- A) La velocidad angular de cada punto es proporcional de su distancia al eje de giro.
- B) La velocidad angular es la misma para cada punto del disco.
- C) Su aceleración angular es constante y diferente de cero.
- D) Su velocidad tangencial es constante.
- E) Su aceleración centrípeta es cero

12. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad tangencial de un móvil que describe una circunferencia de 0.2 m de radio en 0.4 s?

- A) 2 m/s
- B) 1.6 m/s
- C) π m/s
- D) 0.5 m/s
- E) 2π m/s



13. Una persona arroja una pelota horizontalmente con una rapidez de 20m/s, desde lo alto de un edificio, y si la piedra cae a 60 m de la base del edificio, ¿cuál es la altura del edificio?

- a) 1200 m
- b) 44.1 m
- c) 14.7 m

- d) 88.2 m
- e) No es posible realizar el calculo con estos datos

Relaciona las columnas, colocando en la columna de la izquierda la respuesta correcta.

	Parte de la mecánica que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos tomando en cuenta las causas que producen dicho movimiento	1. $h = gt^2/2$
	Unidad con que se mide la aceleración	2. primera ley de Kepler
	Fórmula que se utiliza para encontrar la componente vertical de un vector	3. Parabólica
	Ley que dice que todos los planetas se mueven al rededor de Sol siguiendo órbitas elípticas en las cuales el Sol ocupa uno de los focos	4. Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA)
	Trayectoria que sigue un proyectil al ser lanzado con cierto ángulo respecto a la horizontal	5. Proyectil
	Fórmula que se utiliza para encontrar la componente horizontal de un vector	6. Tercera ley de Kepler
	Es el componente horizontal del movimiento de un proyectil	7. Fuerza
	Esta ley establece que la línea que une a un planeta con el Sol cubre en su recorrido áreas iguales en tiempos iguales	8. metro

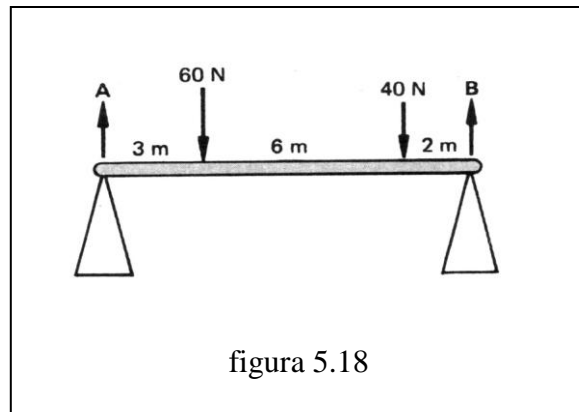
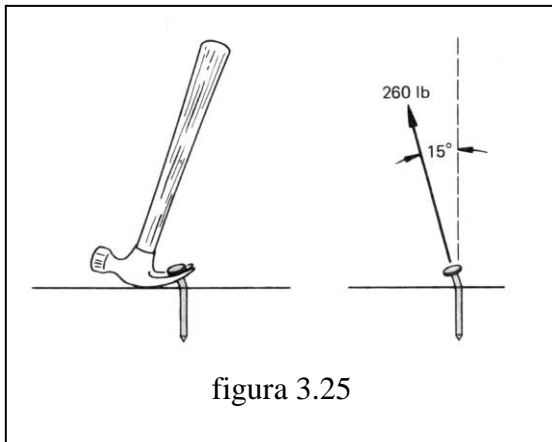
	Expresión que se utiliza para calcular el desplazamiento en caída libre de un cuerpo	9. Dirección
	Movimiento de un proyectil que es lanzado directamente hacia arriba	10. $X = Vt$
	Objeto cualquiera que es lanzado	11. ft/s^2
	Expresión con la que se calcula el desplazamiento horizontal en el movimiento parabólico	12. Segunda ley de Kepler
	Fenómeno que se presenta cuando se deja caer un cuerpo desde una determinada altura hacia abajo	13. $V_x = V \cos \theta$
	Unidad con la que se mide el desplazamiento	14. Tiempo
	Esta ley establece que la relación entre el cuadrado del período de los planetas, al cubo de la distancia promedio que los separa del Sol es un valor constante	15. Caída libre
	Es un ejemplo de cantidad escalar	16. Dinámica
	Es un ejemplo de cantidad vectorial	17. Tiro vertical

	Es una de las componentes de una cantidad vectorial	18. Cero
	Valor de la velocidad final (punto de mayor altura) en el movimiento de tiro vertical	19. $V_y = V \text{ sen } \theta$
	Movimiento en el cual la velocidad cambia en cantidades iguales en intervalos de tiempo iguales	20. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

Preguntas abiertas

- Una pelota rueda por el techo de una casa y cae de una altura de 3 m respecto del suelo y al hacerlo choca con éste a 5 m de distancia de la pared, ¿Con que rapidez rodaba la pelota?
- En una prueba de frenado se observa que un coche es detenido en 3s. ¿Cuáles han sido la aceleración y la distancia de frenado si la velocidad inicial del automóvil era de 60 Km/h?
- Se deja caer una piedra desde un puente a 80 m sobre el nivel del agua. A) ¿Cuánto tiempo permanece la piedra en el aire?, B) ¿Con que velocidad golpea la piedra el agua?
- La longitud de una libreta es 234.5 mm y su anchura es 158.4 mm. Exprese al área superficial de la libreta en metros cuadrados.
- Una fuerza descendente de 200 N actúa en forma simultánea con una fuerza de 500 N dirigida hacia la izquierda. Aplique el método del polígono para encontrar la fuerza resultante.
- El martillo de la figura 3-25 aplica una fuerza de 260 N en un ángulo de 15° con respecto a la vertical. ¿Cuál es la componente ascendente de la fuerza ejercida sobre el clavo?
- Una sola cadena sostiene una polea que pesa 40 N. Entonces se conectan dos pesas idénticas de 80 N con una cuerda que pasa por la polea. ¿Cuál es la tensión en la cadena que sostiene todo el conjunto? ¿Cuál es la tensión en cada una de las cuerdas?

8. Un estibador se ha dado cuenta de que se requiere una fuerza horizontal de 60 lb para arrastrar una caja de 150 lb con rapidez constante sobre una plataforma de carga. ¿Cuál es el coeficiente de fricción cinética?
9. Considere la barra ligera sostenida como indica la figura 5-18 ¿Cuáles son las fuerzas que ejercen los soportes A y B?
10. Una esfera de 40 N y una esfera de 12 N están conectadas por una varilla ligera de 200 mm de longitud. ¿A qué distancia del punto medio de la esfera de 40 N está el centro de gravedad?



Ejercicios de impulso y conservación de la cantidad de movimiento (ímpetu)

1. Encuentre la magnitud de la cantidad de movimiento de:
 - Una bola de 0.50 kg que se mueve a 8 m/s.
 - Un automóvil que viaja a 100 km/h. (Estime la masa del automóvil)
2. ¿Cuál es la cantidad de movimiento de una bola de boliche de 4.5 kg que rueda en un canal con una rapidez de 20 m/s?
3. Dos niños que pesan respectivamente 80 y 50 kilogramos están de pie en reposo, si el niño más grande empuja al más pequeño de modo de que este se aleja a una velocidad de 6 km/h. ¿Cuál sería la velocidad del niño más grande?
4. Cuando un petardo de 60 g explota y forma dos trozos, uno de los trozos pesa 45 g y sale despedido hacia la izquierda a una velocidad de 40 m/s. ¿cuál es la velocidad del otro trozo?
5. Una bala de 24 g es disparada a una velocidad de 900 m/s con un rifle de 5 kg. Determine la velocidad de retroceso del rifle.
6. Supóngase que una bola de billar se aproxima a la barra (lado de la mesa) con una rapidez de 15 m/s y con un ángulo de 60° , pero rebota con una rapidez de 10 m/s y

un ángulo de 50° . Cuál es el cambio en la cantidad de movimiento? (sugerencia: Use componentes)

Movimiento circular y ley de la gravedad

1. Se construye una pista de carreras de tal forma que dos semicírculos de 80 m de radio en A y de 40 m en B están unidos por dos tramos de pista recta, C y D. En una carrera de prueba específica, un conductor viajó con una rapidez constante de 50 m/s durante una vuelta completa. Responda las tres preguntas siguientes referentes a esta vuelta.

A).- La razón de la aceleración tangencial en A a la de B es

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{1}{4}$
- c) 2
- d) 4
- e) Indefinida.
- f) La aceleración tangencial es cero en ambos puntos.

B).- La razón de la aceleración centrípeta en A a la de B es

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{1}{4}$
- c) 2
- d) 4
- e) Indefinida.
- f) La aceleración centrípeta es cero en ambos puntos.

C).- La velocidad angular es máxima en

- a) A
- b) B
- c) Es igual en A y en B

2. Superman da vueltas en torno a la Tierra a un radio de $2R$. Donde R es el radio de la Tierra, y después se aleja hasta un radio de $4R$. La fuerza gravitatoria que experimenta en esta segunda órbita en comparación con la primera órbita es:

- a) igual
- b) dos veces mayor.
- c) Cuatro veces mayor.
- d) La mitad.
- e) La cuarta parte.

3. Un objeto de 0.400 kg gira en una trayectoria circular y en un plano vertical sujeto a un cordel de 0.500 m de longitud. Si se mantiene una velocidad angular constante de 8.00 rad/s, ¿cuál es la tensión en el cordel cuando el objeto está en lo alto del círculo?

- a) 8.88 N

- b) 10.5 N
- c) 12.8 N
- d) 19.6 N

Preguntas abiertas

1. Un taladro de dentista está en reposo y comienza a girar. Al cabo de 3.20 s de aceleración constante, el taladro gira a razón de 2.51×10^4 rev/min. **(a)** Determine la aceleración angular del taladro. **(b)**. Determine el ángulo (en radianes) que el taladro recorre durante este período.
2. La tornamesa de un tocadisco gira inicialmente a 33 rev/min y tarda 20 s en detenerse. **(a)** ¿Cuál es la aceleración angular de la tornamesa, suponiendo que es uniforme? **(b)** ¿Cuántas revoluciones efectúa la tornamesa antes de detenerse? **(c)** Si el radio de la tornamesa es de 0.14 m. ¿Cuál es la rapidez lineal inicial de un insecto montado en el borde?
3. Se ha sugerido la colocación de cilindros rotatorios de unos 16 Km de largo y 8 Km de diámetro para establecer colonias en ellos. ¿Cuál debe ser la velocidad angular de un cilindro de este tipo para que la aceleración centrípeta en su superficie sea igual a la gravedad terrestre?
4. Se coloca una muestra de sangre en una centrífuga de 15.0 cm de radio, La masa de un glóbulo rojo es de 3.0×10^{-16} kg, y la magnitud de la fuerza necesaria para que se sedimente el plasma es de 4.0×10^{-11} N. ¿A cuántas revoluciones por minuto debe operar la centrífuga?
5. Un ingeniero desea proyectar una rampa de salida curva para un camino de cuota de tal manera que los automóviles no se vean obligados a depender de la fricción para tomar la curva sin derrapar. Para ello, el ingeniero peralta el camino de modo que la fuerza necesaria para producir la aceleración centrípeta provenga de la componente de la fuerza normal hacia el centro de la trayectoria circular.
 - a)** Demuestre que para una rapidez dada v y un radio r , la curva se debe peraltar con un ángulo θ tal que $\tan \theta = v^2 / rg$.
 - b)** Determine el ángulo del peralte que se debe dar a la curva para que un auto representativo la tome con un radio de 50.00 m y con una rapidez de 13.4 m/s.
6. Se hace girar un cubo de agua en un círculo vertical de 1.00 m de radio (la longitud aproximada del brazo de una persona). ¿Cuál debe ser la rapidez mínima del cubo en lo alto del círculo para que el agua no se derrame?

Momento de inercia de cuerpos sólidos geométricos homogéneos.

Equilibrio:

- Traslacional
- Rotacional

Principio de conservación del ímpetu: Lineal. Angular.

Energía Potencial: Gravitacional. Elástica

Energía Cinética: Traslacional. Rotacional

Relación trabajo - energía:

Sistema aislado $U = 0,$

Sistema adiabático $U = W$

Sistema abierto $U = W + Q$

Potencia.

APRENDIZAJES

- Propone y resuelve situaciones en donde se apliquen los principios de conservación de la energía mecánica y de los ímpetus lineal y angular.
- Reconoce que la energía interna de un sistema mecánico cambia debido al trabajo realizado por o sobre el sistema.

A continuación se presenta un ejemplo de aceleración angular de un disco homogéneo, revisalo con cuidado y resuelve el cuestionario que se presenta.

EJEMPLO: Aceleración angular de un disco

Un disco de radio R , masa M y momento de inercia I está montado sobre un eje horizontal sin fricción como se muestra en la figura. Un cordón ligero está enrollado alrededor del disco soportando un cuerpo de masa m . Calcule la aceleración lineal del cuerpo suspendido, la aceleración angular del disco, y la tensión en el cordón.

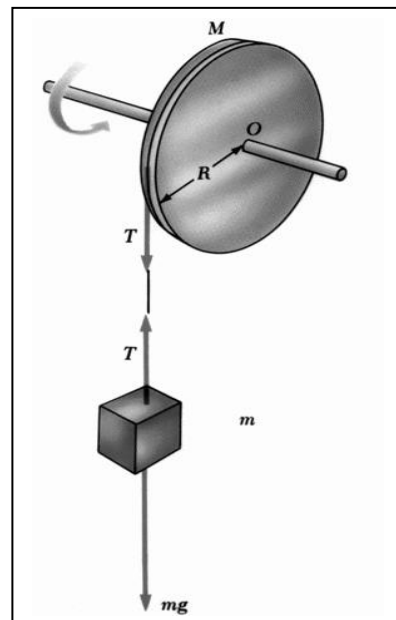
Solución La torca que actúa sobre el disco alrededor de su eje de rotación es: $\tau = TR$.

El peso del disco y la fuerza normal del eje sobre el disco pasan a través del eje de rotación y no producen torca. Ya que $\tau = I \alpha$ obtenemos

$$\tau = I \alpha = TR$$

$$\alpha = \frac{TR}{I}$$

Ahora, si aplicamos la segunda ley de movimiento de Newton a la masa suspendida m , haciendo uso del diagrama de cuerpo libre, véase figura



$$\sum F_y = T - mg = -ma$$

$$a = \frac{mg - T}{m}$$

La aceleración lineal de la masa suspendida es igual a la aceleración tangencial de un punto en la orilla del disco. Por lo tanto, la aceleración angular del disco y esta aceleración lineal están relacionadas por $a=R\alpha$. Utilizando este hecho y sustituyendo en las expresiones anteriores se obtiene:

$$a = R\alpha = \frac{TR^2}{I} = \frac{mg - T}{m}$$

Para despejar T se requiere de un poco de álgebra para obtener:

$$T = \frac{mg}{1 + \frac{mR^2}{I}}$$

Del mismo modo, se puede despejar a y α y se obtiene:

$$a = \frac{g}{1 + \frac{I}{mR^2}}$$

De donde la aceleración angular es:

$$\alpha = \frac{a}{R} = \frac{g}{R + \frac{I}{mR}}$$

Ejercicio: el disco en la figura es un disco sólido de masa **M= 2 kg**, **R=30 cm**, **I= 0.09 kg m²**. El objeto suspendido tiene una masa **m=0.5 kg**. Encuentre la tensión en el cordón y la aceleración angular del disco.

Respuesta: 3.27 N; 10.9 rad/s²

Preguntas abiertas

1. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular, ω , del segundero de un reloj? ¿Cuál es la dirección de ω cuando esta viendo el reloj de mano verticalmente? ¿Cuál es la aceleración angular, α , de un segundero?
2. Un disco gira en sentido contrario a las manecillas del reloj en un plano **xy**. ¿Cuál es la dirección de la velocidad angular ω ? ¿Cuál es la dirección de la aceleración angular α si la velocidad angular esta decreciendo con el tiempo?
3. ¿Las expresiones cinemáticas para θ , ω , y α son válidas cuando el desplazamiento es medido en grados en lugar de radianes?
4. Un tornamesa gira a una razón de 45 rev/min. ¿Cuál es la magnitud de su velocidad angular en rad/s? ¿Cuál es su aceleración angular?
5. Cuando un disco de radio **R** gira alrededor de un eje fijo, ¿todos los puntos sobre el disco tienen la misma velocidad angular? ¿Todos tienen la misma velocidad lineal? Si la velocidad angular es constante e igual ω_0 describa las velocidades lineales y las aceleraciones lineales de los puntos **$r=0$, $r=R/2$, y $r=R$** .
6. Suponga que sólo dos fuerzas externas actúan sobre un cuerpo rígido, y que las dos fuerzas son iguales en magnitud pero opuesta en dirección. ¿Bajo que condiciones girará el cuerpo?
7. Explique como se podría utilizar el aparato descrito en el ejemplo 1 para determinar el momento de inercia del disco. (Si el disco no es uniforme el momento de inercia no es necesariamente igual a $1/2(MR^2)$)
8. Utilizando los resultados del ejemplo 1, ¿como calcularía la velocidad angular del disco y la velocidad lineal de la masa suspendida para $t=2$ s, si el sistema se abandona desde el reposo en **$t=0$** ? ¿Es válida la relación **$\mathbf{V}=\mathbf{r}\omega$** en esta situación?
9. Explique por qué al cambiar el eje de rotación de un cuerpo cambia su momento de inercia.
10. Dos cilindros que tienen las mismas dimensiones están sujetos a rotación alrededor de sus ejes con la misma velocidad angular. Un esta vacío y el otro lleno con agua. ¿Cuál de los cilindros será más fácil de detener? ¿Porque?

Preguntas de opción múltiple:

1. Se aplica un momento de torsión constante a un objeto. Definitivamente, uno de los conceptos siguientes no es constante. Se trata de:
 - a. Aceleración angular del objeto
 - b. Velocidad angular del objeto
 - c. Momento de inercia del objeto
 - d. Centro de masa del objeto

2. Un cuerpo rígido es aquel en el que:
 - a. Sus moléculas se mueven de forma desordenada.
 - b. Sus moléculas mantienen, en promedio, una distancia constante, pero sus posiciones relativas no son fijas.
 - c. Sus moléculas mantienen distancias y posiciones relativas fijas.
 - d. Sus moléculas mantienen posiciones relativas fijas, pero sus distancias cambian.
 - e. Sus moléculas varían en número dependiendo del movimiento del objeto.

3. Una propiedad de los cuerpos en movimiento de rotación, equivalente a la masa es:
 - a. La masa inercial.
 - b. La masa gravitacional.
 - c. El ímpetu lineal.
 - d. El momento de inercia.
 - e. La aceleración.

4. La dificultad que presenta un objeto para modificar su estado de rotación se denomina:
 - a. Energía cinética rotacional.
 - b. Momento angular.
 - c. Torca.
 - d. Inercia rotacional.
 - e. Aceleración angular.

5. Un cuerpo rígido que se desplaza, rodando, sobre una superficie horizontal manifiesta las formas de energía:
 - a. Solo cinética de traslación.
 - b. Solo cinética de rotación.
 - c. Solo potencial.
 - d. Potencial y cinética de traslación.
 - e. Cinética de rotación y traslación.

6. Un patinador puede pasar de un giro lento a uno rápido, simplemente encogiendo sus brazos, debido a:

- a. Que mantiene constante su aceleración centrípeta.
 - b. Que mantiene constante su aceleración angular.
 - c. Que mantiene constante su energía cinética de rotación.
 - d. Que mantiene constante su momento de inercia.
 - e. Que mantiene constante su energía potencial.
7. Por un plano inclinado se permite que rueden, sin resbalar, dos objetos de la misma masa pero de forma diferente, uno es una esfera y otro un cilindro, entonces:
- a. Los dos llegan al mismo tiempo a la base del plano.
 - b. Llega primero el cilindro.
 - c. Llega primero la esfera.
 - d. No es posible predecir cual de los dos llega primero.
 - e. El que llega primero es al azar.
8. Una varilla de 7 m de largo esta colocada sobre un pivote situado a 2 m del extremo izquierdo. Una fuerza descendiente de 200 N en el extremo derecho. ¿a que distancia del pivote se puede aplicar una fuerza ascendente de 300 N para producir equilibrio rotacional? No considere el peso de la varilla
- a. 1.0 m
 - b. 2.0 m
 - c. 3.0 m
 - d. 4.0 m
 - e. ninguna de las respuestas anteriores es correcta
9. Un disco horizontal con un momento de inercia I_1 gira con velocidad angular ω_0 en torno a un eje mecánico vertical sin fricción. Un segundo disco horizontal, cuyo momento de inercia es I_2 y que inicialmente no esta girando, cae sobre el primero. Debido a que las superficies son rugosas, con el tiempo los dos discos alcanzan la misma velocidad angular ω . La razón ω/ω_0 es:
- a. I_1/I_2
 - b. I_2/I_1
 - c. $I_1/(I_1+I_2)$
 - d. $I_2/(I_1+I_2)$
 - e. ninguna de las respuestas anteriores es correcta
10. Un hombre de 80 kg ha subido la cuarta parte de una escalera de 10 m que descansa contra un muro liso sin fricción, si la escalera tiene una masa de 20 kg y forma un ángulo de 60° con el suelo, calcule la fuerza de fricción del suelo sobre el pie de la escalera.
- a. 784 N
 - b. 196 N
 - c. 50 N
 - d. 170 N
 - e. ninguna de las respuestas anteriores es correcta

11. ¿Cual debe de ser la velocidad angular de un cilindro sólido que rueda en el suelo al pie de una colina de tal que pueda rodar hasta la cima del la colina si esta tiene 10 metros de largo y 3 metros de altura?. La masa del cilindro es de 2 kg y si radio es de 0.400 metros.
- 15.7 rad/s
 - 27.1 rad /s
 - 19.2 rad/s
 - 28.6 rad/s
 - ninguna de las respuestas anteriores es correcta

Preguntas abiertas

1. Un disco uniforme de radio R y masa M está montado sobre un eje sin fricción. Se enrolla una cuerda ligera alrededor del borde y se ejerce sobre ella una tracción uniforme hacia abajo T , encuentra la aceleración angular de la rueda así como la aceleración tangencial de un punto en el borde usando los valores siguientes: $M = 2.5 \text{ kg}$, $R = 0.2 \text{ m}$ y $T = 5.0 \text{ N}$.
2. Considera un cilindro sólido de masa M y radio R , que rueda sin resbalar hacia abajo por un plano inclinado de altura h . Encuentra la rapidez del centro de masa del cilindro cuando llega a la parte más baja del plano. Considera la inercia rotacional del cilindro como $MR^2/2$.
3. ¿Cuál es la rapidez angular de la Tierra? ¿Cuál es la rapidez tangencial de un punto situado en el ecuador terrestre?, considera el radio de la Tierra como $6.37 \times 10^6 \text{ m}$.

Trabajo sobre Rotaciones.

A continuación se te pide que realicen una investigación dirigida, su objetivo es trabajar todos los conceptos y aprendizajes de la unidad en un sistema físico muy conocido, el sistema Solar.

El Sistema Solar es un sistema en rotación, puede abordarse desde dos puntos de vista, suponiendo a cada elemento, tanto los Planetas y el Sol como partículas o, cada elemento como un cuerpo rígido. En este trabajo se trata de abordar ambos puntos de vista, por un lado estudiaremos el Sistema Solar como un conjunto de partículas, de la misma manera que el Sistema Tierra Luna y, abordaremos también cada cuerpo celeste como un cuerpo rígido.

El trabajo deberá contener, al menos, las respuestas a cada una de las preguntas que se enumeran:

- Supón que reducimos el Sistema Solar a una escala tal que el Sol tenga un *diámetro* de medio metro, determina la posición y el tamaño relativo de cada uno de los nueve planetas en dicha escala.

- Respecto de la masa total del Sistema Solar, ¿qué porcentaje representa la masa del Sol? ¿Qué porcentaje representa la masa de los demás Planetas, tanto en su conjunto como cada uno de ellos?
- Calcula el ímpetu angular del Sol como cuerpo rígido; calcula también el ímpetu angular de cada uno de los Planetas tomados como partículas, a partir de tus resultados, calcula el porcentaje del ímpetu angular del Sol así como el porcentaje del ímpetu angular de todos los Planetas y de cada uno de ellos. Determina si es o no necesario conocer el centro de masa del Sistema Solar para los cálculos anteriores, de ser necesario, hazlo.
- Calcula la energía cinética total del Sistema Solar, tomando a cada Planeta tanto como partícula y calculando su energía cinética de traslación, como tomando a cada Planeta como cuerpo finito y calculando su energía cinética de rotación, la energía cinética total es la suma de las energías de traslación más las de rotación. En la pregunta, falta la energía potencial del sistema, ¿cuál es el valor mínimo que debe tener la energía potencial total para que el sistema sea estable?
- Para el sistema Tierra Luna, suponiéndolo aislado, determina la posición de su centro de masa, ¿es razonable decir que la Luna gira en torno a la Tierra? Justifica tu respuesta.
- Para el sistema Sol Tierra, suponiéndolo aislado, determina su centro de masa, ¿es razonable decir que la Tierra gira en torno al Sol? Justifica tu respuesta.

Se sabe que el eje de la Tierra está inclinado $23^{\circ} 27'$ respecto de la eclíptica, explica detalladamente qué significa esto, acentuando qué es la eclíptica, realiza un esquema en el que se muestre esta situación.

Investiga la latitud de los trópicos y de los círculos polares, ¿tienen alguna relación con la pregunta anterior? De ser afirmativa tu respuesta, especifica cuál es dicha relación.

Explica cómo son los días, a lo largo del año en cada uno de los siguientes lugares. Justifica tu respuesta en términos de la inclinación del eje terrestre. Menciona cuanto dura, aproximadamente, un día o una noche en cada época del año.

- En un punto situado entre los dos trópicos.
- En un punto situado entre un trópico y el círculo polar adyacente.
- En un punto situado entre un círculo polar y el polo correspondiente.

Explica detalladamente la relación entre la pregunta anterior y el ciclo de las estaciones terrestres.

Explica cómo serían las estaciones y los días en el Planeta Urano.

¿Existe alguna razón por la que la Luna presenta siempre la misma cara a la Tierra? Justifica.

¿Existe alguna razón por la que, vistos desde la Tierra, el diámetro aparente de la Luna sea casi el mismo que el diámetro aparente del Sol? ¿Qué consecuencias trae esta casi igualdad en algunos fenómenos conocidos?

El efecto de la rotación de la Tierra genera que, sobre los cuerpos en su superficie existan dos fuerzas, la gravitacional y la debida a la rotación, calcula el porcentaje en el que disminuye el peso de un cuerpo en la superficie de la Tierra debido a la rotación de ésta.

Muestra que la fuerza de atracción gravitatoria entre el Sol y la Tierra es igual, aproximadamente, a la fuerza centrípeta debida a la traslación de la Tierra en torno al Sol.

Ya investigaste la distancia media de cada Planeta al Sol, elige tres Planetas diferentes, investiga su periodo y calcula la razón, $\frac{a^3}{T^2}$ para cada Planeta elegido, compara los resultados. Esta es una de las Leyes de Kepler.

Calcula a qué altura sobre la superficie terrestre debe colocarse un satélite geostacionario. Para esto necesitas investigar la distancia media Tierra Luna y el periodo de traslación de la Luna en torno a la Tierra. Recuerda que la Tierra no puede considerarse como una partícula, tiene extensión. Para éste cálculo utiliza el resultado del párrafo anterior.

ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN.

1. Elabora una reflexión propia, por escrito, en la que desarrolles el tema: *La síntesis de la mecánica Newtoniana.*
2. Elabora una reflexión propia, por escrito, en la que desarrolles el tema: *La importancia del concepto de trabajo y energía en el estudio del movimiento.*
3. Elabora un mapa conceptual de la unidad.

Bibliografía

PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS SÓLIDOS.

1. Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998.
2. Cromer, A. H. *Física para las ciencias de la vida*, Reverté, México, 1996.
3. Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thomson Editores, México, 2000.
4. Lea, S. *Física: La naturaleza de las cosas*, International Thopmson Editores, Argentina, 1999.
5. Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.

6. Tippens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hill, México, 2003.
7. Wilson, J. D., Buffa A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.
8. Zitzewitz, P. W. Neff, R. y Davis M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

Otros recursos: Revistas de divulgación científica, videos, software y páginas WEB

SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS FLUIDOS

TIEMPO: 28 HORAS

CONCEPTOS Y TÓPICOS A REVISAR

En esta Unidad se estudia el comportamiento de los fluidos en reposo y movimiento, considerados como sistemas que interactúan con sus alrededores, para lo que se requiere de los conceptos: presión, densidad, peso específico, presión atmosférica y de los principios básicos de Pascal y Arquímedes, así como la ecuación de continuidad y de Bernoulli.

En la primera parte de esta unidad se estudian las propiedades de los fluidos en reposo y las leyes que los rigen; en la segunda se abordarán las propiedades dinámicas de los fluidos enfatizando la conservación de la energía.

Las actividades a realizar serán tanto teóricas como experimentales; con relación a los ejercicios que se presenten a los alumnos se hará énfasis en la aplicación de los principios y las leyes de los fluidos en situaciones reales.

Se sugiere que el alumno plantee el desarrollo de proyectos de investigación escolar enfocados a aplicaciones tecnológicas.

PROPÓSITO DE LA SEGUNDA UNIDAD

Al finalizar la Unidad, el alumno: Planteará y resolverá situaciones donde se manifiesten: procesos de transmisión de masa, de energía y principios de conservación, con el empleo de modelos matemáticos que expresen relaciones entre las variables que intervienen en sus actividades experimentales e identificará los límites de validez de los mismos para describir el comportamiento de un fluido en reposo o en movimiento.

TEMATICA

- Diferencia entre sólidos, líquidos y gases.
- Densidad, peso específico, presión.
- Conceptos de: Presión atmosférica, Presión hidrostática y presión absoluta.
- Características fundamentales de los líquidos: Tensión superficial, Viscosidad
- Principios de la hidrostática
 - Principio de Pascal
 - Principio de Arquímedes
- Expresión matemática para el gasto y la continuidad.
- Tipos de flujos: Laminar; Turbulento
- Principios de conservación:
 - Gasto masivo y volumétrico
 - Principio de Bernoulli
 - Conservación de Energía (Cinética, Potencial y de Presión)

- Aplicaciones de los fluidos a situaciones reales.

APRENDIZAJES:

El alumno

- Identifica las características y las propiedades de los fluidos.
- Emplea los principios de Pascal y de Arquímedes en la explicación de diferentes situaciones: flotación, vasos comunicantes, prensa hidráulica
- Describe las características de un flujo laminar y un flujo turbulento e identifica sus diferencias.
- Aplica la ecuación de continuidad en la determinación de gastos en un fluido en situaciones cotidianas.
- Aplica el principio de Bernoulli en la determinación de la velocidad de flujo o la posición del flujo o diferencia de presión.
- Explica a través de los conceptos y principios de los fluidos el funcionamiento de drenajes, suministro de agua, caídas de agua, flujo sanguíneo, bombas y compresoras, entre otras aplicaciones.

ACTIVIDADES

Antes de iniciar esta sesión realiza la lectura del capítulo 9 de libro de Raymond A. Serway y Jerry S. Faughn: “Física” Quinta edición. Editorial Pearson Educación y construye un mapa mental del capítulo.

Preguntas de opción múltiple:

1. Se tienen dos ladrillos idénticos, uno (que llamaremos A) se asienta sobre la superficie mediante su base más ancha, mientras que el otro (que llamaremos B), se asienta sobre su parte más angosta, entonces:
 - a) A ejerce más presión que B.
 - b) A ejerce menos presión que B.
 - c) Ambos ejercen la misma presión.
 - d) El peso de A es mayor que el de B.
 - e) El peso de B es mayor que el de A.
2. Un fluido es aquella sustancia que:
 - a) Sus moléculas mantienen posiciones relativas y distancias fijas.
 - b) Tiene volumen y forma definidas.
 - c) Tiene forma definida, pero volumen variable.
 - d) Tiene el mismo volumen sin importar la temperatura.
 - e) El volumen y la forma pueden variar.
3. La presión hidrostática en el interior de un fluido depende de:
 - a) Solo la densidad del fluido.
 - b) Solo la profundidad dentro del fluido.
 - c) Solo de la aceleración de la gravedad.
 - d) De la densidad del fluido y de la profundidad.
 - e) De la densidad del fluido, la profundidad y la aceleración de la gravedad.

4. Un cuerpo tiene un cierto peso en el aire, al sumergirlo en un fluido y tomado en cuenta que el fluido sobre el objeto también pesa, su peso dentro del fluido es:
 - a) Menor que fuera del fluido.
 - b) Mayor que fuera del fluido.
 - c) Igual que dentro del fluido.
 - d) Aumenta dependiendo de cuanto fluido exista sobre el cuerpo.
 - e) Mayor debido al peso del fluido.

5. Por el solo hecho de que el cuerpo humano flota en el agua, dejando un volumen muy pequeño fuera del agua, podemos saber que la densidad del cuerpo humano es:
 - a) Mucho mayor que la del agua.
 - b) Mucho menos que la del agua.
 - c) Ligeramente mayor que la del agua.
 - d) Ligeramente menor que la del agua.
 - e) Igual a la del agua.

6. En la ecuación de Bernoulli aparecen tres términos cuya suma es constante, uno de ellos asocia a la presión como *densidad de energía*, uno de los otros dos se refiere a la energía:
 - a) Cinética.
 - b) Potencial.
 - c) De presión.
 - d) De enlace.
 - e) Potencial por unidad de volumen.

7. La misma ecuación de Bernoulli representa, aplicada a fluidos:
 - a) La Ley de Conservación de la Energía.
 - b) La Ley de Conservación del Ímpetu.
 - c) La Ley de Conservación de la Masa.
 - d) La Ley de Conservación de la Cantidad de Movimiento.
 - e) La Ley de Conservación del Momento Lineal.

8. Una manguera de un diámetro conocido expulsa agua de manera que, estando la boca de la manguera horizontal a una altura h sobre el suelo, el agua alcanza una distancia x . Si se cambia por otra manguera cuyo diámetro sea la mitad del anterior, el agua alcanza el suelo a una distancia:
 - a) Igual a la anterior.
 - b) El doble que la anterior.
 - c) Cuatro veces la anterior.
 - d) La mitad de la anterior.
 - e) La cuarta parte de la anterior.

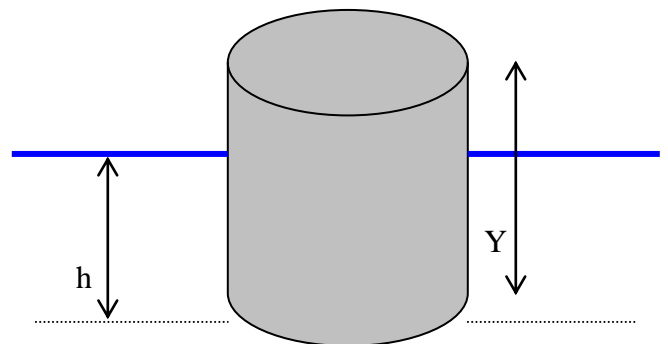
9. La presión que ejerce un fluido determinado a una profundidad h , depende de:
 - a) La profundidad, la densidad del fluido y la aceleración de la gravedad.

- b) La profundidad, la densidad del objeto sumergido y la aceleración de la gravedad.
 - c) La densidad del fluido, la densidad del objeto sumergido y la aceleración de la gravedad.
 - d) La profundidad y la densidad del fluido.
 - e) La profundidad y la densidad del objeto sumergido.
10. Una persona puede flotar en una alberca con la mayor parte de su cuerpo dentro del agua, este hecho nos permite afirmar que la densidad promedio del cuerpo humano es:
- a) Ligeramente mayor a la del agua.
 - b) Ligeramente menor a la del agua.
 - c) Mucho mayor que la del agua.
 - d) Mucho menor que la del agua.
 - e) Igual a la del agua.

Resuelve los problemas siguientes, indicando con claridad el proceso seguido, el resultado numérico y las unidades correspondientes.

1. Determina el aumento en la presión de un fluido en una jeringa hipodérmica cuando la enfermera aplica una fuerza de 42 N al pistón cuyo radio es de 1.1 cm, expresa tu resultado en Pascales.
2. Una manguera de jardín, que tiene un diámetro interno de 2.0 cm, se conecta a un rociador de pasto que consiste simplemente en un recipiente con 24 orificios, cada uno de los cuales tiene 0.5 mm de diámetro, si el agua en la manguera tiene una rapidez de 1.2 m/s, ¿con qué rapidez saldrá por los orificios del rociador?
3. Una pieza de madera esta flotando en la superficie del agua como se ilustra en la figura. La madera tiene una sección circular y una altura $h=3.0\text{cm}$. La densidad de la madera es 0.41g/cm^3 la distancia Y desde la superficie del agua al fondo de la madera es:

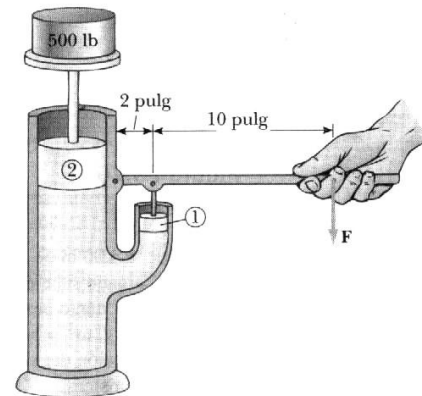
- a) 2.10 cm
- b) 0.81 cm
- c) 3.20 cm
- d) 1.23 cm
- e) no es posible calcular Y



4. La distancia del corazón a los pies de una persona es de 1.00 m, y la densidad de la sangre es de $1.06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Calcule la diferencia de presión sanguínea entre el nivel del corazón y el nivel de los pies.

- f) 10 388 Pa
- g) 1 600 Pa
- h) 1 388 Pa
- i) 12 763 Pa
- j) No hay diferencia de presión sanguínea

5. El émbolo 1 de la figura tiene un diámetro de 0.25 pulg; el pistón 2 tiene un diámetro de 1.5 pulg. En ausencia de fricción determine la fuerza F , que se necesita para sostener el peso de 500 lb.



6. Una alberca mide 50 m de largo por 23 m de ancho, y el menos profunda en un extremo que en el otro, en la parte menos profunda tiene 1.22 m de profundidad y en la parte honda la profundidad alcanza 4.35 m, calcula la diferencia de presión en los extremos de la alberca.

7. Un cubo sólido de composición desconocida se observa flotando en agua con un 30 % de él sobre la superficie, calcula la densidad del material.

8. Un buzo investiga un derrame de gasolina en el mar, la capa de gasolina derramada en cierta zona tiene una profundidad de 0.2 m y el buzo se encuentra a una profundidad total de 10 m, si la densidad de la gasolina es de $0.68 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ y la densidad del agua de mar es de $1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, determina la presión hidrostática que siente el buzo.

9. Una enfermera administra medicamento en una solución salina a un paciente mediante una infusión intravenosa en el brazo. La densidad de la solución salina es de $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, y la presión hidrostática en el interior de la vena del paciente equivale a $2.4 \times 10^3 \text{ Pa}$. ¿A qué altura encima del punto de inserción debe colgarse el recipiente de manera que exista la presión suficiente para obligar al fluido a entrar al brazo del paciente?

10. Un objeto de densidad ρ y de masa m se sumerge en un líquido con una densidad menor, ρ_0 . Muestre que el peso efectivo del objeto sumergido es:

$$w_{ef} = mg \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right)$$

11. Un tubo horizontal de sección transversal de 25 cm^2 conduce agua a una velocidad de 3 m/s . El tubo alimenta a uno más pequeño con una sección transversal de 15 cm^2 , determina la velocidad del agua en el tubo pequeño. Determina el cambio de presión que ocurre al pasar del tubo de diámetro mayor al tubo de diámetro menor en el problema anterior.

INVESTIGACIÓN:

Haz un ensayo acerca del aprovechamiento de la energía. Investiga cuáles son las fuentes primarias de energía y las sucesivas transformaciones que puede sufrir la energía desde su origen hasta llegar a las más utilizadas en tu casa y de la necesidad de su uso racional para disminuir la contaminación ambiental por el mal aprovechamiento de este recurso.

ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN.

1. Elabora una reflexión propia, por escrito, en la que desarrolles el tema: el principio de Bernoulli y sus aplicaciones.
2. Elabora un mapa conceptual de la unidad.

Bibliografía

SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS FLUIDOS.

1. Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998
2. Cromer, A. H. *Física para las ciencias de la vida*, Reverté, México, 1996.
3. Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thompson Editores, México, 2000
4. Lea, S. *Física: La naturaleza de las cosas*, International Thompson Editores, Argentina, 1999
5. Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001
6. Tappens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hill, México, 2003
7. Wilson, J. D., Buffa Anthony J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003
8. Zitzewitz, P. W., Neff, R. y Davis, M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

Otros recursos: Revistas de divulgación científica, videos, software y páginas WEB.

Examen de entrenamiento: Física III

- Una piedra cuya masa es 400 g está atada al extremo de un cordel de 0.8 m de longitud que da 80 revoluciones por cada minuto.
 - ¿Qué fuerza centrípeta ejerce el cordel sobre la cuerda?
 - Si el cordel se rompe cuando experimenta una tensión superior a 500 N, ¿cuál es el máximo valor posible de la velocidad angular de la piedra?
- Calcula la velocidad orbital y el periodo del movimiento de la Luna alrededor de la Tierra, usando el concepto de velocidad orbital y sabiendo que la distancia de la Tierra a la Luna es de 3.84×10^8 m.
- A la razón entre la fuerza aplicada entre el área sobre la que se aplica se denota como.
 - Trabajo mecánico.
 - Ímpetu lineal.
 - Densidad.
 - Presión.
 - Torca.
- Al producto entre la fuerza aplicada y la distancia al centro de giro de le denomina:
 - Trabajo mecánico.
 - Ímpetu lineal.
 - Densidad.
 - Presión.
 - Torca.
- El punto donde se puede suponer concentrada la masa de un objeto o de un sistema de objetos se le denomina:
 - Radio de giro.
 - Vector.
 - Centro de masa.
 - Momento de inercia.
 - Momento de fuerza.
- Se dice que un sistema se encuentra en equilibrio mecánico si:
 - Tanto la fuerza neta como la torca total son cero.
 - Solo la fuerza neta es igual a cero.
 - Solo la torca total es igual a cero.
 - No se mueve.
 - Su aceleración es constante.
- Dos objetos de masas diferentes chocan entre si y quedan pegados formando un solo cuerpo, en ese caso podemos afirmar que:
 - Se conservó la energía potencial del conjunto.
 - Se conservó la energía cinética del conjunto.
 - Se conservó el ímpetu lineal del conjunto.
 - Se conservó la velocidad del conjunto.
 - Es imposible que alguna magnitud se conserve.

8. Una llanta de automóvil que se encuentra rodando sin resbalar con velocidad constante sobre una superficie horizontal tiene.
 - a. Aceleración lineal.
 - b. Solamente energía cinética de traslación.
 - c. Solamente energía cinética de rotación.
 - d. Ambos tipos de energía.
 - e. Energía nula.
9. Un niño y un adulto se columpian en columpios iguales, podemos decir entonces que el periodo de oscilación de cada uno es:
 - a. Diferente, ya que ambos tienen masas diferentes.
 - b. Diferente, ya que cada uno se impulsa formando ángulos diferentes con la vertical.
 - c. Igual, ya que la longitud de las cadenas es la misma.
 - d. Diferente, ya que tanto las masas como el ángulo son diferentes.
 - e. Es imposible predecir el periodo de oscilación.
10. En el movimiento circular uniforme, la aceleración es:
 - a. Cero, ya que es uniforme.
 - b. Tangente a la trayectoria y en sentido contrario al movimiento.
 - c. Tangente a la trayectoria y en el sentido del movimiento.
 - d. Apunta en forma radial alejándose del centro de giro.
 - e. Apunta en forma radial apuntando al centro de giro.
11. El módulo, o magnitud, del momento angular de un objeto se define como el producto del momento lineal por el radio de giro y su dirección es:
 - a. En la dirección de la velocidad del objeto.
 - b. En la dirección del radio de giro.
 - c. En la dirección opuesta al radio de giro.
 - d. Perpendicular al radio de giro y paralela a la velocidad.
 - e. Perpendicular tanto a la velocidad como al radio de giro.
12. La mitad del producto del momento de inercia de un cuerpo por el cuadrado de su velocidad angular corresponde a:
 - a. Su energía cinética rotacional.
 - b. La torca total aplicada.
 - c. Su momento angular.
 - d. Radio de giro.
 - e. Su energía potencial.
13. Se tienen dos objetos de la misma masa y colocados a la misma altura sobre el suelo, el primero se deja caer bajo la acción de la gravedad, mientras que al segundo se le baja lentamente, la potencia desarrollada en cada caso es:
 - a. La misma ya que la energía inicial de ambos objetos era la misma.
 - b. Es mayor sobre el primero, ya que tarda menos tiempo en llegar al piso.
 - c. Es mayor sobre el segundo, ya que tarda más tiempo en llegar al piso.
 - d. Mayor sobre el segundo, ya que se aplica una fuerza externa además de la gravedad.
 - e. No es posible predecir las diferencias en las potencias.

14. Un trozo de hierro es golpeado repetidas veces con un martillo, la energía cinética del martillo en movimiento aparentemente se pierde ya que éste llega al reposo en cada golpe, como resultado de esta acción:
- El trozo de hierro solo se deforma.
 - Es el martillo el que solo se deforma.
 - El trozo de hierro se calienta.
 - El martillo se calienta.
 - El martillo y el trozo de hierro se calientan.
15. La razón entre la masa de un cuerpo y su volumen es la definición de:
- Trabajo mecánico.
 - Ímpetu lineal.
 - Densidad.
 - Presión.
 - Torca.
16. Para que un cuerpo flote en un líquido:
- El cuerpo debe ser más ligero que el líquido.
 - El cuerpo debe ser más pesado que el líquido.
 - El cuerpo debe ser más denso que el líquido.
 - El cuerpo debe ser menos denso que el líquido.
 - Cualquier cuerpo debe flotar en un líquido.
17. En un fluido, la presión:
- Cambia según la dirección en la que se mide.
 - Se aplica solo sobre las paredes del recipiente que lo contiene.
 - Se mantiene constante con la profundidad.
 - Es independiente de la densidad del fluido.
 - Se aplica en todas direcciones.
18. Si un fluido incompresible viaja por una tubería que se angosta:
- La velocidad aumenta conforme se angosta el tubo.
 - La velocidad disminuye conforme se angosta el tubo.
 - La velocidad permanece constante.
 - La velocidad es independiente del ancho de la tubería.
 - La velocidad no tiene que ver con el ancho del tubo.
19. El cociente del volumen de fluido que pasa por una sección de una tubería y el tiempo invertido se denomina:
- Densidad del fluido.
 - Viscosidad del fluido.
 - Gasto volumétrico.
 - Presión hidrostática.
 - Presión manométrica.
20. La ecuación $\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + P = k$, donde k es una constante, es la llamada *ecuación de Bernoulli* y representa:
- La distribución de las densidades en el fluido.
 - La rapidez de movimiento del fluido.

- c. La conservación de la energía en los fluidos.
 - d. La viscosidad del fluido.
 - e. La variación de la aceleración de la gravedad en el fluido.
21. El concepto de presión $P = \frac{F}{A}$ pueden interpretarse como:
- a. Energía por cada unidad de volumen.
 - b. Energía por cada unidad de área.
 - c. Trabajo mecánico por cada unidad de superficie.
 - d. Fuerza aplicada sobre un cuerpo.
 - e. Área del cuerpo.
22. La resistencia que opone un fluido para que exista movimiento relativo entre sus capas se denomina:
- a. Densidad.
 - b. Presión.
 - c. Tensión superficial.
 - d. Viscosidad.
 - e. Continuidad.