

Nombre del estudiante. _____ Grado _____.

Fecha: Día. _____ . Mes _____ . Año. _____

País: Colombia		Departamento: Antioquia	Municipio: Venecia
Institución Educativa: San José de Venecia		Nombre del docente: Orlando Palomeque	
Nombre: MECANICA			
Grado o Nivel	Área o Asignatura	Tema	Duración
10	CIENCIAS NATURALES; FISICA	VECTORES Y CINEMATICA	7. semanas. 21 horas
Criteria de desempeño			
<ul style="list-style-type: none"> - Diferencia magnitudes vectoriales y escalares. - Efectúa operaciones con vectores. - Interpreta y aplica los conceptos básicos de posición, desplazamiento, rapidez, velocidad, aceleración y fuerza. - Identifica y diferencia los diferentes tipos de movimiento de la cinemática. - Describe e interpreta gráficamente los diferentes tipos de movimiento de la cinemática. - Resuelve problemas de cinemática. 			
Actividades			
Momento Inicial:		Recursos:	
Historia de la física.		Mecánica. Historia de la mecánica. https://www.youtube.com/watch?v=MYHm08FjBc8 . Historia de la mecánica. https://www.youtube.com/watch?v=p9KV5EPix6o . https://www.youtube.com/watch?v=IP4ss3s42d0 .	
Momento de Profundización		Recursos	
-lectura de la guía, para apropiarse de los conceptos básicos.		Guía de aprendizaje, página web, video, textos.	

<ul style="list-style-type: none"> - solución de las actividades propuestas en la guía. - realizar la autoevaluación. -resolver la matriz de valoración. 	
Momento de Cierre.	Recursos
<p>Resolución de problemas de cinemática, apropiación conceptual.</p> <p>Cumplimiento de los indicadores de desempeño.</p>	<p><i>La guía de aprendizaje, la autoevaluación y la matriz de valoración.</i></p>
<p>Sugerencias metodológicas: -lectura de la guía, para la apropiación conceptual.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solución de las actividades propuestas en la guía. - Visita de las direcciones web. - Retro alimentación conceptual. - Corrección de errores. - Seguimiento a través de la web: - Asesorías personalizadas. - Guía de videos y películas. - Enviar guía resuelta. 	
Evaluación	<p>Evaluación formativa.</p> <p>Autoevaluación.</p> <p>Heter evaluación.</p> <p>Matriz de valoracion.</p>
Evidencias de aprendizaje	<p>En la matriz de valoración, aparecen los indicadores de desempeño de los estudiantes, estos la debe realizar teniendo en cuenta el cumplimiento de los mismos.</p>
Webgrafía y/o Bibliografía	<p>Escriba aquí toda la bibliografía que utilizará en su clase: la web grafía y la bibliografía aparece en la guía.</p>
<p>Actividad complementaria – la corrección de errores es fundamental en las actividades propuestas por la guía.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización de la guía de aprendizaje. - Flexibilización de las actividades. <p>- Informe de películas y video que den cuenta de la apropiación conceptual.</p>	

GUÍA DE ESTUDIO DE VECTORES Y CINEMATICA

INDICE

4 TEMARIO DE FÍSICA I

25 UNIDAD II. MECÁNICA CLÁSICA

30 Suma de vectores

46 UNIDAD 2, LEYES DE NEWTON

48 Inercia

49 Movimiento rectilíneo uniforme

50 Movimiento uniformemente acelerado

54 Movimiento circular uniforme

155 Autoevaluación

161 Bibliografía

Referencias

Notas

PROPÓSITOS

Esta guía de estudio tiene como finalidad prepararte para que aprendas física, puedas comprender la mayor parte del contenido del curso, y apruebes satisfactoriamente el examen extraordinario del curso de física I. Los autores te ofrecen su experiencia para aclarar los temas que generalmente se te dificultan; y han desarrollado cuidadosamente esta guía para ser muy directos en cuanto a la teoría y la solución de problemas.

CONTENIDO

El curso de física I consta de tres unidades, la primera introduce algunas ideas básicas de la física y la metodología con la que se manejan. Se trata de crear en ti la curiosidad y deseos aprender más. También tratamos de mostrarte el valor práctico de la física para explicar casos y situaciones de la vida diaria. Recordamos las unidades fundamentales de nuestro sistema numérico y las del sistema inglés. También estudiamos los mecanismos algebraicos para pasar de uno a otro y algunos elementos metodológicos de la investigación científica de la física.

La segunda unidad centra nuestra atención en el estudio de los fundamentos de la mecánica clásica. Se trata de la inercia, los sistemas de referencia, fuerza, los vectores y su significado físico. Se estudian las partículas en movimiento rectilíneo uniforme (MRU). La primera ley de Newton, el concepto de inercia y la fuerza neta cero. En esta misma unidad se estudian los movimientos con aceleración cero y con aceleración constante, en línea recta y con movimiento circular –MRU, MRUA Y MCU-

En el desarrollo de cada unidad encontrarás problemas resueltos y problemas propuestos para que ejercites tus habilidades y conocimientos teóricos adquiridos. Al final de la guía encontrarás las soluciones de los problemas, de esta manera podrás verificar tus propias respuestas.

En un curso normal la primera unidad está planeada para desarrollarse en diez horas de clase, la segunda en cuarenta horas y la tercera en treinta horas.

Una recomendación final: Dedicar tiempo al estudio, ten cerca de ti el libro de física que te agrade, anota en un cuaderno todo lo que vayas estudiando y al resolver los problemas hazlo apoyado en un esquema gráfico, con lenguaje claro para que lo repases, y para que lo puedas comentar con tus compañeros y tus asesores.

Comisión de profesores de Física-1 Área de
Ciencias Experimentales, CCH-Sur, diciembre de
2013.

Hemos copiado para ti el contenido del curso, esto es lo que se aprende en el curso normal y lo que debes saber para aprobar el examen extraordinario. Si en el curso se propone estudiar 80 horas fuera de las clases, parece razonable que hagas lo mismo, o más, si vas a estudiarlo en forma independiente y aspiras al éxito.

UNIDAD II: MECÁNICA CLÁSICA

Primera Ley de Newton

Inercia, sistemas de referencia, reposo y movimiento en un sistema inercial, velocidad, rapidez, desplazamiento, interacción y fuerza, cantidades vectoriales y escalares, fuerza resultante cero, suma gráfica de vectores, suma algebraica de vectores, movimiento rectilíneo uniforme –MRU-, masa inercial, ímpetu.

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado –MRUA-, Aceleración en dirección de la fuerza, Fuerza constante en dirección del movimiento, cambio de ímpetu e impulso, Conservación del ímpetu, conservación de la energía. Diferencias entre el MRU y el MRUA, Aceleración cero y aceleración constante, Movimiento horizontal sin fricción, caída libre, MCU. Movimiento circular uniforme, Fuerza constante perpendicular al movimiento, Aceleración centrípeta, fuerza centrípeta, rapidez tangencial constante, Resolución de problemas sobre MRU, MRUA y MCU.

Toma en cuenta que estos son los conceptos, teorías y leyes que debes conocer para aprobar satisfactoriamente.

CONCEPTOS BASICOS.

Ideas y conceptos básicos para recordar y comprender el lenguaje de la física:

Física: Es la ciencia que estudia la materia, la energía y las interacciones que tienen lugar entre ellas.

Sistema: es un conjunto de partes que funcionan en forma coordinada. En todo sistema la variación de una de las partes afecta el comportamiento de las demás.

Sistema de referencia: también se le conoce como marco de referencia. Es la posición fija (ve la nota iii del final de la guía) desde la cual se ubica un cuerpo. Generalmente se emplean las coordenadas cartesianas (x, y, z) en tres dimensiones o sólo (x, y) en un plano (esto será en nuestro curso).

Fenómeno: es un hecho o un suceso observable y explicable. Se puede definir una causa y un efecto y una relación entre ellos.

Fenómeno físico: Es un suceso donde se observa causa y efecto que relaciona la materia y la energía; la materia no se transforma.

Movimiento. Un cuerpo se mueve, o tiene movimiento, cuando cambia de lugar en el espacio dentro de nuestro sistema de referencia.

Velocidad de un cuerpo: es su cambio de rapidez o de dirección. La velocidad es una cantidad vectorial, por lo tanto, igual que toda cantidad vecto-

rial, tiene magnitud y dirección. En notación matemática: $\frac{\Delta d}{\Delta t}$ o $\frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$. La velocidad puede cambiar cuando se altera la rapidez o la dirección de ella. **Velocidad constante** es mantener sin variaciones la magnitud y la dirección del cuerpo en movimiento.

Rapidez. La rapidez es una cantidad escalar igual a la magnitud de la velocidad. Puede expresarse también como el valor absoluto de la magnitud. No tiene dirección ni signo.

Aceleración. Es el cambio de velocidad que se da en un tiempo dado. Se expresa como $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ o $\frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$. Es una cantidad vectorial, tiene magnitud y dirección.

Aceleración constante: un cuerpo que tiene un cambio constante de velocidad en un tiempo dado tiene aceleración constante. Por ejemplo la aceleración de la gravedad tiene un cambio de velocidad de 9.8m/s cada segundo ($g=9.8\text{m/s}^2$) en dirección vertical descendente.

Dimensiones. Las dimensiones expresan las cualidades o propiedades de la materia y de los conceptos físicos derivados de ellas

Sistema Internacional de unidades (SI): las dimensiones fundamentales son: longitud, masa, tiempo, corriente eléctrica, cantidad de luz, cantidad de materia y temperatura. En esta unidad emplearemos solamente longitud (L), masa (M), tiempo (T) y ángulo (θ) para la mecánica newtoniana. Para cada dimensión se tiene una definición específica: para la longitud el metro; para la masa el kilogramo, para el tiempo el segundo y para el ángulo el radian.

Magnitud física: tiene un valor numérico que expresa su tamaño en relación con una medida que sirve de referencia, y una dimensión. Así una magnitud es una cantidad y una dimensión. Ejemplo, 100 newtons de fuerza son un número y la expresión de una propiedad física de fuerza, el newton. En el caso del newton, como es una cantidad vectorial debe llevar ligada su dirección.

Unidades de medida: conviven en nuestro país dos sistemas de unidades: el sistema internacional de unidades (SI), y el sistema inglés. El SI es el oficialmente destinado a los cálculos científicos y en muchas de las mediciones comunes en México; el otro, el sistema inglés se emplea porque muchos productos tecnológicos vienen de los EU (libra, pulgada, segundo) y ellos siguen empleando estas unidades de medición.

Sistema inglés de unidades. Tiene como dimensiones fundamentales la longitud, el tiempo y la fuerza. En éste la longitud es el pie (ft), el tiempo (sec) y fuerza (lb).

Sistema internacional (SI): El SI se compone de siete magnitudes fundamentales, también llamadas básicas, que se presentan en la tabla siguiente, debajo de ella se encuentra otra tabla. En esta se presentan las dimensiones derivadas de uso común en física, con sus unidades y símbolos.

UNIDAD II MECÁNICA CLÁSICA

Esta unidad trata de la parte de la física que estudia los objetos cotidianos a velocidades humanas, esto quiere decir que estudia los movimientos de una pelota, un bat que golpea la bola, un automóvil de Fórmula 1. En general, la mecánica clásica es la que formalizó el físico y matemático inglés Isaac Newton, por eso también se le conoce como mecánica de Newton. Para iniciar el estudio de la mecánica tenemos que ver con más detalle lo que compone esta área del conocimiento físico. La mecánica se compone de otras partes más pequeñas que iremos viendo. Un primer acercamiento nos lleva a pensar en el significado de reposo y de movimiento. Reposo y movimiento de un cuerpo o de cualquier objeto que nos interese. Un avión, un auto, una pelota, o tú misma, pueden encontrarse en reposo o en movimiento. Y vamos a empezar con el reposo y con unos conceptos necesarios para comunicártelos.

SISTEMA DE REFERENCIA

El primer concepto es el de sistema de referencia. El sistema de referencia nos da la ubicación de un objeto en el espacio. El sistema de referencia es sumamente importante en nuestro estudio de los objetos, en la práctica y en la teoría se manifiesta con un sistema coordinado en donde queda ubicado el cuerpo en estudio; así podemos decir sin duda, si un objeto se mueve o se encuentra en el mismo lugar. Pero ten en cuenta que sin un sistema de referencia (también llamado marco de referencia) no es posible saber la condición de reposo o de movimiento de un objeto.

Si ese objeto no se mueve con respecto a ese sistema de referencia decimos que está en reposo^{iv}. La estática es la parte de la mecánica que estudia a los cuerpos en reposo.

FUERZA NETA IGUAL A CERO

Para que un cuerpo esté en reposo debe cumplirse una importante condición: que todas las fuerzas que actúan sobre él sumen cero. Esta es una primera pauta que no debemos olvidar: todo cuerpo en reposo tiene aplicada una fuerza neta igual a cero. De esto se concluye que un para que un cuerpo se mueva con velocidad uniforme y en línea recta, o permanezca sin moverse, será necesaria una fuerza neta cero. A este principio se le llama *Primera ley de Newton*. Galileo encontró gracias a la experimentación con planos inclinados y bolas de madera, que si se coloca una bola a cierta altura en un plano inclinado, se deja que ruede hasta una superficie horizontal y después suba por otro plano inclinado, se encontrará que la altura a que llegue la bola será la misma de la que se dejó caer en el primer plano inclinado. También propuso que si se dejara rodar la bola por el plano inclinado y llegara a un plano horizontal seguiría su movimiento sin parar. Claro que esto no es posible, pero sería verdad si se eliminara el rozamiento. En este momento un cuerpo que rueda iría con velocidad constante, y con todas las fuerzas en equilibrio, es decir la fuerza neta sería cero. Como un cuerpo puede ir con movimiento rectilíneo uniforme, siempre que su fuerza neta sea cero, se llama a este caso equilibrio dinámico. Ya que el cuerpo en reposo también tiene fuerza neta igual a cero, su estado es de equilibrio estático.

Nota que cuando hablamos de un plano inclinado estamos hablando de una fuerza neta distinta de cero, que es la que impulsa al objeto a rodar hacia abajo. También piensa que cuando el cuerpo que viene de un plano inclinado y llega a la parte horizontal seguirá su movimiento a pesar de tener fuerza neta cero. En este caso solamente existen dos fuerzas que se anulan por ser de igual magnitud y dirección opuesta, éstas son el peso del cuerpo y la reacción de la superficie horizontal que la sostiene. Y sin embargo se mueve, como dijo Galileo. Y se mueve, y el Universo sigue moviéndose, justamente a consecuencia de la propiedad de la masa denominada inercia.

PRIMERA LEY DE NEWTON

La primera ley de Newton, ley que fue enunciada por Galileo, nos dice que un cuerpo en reposo, y un cuerpo que está en movimiento, solamente cambiarán esa condición si existe una fuerza externa aplicada al cuerpo dicho. Esta es la razón por la que también se le conoce como ley de la inercia.

ESCALARES Y VECTORES

Para expresar algunas cantidades de la física se requiere de una magnitud nada más, pero otras no quedan bien definidas si no se agrega a la primera otra y esa que falta es la dirección de aplicación. En física algunas dimensiones son escalares y otras son vectoriales. Vamos a conocerlas:

CANTIDADES ESCALARES

Las cantidades escalares, o simplemente *escalares*, quedan bien especificadas y definidas conociendo su magnitud y su unidad. Por ejemplo, para especificar el volumen de un cuerpo basta mencionar cuántos metros cúbicos, litros o pies cúbicos ocupa. Para conocer la temperatura es suficiente el valor o magnitud en la escala elegida. El tiempo, la masa, la carga eléctrica, el trabajo y la energía, son también cantidades escalares.

CANTIDADES VECTORIALES

En algunos casos la magnitud sola con su unidad de medida no da la información completa sobre una propiedad o dimensión física. Tal es el caso donde se requiere que se unan una magnitud y una dirección. El caso más sencillo de dimensión vectorial es el desplazamiento. El desplazamiento se expresa con una longitud y una dirección. El desplazamiento de un cuerpo es la distancia en línea recta que se ha movido en la dirección deseada, el desplazamiento siempre es la distancia más corta entre dos puntos dados. Como puedes ver, existen diversas formas de llegar de un punto a otro, diversas trayectorias, hemos dibujado una bastante larga como ejemplo, pero si lo que importa es la distancia en línea recta que separa nuestros dos puntos, entonces necesitamos conocer el desplazamiento, es decir, la mínima distancia y la orientación o dirección que debe seguirse para llegar del primero al segundo. De aquí concluimos que el desplazamiento –al igual que cualquier otra cantidad vectorial- tiene una magnitud (un número) y una orientación (dirección o ángulo).

Es muy conveniente tener en mente la representación gráfica de una cantidad vectorial, gracias a ella es mucho más fácil y comprensible el fenómeno que se estudia. Las cantidades vectoriales pueden representarse en el plano coordenado, en donde se verán como una flecha que se inicia en el origen del plano y llega, según su magnitud, hasta una longitud que la representa; pero como puedes notar, no basta decir una cantidad para hacer una línea recta. Por esta razón la cantidad necesita una dirección hacia donde debe construirse.

Existen dos maneras de dibujar un desplazamiento en el plano, una es mediante las coordenadas cartesianas. Esta es la más conocida, tú la conoces, tiene dos ejes, uno horizontal, el eje x , y un eje vertical, el eje y . Un punto en el plano necesita de dos números ordenados (x, y) que dan las distancias a partir del origen, en el punto donde se cruzan queda el punto elegido.

La otra manera de ubicar un punto en el plano es por medio de coordenadas polares. El nombre de coordenadas polares y de plano polar se refiere a que en el plano podemos ubicar un punto si conocemos a que distancia en línea recta del origen está ese punto y a cuántos grados con respecto a una recta horizontal dirigida a la derecha.

Aparentemente son dos maneras independientes de representar una cantidad vectorial, sin embargo, no lo son tanto y en los casos que nos corresponde estudiar veremos que son complementarios, y por lo mismo, útiles importantes en el manejo de las cantidades vectoriales.

Ya que el lenguaje gráfico es tan esclarecedor de las ideas, trataremos de acompañar el texto con esquemas y dibujos pertinentes. Por el momento te presentamos los dos planos coordenados, pero sin duda vas a seguir con ellos durante el curso y los que sigan.

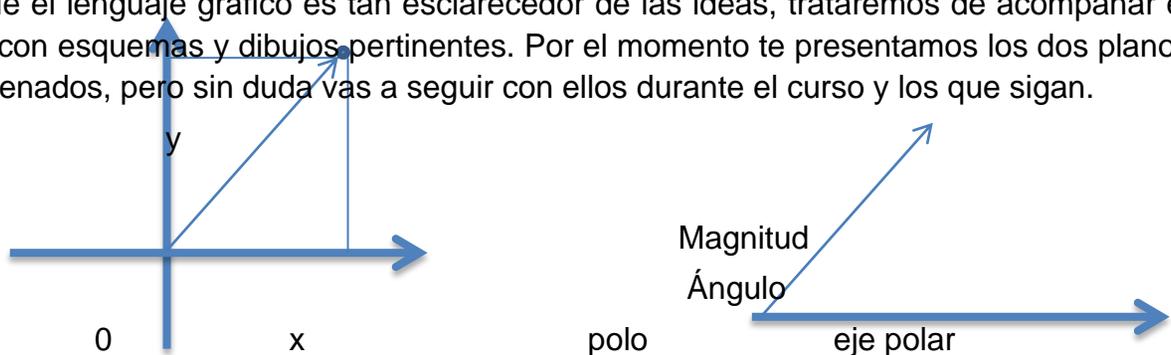
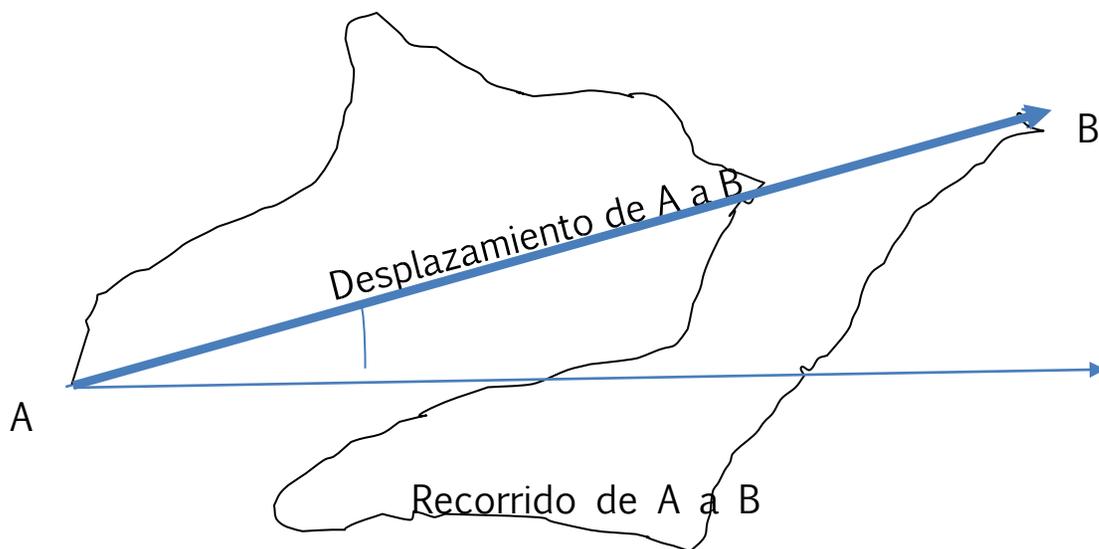


Fig. 1 A la izquierda tenemos el plano cartesiano y a la derecha el plano polar. Para el cartesiano se emplean los valores x y y para ubicar un punto. En el plano polar se da una longitud o tamaño del vector y el ángulo con respecto a al eje polar.



se desplaza el objeto.

Fig. 2. El desplazamiento siempre se mide en línea recta del inicio al fin. Es la magnitud del vector, la dirección la señala hacia dónde

Otro caso frecuente en nuestra vida diaria sucede cuando tenemos que cargar un bote de agua que pesa 100N (aproximadamente 10kg de fuerza del sistema común de medidas). En este caso tenemos que aplicar una fuerza vertical suficiente para sostener el bote, y es indispensable mencionar que la fuerza es hacia arriba, dicho de otra manera: la fuerza es vertical ascendente con magnitud de 100N.

La representación física de un desplazamiento como el del caso 1 y el de una fuerza coinciden porque en ambos hechos se logra mediante el uso de vectores. Los vectores tienen uso en diferentes áreas de la física; en este curso los que estudiaremos son los que tratan del movimiento de cuerpos y las causas que los producen. Otros ejemplos de vectores son la velocidad, la aceleración, el peso de los cuerpos, el impulso, etc.

Hemos mencionado que los vectores tienen una forma especial de sumarse ya que son distintos a las cantidades que no tienen dirección. Por esto tenemos que aprender cómo se suman los vectores. Aunque no es indispensable dibujar nuestros vectores, es bastante conveniente hacerlo para ayudarnos de su representación en el papel. Un vector se dibuja según su magnitud y en la dirección que tenga especificada. Por ejemplo, si representamos por un centímetro cada diez newtons de fuerza tendríamos una línea recta de 10 centímetros dirigidos hacia arriba. El hecho de poder dibujar los vectores nos permite sumarlos de manera gráfica.

Los vectores pueden multiplicarse por un escalar. Un vector que se multiplica por un escalar conserva la dirección pero aumenta o disminuye de tamaño. Por ejemplo, un vector de un

metro en dirección vertical ascendente al multiplicarse por el escalar 10, se convertirá en un vector de 10 metros en la misma dirección. En nuestro curso varias veces encontramos operaciones de multiplicación de un vector y un escalar.

Las letras en **negritas** como la **V** o **v** o una letra con una flecha o una línea encima, identifican a los vectores. No usamos esta última forma de expresar vectores, pero sí en negritas.

SUMA DE VECTORES

Suma gráficamente los vectores **A** y **B**

1. Procedimiento Gráfico

- Dibujamos los vectores -a la escala que lo permita nuestro cuaderno o pizarrón- con el ángulo correspondiente de cada uno.
- Se dibujan ambos vectores partiendo de un punto común (Ver Fig. 1.a), a la escala elegida y respetando el ángulo de cada vector.
- Trazamos una línea auxiliar paralela a cada vector por la punta de cada uno.
- El vector suma es la diagonal que sale del punto inicial y llega a la intersección de las dos rectas paralelas.

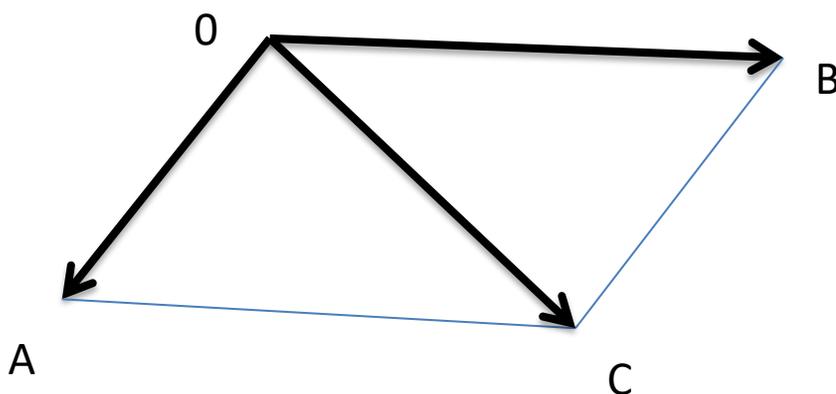


Fig. 1.2 Método del paralelogramo para sumar dos vectores. Aquí sumamos OA más OB, la suma es OC. Los vectores se colocan uniendo sus orígenes con la escala y ángulos correctos. Así, la magnitud y el ángulo de OC también son correctos. Los segmentos AC y BC forman el paralelogramo que nos da el resultado de la suma de los dos vectores.

SUMA DE VECTORES POR EL MÉTODO DEL POLÍGONO

Observa con detenimiento la figura 1.3 en donde podrás captar la secuencia lógica que nos sirve para sumar más de dos vectores. Se llama método del polígono porque normalmente se genera una figura con varios lados —un polígono—, si la suma no es cero tendrá $n+1$ lados. En donde n es el número de vectores que se suman. El lado $n+1$ es el resultado de la suma, es el vector resultante que en este caso llamamos SUMA.

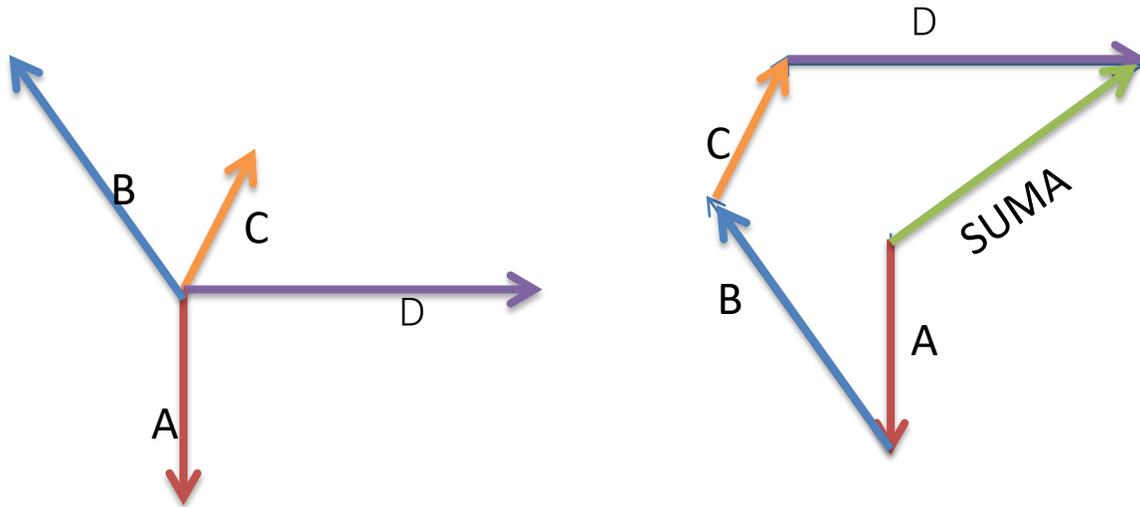


Fig. 1.3 Sumemos los cuatro vectores $-A, B, C$ y D — mediante el método del polígono. El vector resultante se obtiene colocando un vector tras otro. La magnitud y dirección pueden medirse empleando la escala con la que se dibujaron los cuatro vectores.

- Representamos las magnitudes vectoriales por medio de segmentos dirigidos (línea recta con flecha en el extremo) con la longitud proporcional a la magnitud del vector, con la dirección y sentido correspondiente.
- Elegimos uno de los vectores, en este caso **A** y lo dibujamos a escala con su tamaño y dirección,
- Dibujamos **B**, de manera que su origen coincida con la punta de **A**,
- C**, El tercer vector, se dibuja a partir de la punta de **B**,
- El vector **D** se dibuja a partir de la punta de **C**,
- La suma vectorial o resultante, es un nuevo vector al que hemos llamado **SUMA**. Este vector se inicia en donde inició **A** y termina en la punta de **D**. El segmento de recta que hemos llamado **SUMA** representa la magnitud y la dirección de la suma de los cuatro vectores (**A, B, C y D**). Esta magnitud se encuentra empleando la misma proporción que se usó con los cuatro vectores.
- su dirección, que es el ángulo, se mide con ayuda de un transportador

- h. Puede ocurrir que al dibujar los vectores tal como se dijo, se crucen y no se produzca un polígono. Eso no importa, no afecta el resultado, pero si se ordenan de otra manera puede resultar un polígono común.

EJEMPLO 6

Suma **gráficamente** los vectores $\mathbf{A} = 50\text{N}, 60^\circ$ y $\mathbf{B} = 80\text{N}, 0^\circ$.

RESPUESTA:

Dibuja \mathbf{A} mediante un segmento de recta de 5.0 cm con 60° con respecto a la horizontal. Ahora dibuja \mathbf{B} de 8.0 cm horizontalmente hacia la derecha — A cero grados—, hazlo que coincida con el origen de \mathbf{A} . Completa el paralelogramo^{1v} y en el vértice opuesto se tiene la punta del vector suma. Este es \mathbf{C} , el vector fuerza que tiene como magnitud ____ y con ángulo ____.

El resultado aproximado es 115N a 25° a partir de la horizontal (al realizar la operación gráficamente debemos tener cuidado en las medidas ya que el resultado depende de qué tan bien medimos longitudes y grados)

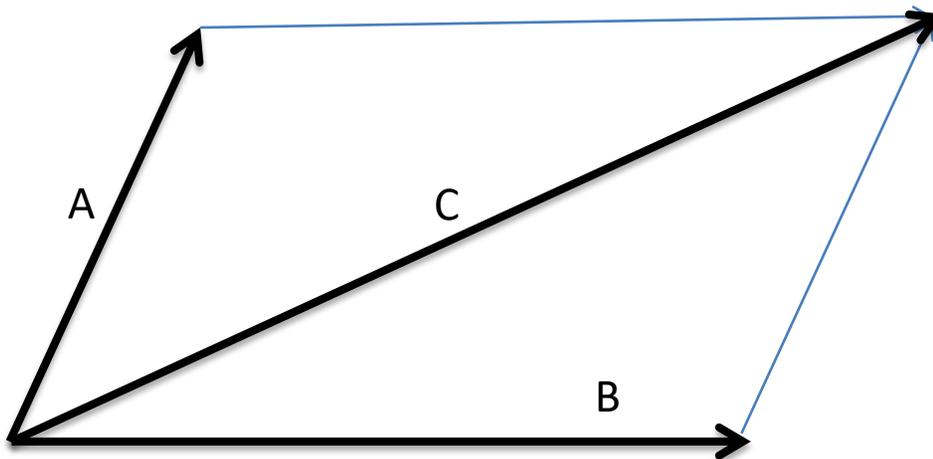


Fig1.4. Se muestra la Suma gráfica de los dos vectores fuerza A y B. A es igual a 50 N con dirección 60° y B 80 N, dirección 0° . La fuerza resultante es 115N, 25°

¹ La figura llamada paralelogramo es un cuadrilátero —tiene cuatro lados— con los lados opuestos paralelos. Esto es lo que significa paralelogramo: cuadrilátero de lados paralelos.

MÉTODO ALGEBRAICO PARA SUMAR VECTORES

El método algebraico para sumar vectores es el método que da el valor con mayor precisión, utiliza los principios del álgebra y la trigonometría. Para mostrar la forma en que se obtiene la suma de dos vectores resolvamos el problema anterior:

Ejemplo 7. Suma los vectores $\mathbf{A} = 50.0N, 60^\circ$ y $\mathbf{B} = 80.0N, 0^\circ$.

Las componentes para A y B son:

$$A_x = A \cos \alpha$$

$$A_y = A \sin \alpha$$

$$A_x = 50.0N \cos 60^\circ = 25.0N$$

Ya conocidas las componentes x, y de cada vector, se realiza la suma de A_x y B_x y de A_y y B_y y así obtenemos C_x y C_y , las componentes de la resultante buscada.

$$A_y = 50.0N \sin 60^\circ = 43.3N$$

$$B_x = B \cos \alpha$$

$$B_y = B \sin \alpha$$

$$B_x = 80.0N \cos 0^\circ = 80.0N$$

$$B_y = 80N \sin 0^\circ = 0$$

$$C_x = A_x + B_x = 25.0N + 80.0N = 105N$$

$$C_y = A_y + B_y = 43.3N + 0N = 43.3N$$

Una forma de expresar esta solución es $C(105, 43.3)$.

Finalmente, y para comparar la solución analítica con la del método gráfico, vamos a calcular la suma con su magnitud y el ángulo.

Para encontrar la magnitud se suman las componentes x y y. La suma se obtiene mediante el teorema de Pitágoras que se expresa así:

La magnitud de C se calcula por medio del teorema de Pitágoras:

$$C = \sqrt{C_x^2 + C_y^2}$$

34

$$C = \sqrt{105^2 + 43.3^2} = 113.6N$$

La dirección, o ángulo del vector, se encuentra con la función tangente inversa, esto es:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{C_y}{C_x}$$

$$= \tan^{-1} \frac{43.3}{105} = 22.4^\circ$$

Nota que no obtenemos iguales valores cuando se resuelve el mismo problema con el método gráfico que con el método algebraico (o analítico). La explicación es simple: cuando sumas dos vectores por medio del dibujo de sus magnitudes y ángulos depende del cuidado y atención que se tenga al medir longitudes y ángulos, y aun así, la lectura no puede ser exacta. Este problema no se tiene al calcularla numéricamente. Sin embargo la diferencia normalmente es alrededor del 10%. Y unas palabras más: Es útil y conveniencia dibujar los vectores y su suma, para después sumar algebraicamente con precisión y sin ambigüedad con el ángulo de solución (pon atención a los ejemplos sobre este punto).

Ejemplo 8. Sumar los vectores de desplazamiento **A**, **B** y **C** cuyas magnitudes y ángulos son: **A**=6m, 30°; **B**=3m, 120°; y **C**=2m, 270°

SECUENCIA DE CÁLCULO

El primer paso es ubicar los tres vectores en un plano cartesiano (x, y) y *descomponerlos* en las direcciones de cada eje. se descompone en dos vectores paralelos a los ejes cartesianos: en una parte x y otra parte y. ¿Cómo se logra esto? No es difícil si recordamos el teorema de Pitágoras y las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

El vector **A** se descompone en las direcciones x y la dirección y, así:

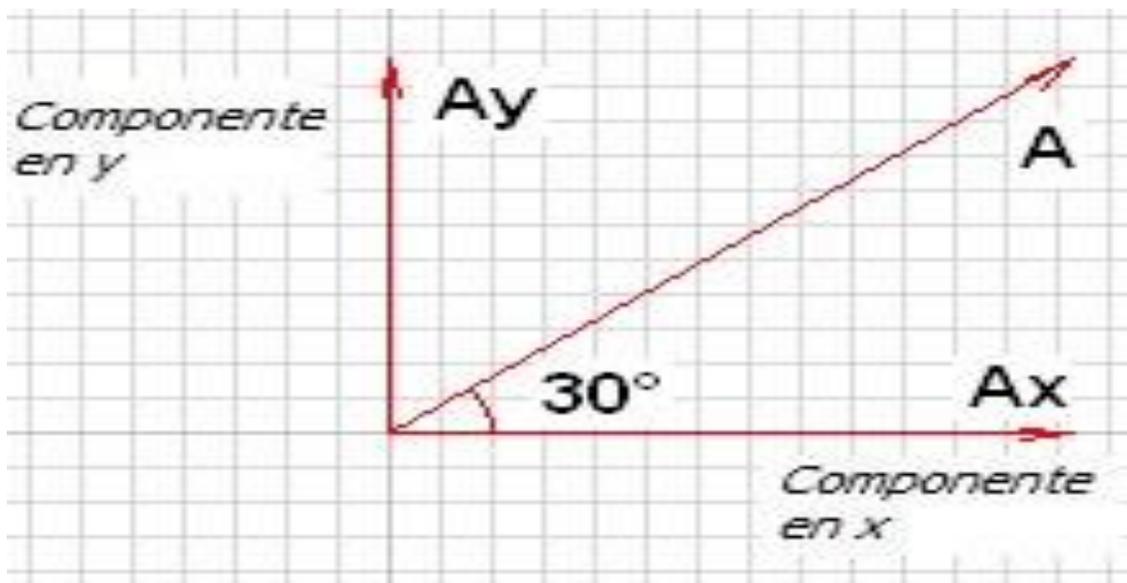


Figura 1.5 El vector A se descompone en A_x y A_y

El método se inicia colocando todos los vectores a partir del origen de los ejes coordenados. Cada uno de ellos van desde las coordenadas (0, 0) hasta el extremo que se expresa con las coordenadas (x, y). Así, el vector **A** que va de (0, 0) a (x, y) se representa con **A(x, y)**. Entendemos que si tenemos un vector A(x, y) éste se compone de dos partes, la del eje x y la del eje y.

Consideremos el caso de tres vectores en el plano coordenado x, y:

Suma de tres vectores.

La expresión correspondiente del vector suma: **R = A + B + C**, es:

$$R_x = A_x + B_x + C_x \quad y$$

$$R_y = A_y + B_y + C_y$$

La magnitud de R se calcula por medio del teorema de Pitágoras:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2},$$

La dirección se encuentra con la función tangente inversa, esto es:

$$= \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$$

Esta nueva forma de expresar la solución de la suma de vectores nos da la oportunidad de conocer una manera distinta de representar gráficamente un problema de vectores. Se trata de las coordenadas polares. En el plano polar un punto se define por medio de una distancia r y un ángulo, θ . Para hallar la solución de suma de varios vectores es necesario descomponer cada uno en sus partes x y y, sumarlos y regresar a la forma polar con su magnitud y dirección.

Las expresiones para pasar de una a otra formas es:

a. De coordenadas polares a coordenadas rectangulares:

$$x = R \cos \alpha$$

$$y = R \sin \alpha$$

b. De coordenadas rectangulares a coordenadas polares:

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

Ejemplo 8. Encuentra el vector resultante de 3 vectores de desplazamiento,

Estos son: A = 300m, 60° , B = 400m, 140° y C = 540m, 290°

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO:

1. Calculemos las tres componentes en dirección horizontal (x) de los tres vectores dados.

$$\begin{array}{lll} A_x = 300\cos 60^\circ; & B_x = 400\cos 140^\circ & \text{y} & C_x = 540\cos 290^\circ \\ A_x = 150.0\text{m}; & B_x = -306.4\text{m} & & C_x = 184.7\text{m} \end{array}$$

2. La componente x de la solución es: $R_x = A_x + B_x + C_x$

Esto nos da: $R_x = 150.0 - 306.4 + 184.7 = 28.3\text{m}$

3. Calculemos las tres componentes en dirección vertical (y) de los tres vectores dados.

$$\begin{array}{lll} A_y = 300.0\sin 60^\circ; & B_y = 400\sin 140^\circ & \text{y} & C_y = 540\sin 290^\circ \\ A_y = 259.8\text{m}; & B_y = 257.1\text{m} & & C_y = -507.4\text{m} \end{array}$$

4. La componente y de la solución es: $R_y = A_y + B_y + C_y$

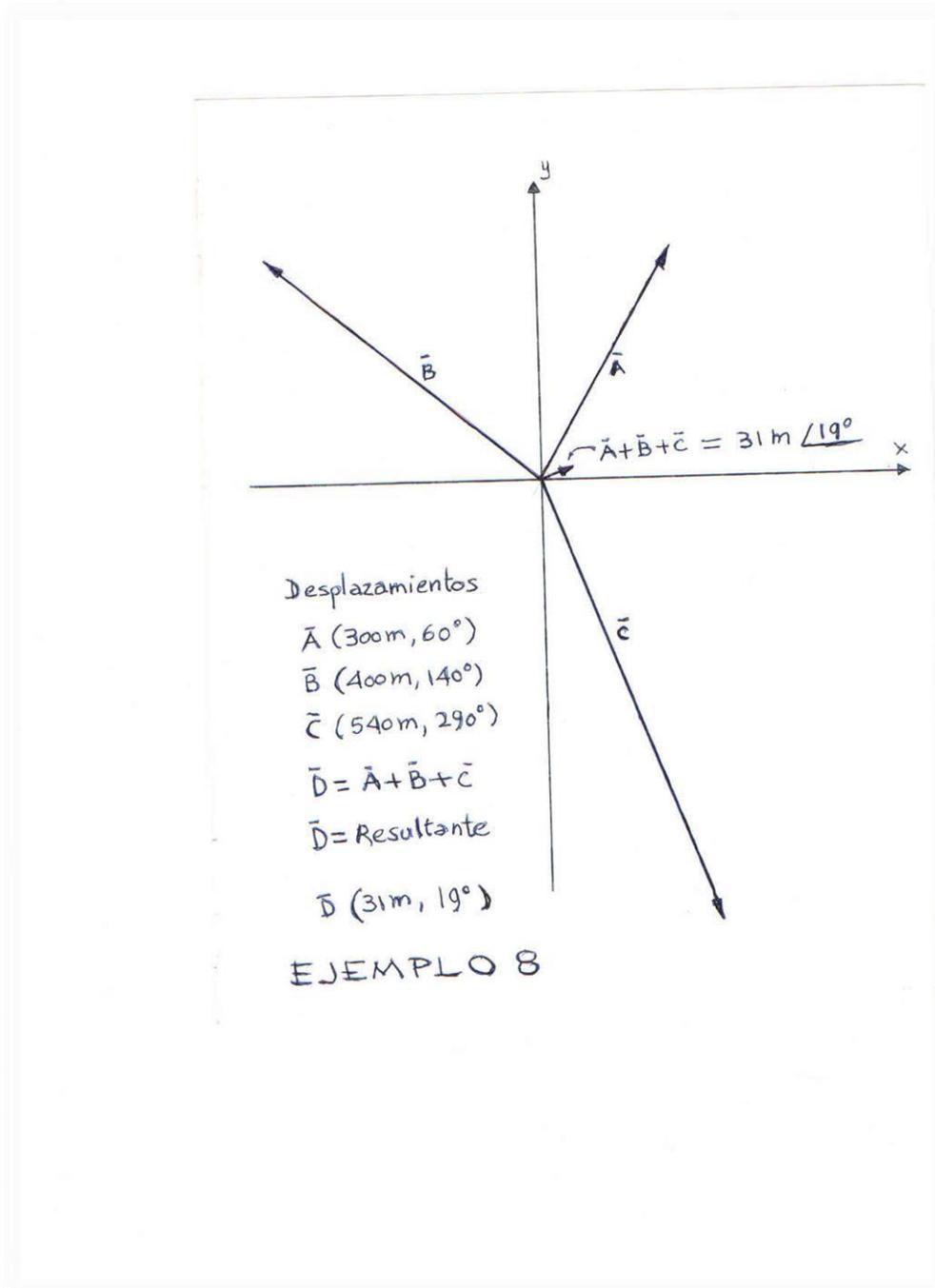
Esto nos da: $R_y = 259.8 + 257.1 - 507.4 = 9.5\text{m}$

5. Ahora saquemos la raíz cuadrada de la suma del cuadrado de las componentes R_x y R_y . Simbólicamente expresado:

$$\mathbf{R} = \sqrt{28.3^2 + 9.5^2} = 29.9\text{m}$$

Y el ángulo, puesto que se trata de cantidades vectoriales:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{9.5}{28.3} = 18.6^\circ$$



Esta es la representación gráfica del ejemplo 8. Los valores de ésta se calcularon sin considerar fracciones, por eso tienen un ligero error. Sin embargo lo valioso de la gráfica es el método de trabajo.

EJEMPLO 9. Encuentra la resultante de los 3 vectores-fuerza, $F_1 = 500\text{N}$,

160°; F₂ = 800N, 240°; F₃ = 600N, 320°

Datos del vector: Magnitud, dir.	Componentes horizontales F _x = F cos θ	Componentes verticales F _y = F sen θ
F ₁ = 500N, 160°	F _{1x} = 500Ncos160° = 500N(-0.9396) = - 469.8N	F _{1y} = 500N sen160° = 500N (-0.342) = -171.0N
F ₂ = 800N, 240°	F _{2x} = 800Ncos240° = (800N) (-0.5) = - 400.0N	F _{2y} = 800N sen240° = 800N (-0.866) = -693N
F ₃ = 600 N, 320°	F _{3x} = 600N cos 320° = 600N (0.766) = 459.6N	F _{3y} = (600N) (sen 320°) = 600N (-0.643) = - 386N
Componentes vector resultante	R _x = -469.8N - 400.0N + 459.6N R _x = -410.2N	R _y = 171.0N - 693.0 - 386.0N R _y = -907.5 N

Calculemos la magnitud y el ángulo del vector resultante:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{410.2^2 + 907.5^2} = 995.9N$$

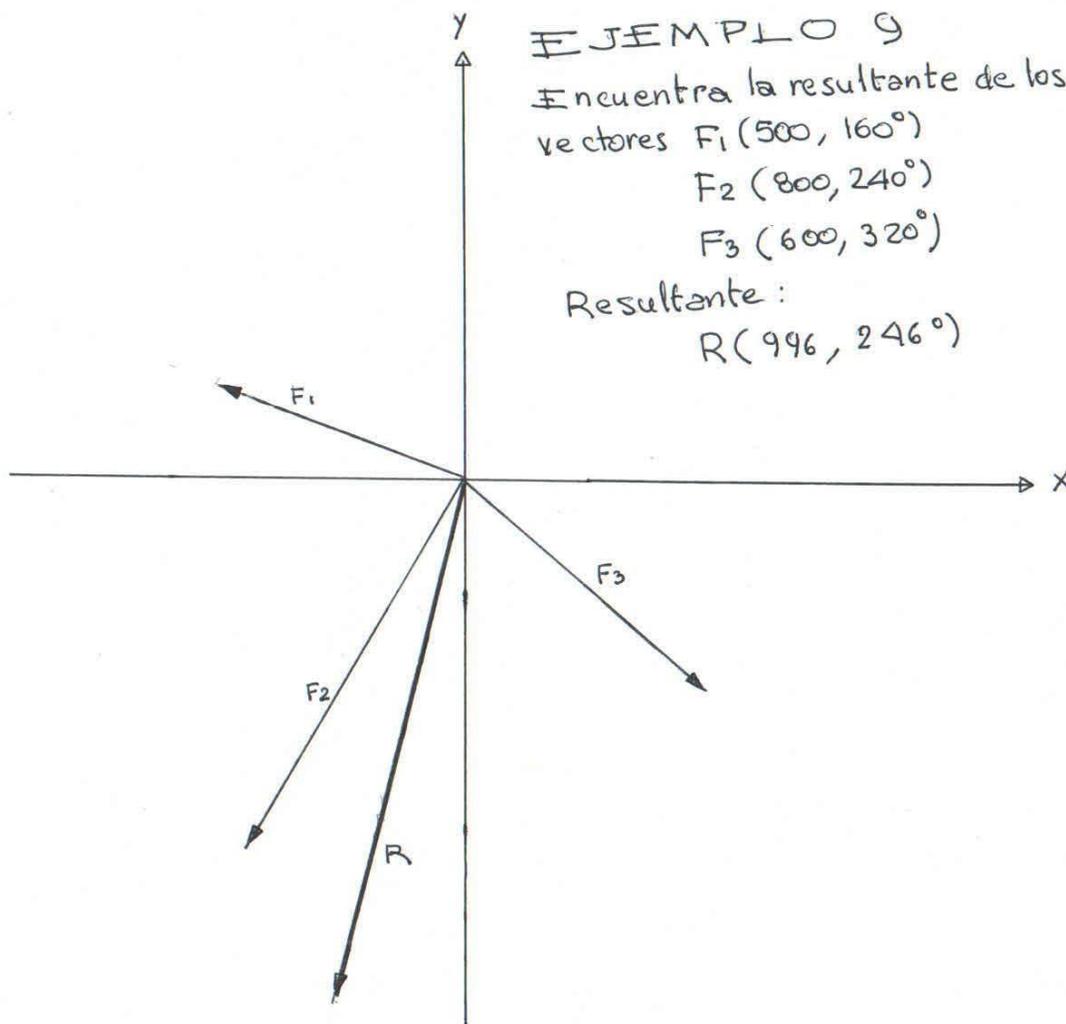
$$\theta = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x} = \tan^{-1} \frac{-907.5}{-410.2} = 65.7^\circ$$

Cabe una aclaración importante, el ángulo que obtenemos es de 65.7°, pero como se obtiene de dos componentes negativas, debemos considerar que la respuesta está en el tercer cuadrante (ve que R_x y R_y son negativas) y por lo tanto tendremos que sumar 180° a los 65.7° del cálculo hecho.

Así, finalmente la solución es:

$$\theta = 180^\circ + 65.7^\circ = 245.7^\circ$$

Lo mejor para evitar errores como el que pudiera cometerse al no tener la visión completa del problema es siempre hacer un esquema, que puede ser a mano libre o con regla, transportador y si se puede compás. Observa que los resultados no son exactamente iguales a los calculados en el texto. Eso es porque en este caso se calculó con menos dígitos significativos. Toma experiencia de esto.



EJEMPLO 10. Encuentra la resultante al sumar 2 vectores fuerza: si, $F_1 = 2000\text{N}, 45^\circ$ y $F_2 = 5000\text{N}, 300^\circ$

Datos del vector Magnitud, dirección	Componentes horizontales $F_x = F \cos \alpha$	Componentes verticales $F_y = F \sin \alpha$
$F_1 = 2\,000\text{N}, 45^\circ$	$F_{1x} = 2000 \cos 45^\circ$ $= 2000 \times 0.71$ $= 1420\text{N}$	$F_{1y} = 2000 \sin 45^\circ$ $= 2000 \times 0.71$ $= 1420\text{N}$
$F_2 = 5\,000\text{N}, 300^\circ$	$F_{2x} = 5000 \cos 300^\circ$ $= 5000 \times 0.5$ $= 2500\text{N}$	$F_{2y} = 5000 \sin 300^\circ$ $= 5000 \times 0.87$ $= -4330\text{N}$
Componentes de la resultante	$R_x = 1420 + 2500$ $= 3914.2\text{N}$	$R_y = 1420 - 4330$ $= -2915.9\text{N}$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$R = \sqrt{(3914.2^2 + 2915.9^2)} = 4880.9\text{N}$$

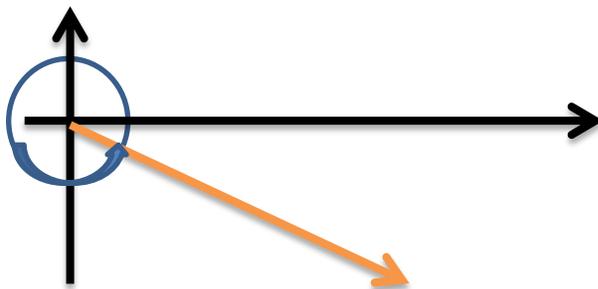
$$\theta = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{-2915.9}{3914.2} = -36,7^\circ$$

Nuevamente encontramos un motivo para analizar nuestro resultado ¿qué significa la respuesta con signo menos en el cociente de las componentes x,y y en el ángulo cuya tangente es negativa?

Dos repuestas a este importante tema: con las coordenadas o componentes de la resultante ubicamos en qué cuadrante se encuentra, y conociendo el cuadrante sabemos el valor del ángulo.

En el presente ejemplo la resultante se ubica en el cuarto cuadrante y el ángulo en positivo es $360^\circ - 36.7^\circ$. La respuesta es 323.3° .



Vemos en el esquema la respuesta que es de 4880.9N con 323.3°

EJERCICIOS

Sumas los tres vectores siguientes con el método analítico:

1. $A=40\text{m}$, 25° ; $B=60\text{m}$, 160° y $C=50\text{m}$, 200°

Solución: $R_x= -67\text{m}$, $R_y= 20\text{m}$, $R= 70\text{m}$ con ángulo= 163°

2. Encuentra la resultante al sumar 3 vectores-fuerza, cuyos datos son:
 $F_1=1200\text{N}$, 75° ; $F_2 =800\text{N}$, 280° y $F_3 = 1000\text{N}$, 10°

Solución: $R_x= 1434\text{N}$, $R_y= 545\text{N}$, $R= 1534\text{N}$ con ángulo= 21° Sugerencia:
El paso inicial es dibujarlos en el plano cartesiano, el segundo es dibujar las componentes de cada uno. Después sigue el procedimiento que tienes en las páginas anteriores.

PROBLEMAS DE LA UNIDAD I

1.1.- Dos de estas dimensiones son fundamentales en el SI:

- a) La longitud y el volumen
- b) La presión y la masa
- c) El tiempo y la aceleración
- d) La masa y la longitud.

1.2. La suma gráfica de vectores se puede realizar con el método de:

- a) paralelogramo
- b) cosenos

- c) la palanca
- d) pantógrafo

1.3. Si L representa la dimensión de la longitud y T al tiempo, entonces las dimensiones de la aceleración son:

- a) $L + T$
- b) T / L
- c) L / T^2
- d) L^2 / T

1.4. Para la física un vector es una cantidad que:

- a) representa a todas las magnitudes
- b) tiene orientación en el espacio
- c) sin orientación en el espacio
- d) corresponde a cualquier variable física

1.5. Ejemplo de una unidad es:

- a) La temperatura
- b) la masa
- c) el metro
- d) el vector

1.6. Un ejemplo de cantidad vectorial es:

- a) La temperatura
- b) la masa
- c) el desplazamiento
- d) el trabajo

1.7. Son tres cantidades escalares...

- a) velocidad, aceleración, fuerza.
- b) tiempo, fuerza, distancia.
- c) tiempo, energía, torca.
- d) tiempo, energía, distancia.

1.8. Son cantidades vectoriales:

- a) Aceleración, fuerza, velocidad, peso.
- b) Desplazamiento, orientación, coordenadas cartesianas, calor.
- c) Rapidez, velocidad, distancia, masa.
- d) Temperatura, masa, distancia, rapidez.

1.9. Si caminas 15 metros al Norte y 20 metros al Oriente, tu desplazamiento de:

- a) 25 m
- b) 35 m
- c) 52 m
- d) 40 m

1.10. Si dos fuerzas iguales aplicadas en un mismo punto, inicialmente alineadas se van separando (como las agujas del reloj) hasta llegar a oponerse, (a 180°). ¿Cómo cambia la suma vectorial durante este proceso?

- a) la suma disminuye hasta 0
- b) La suma aumenta hasta el doble
- c) La suma no cambia
- d) no es posible saberlo

1.11. Una unidad básica (o fundamental) del Sistema Internacional es:

- a) El tiempo
- b) El metro
- c) La fuerza
- d) La energía

1.12. Una dimensión fundamental del sistema internacional es:

- a) La potencia
- b) el volumen
- c) la masa
- d) la fuerza

¿Cuál es la unidad que expresa energía mecánica?

- a) Kg m/s
- b) joule
- c) newton
- d) watt

1.13. En el Sistema Internacional la velocidad se mide en:

- a) Km / h
- b) cm / s
- c) m / min
- d) m / s

1.14. La rapidez máxima sugerida en el estacionamiento del CCH es de 10 km/h; en m/s son:

- a) 2.8 m/s
- b) 5 m/s
- c) 10 m/s
- d) 36 m/s

1.15. Cuando caminas a 60 m/min, tu rapidez en el SI es de:

- a) 1 m/s
- b) 6 m/s
- c) 1.7 m/s
- d) 3600 m/s

1.16. Si un microbús tarda 1 hora en recorrer 7.2 km, su rapidez media en el SI, es:

- a) 7.5 m/s
- b) 259.2 m/s
- c) 0.125 m/s
- d) 2.0 m/s

LEYES DE NEWTON

Isaac Newton (1642-1727), basado en observaciones propias y de otros investigadores, como Galileo Galilei (1564-1642) y Johannes Kepler (1571-1630), formuló tres principios fundamentales en busca de respuestas a preguntas y problemas relacionados con el movimiento de los objetos

(sistemas físicos). Estos principios son las llamadas leyes de movimiento. La primera de estas leyes se enuncia de la siguiente manera:

PRIMERA LEY DE NEWTON o LEY DE LA INERCIA

Todo cuerpo en estado de reposo, o de movimiento con rapidez constante y en línea recta (velocidad constante); permanecerá en ese estado de reposo o de movimiento si no hay fuerza neta que actúe en él.

Dicho de otra manera: se necesita la acción de una fuerza para que un objeto cambie su estado de reposo o de movimiento con velocidad constante. Al observar esto decimos que la inercia actúa, que la inercia impide que los cambios sucedan instantáneamente. La inercia es una propiedad de la masa, por eso decimos que los objetos tienen tendencia a permanecer en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme, por su masa inercial.

En esta primera ley de Newton se emplea el concepto de *fuerza* –en mecánica surge de la interacción que tienen las masas entre sí-- Por ejemplo, al jalar una caja con la ayuda de una cuerda se produce la interacción masa de la caja y el tirón de quien la jala. Esta se manifiesta en la tensión de la cuerda. La atracción entre la Tierra y el Sol, es otro ejemplo de interacción, ésta es la *fuerza gravitacional*, que existe en todo tiempo en todo el Universo.²

La primera ley nos dice que un cuerpo está en equilibrio si es cero la suma de todas las fuerzas que están aplicadas a él. Esto es, $\sum \mathbf{F} = 0$

Frecuentemente conviene expresar esta condición con referencia al sistema de coordenadas x, y ; en este caso la ecuación mencionada se descompone en las direcciones de los ejes coordenados y quedan así:

$$\sum F_x = 0 \text{ y } \sum F_y = 0$$

Ejemplo:

El bloque de la figura pesa 50N. Calcula las tensiones de las cuerdas A y B. La cuerda A es horizontal y la B tiene un ángulo de 120° con respecto a A.

² La ley de la gravitación Universal será estudiada con detalle en la segunda unidad de esta guía.

ya que la cuerda A es horizontal y la B forma un ángulo de 120° con ella, podemos asegurar que el ángulo de B con la horizontal es de 60° .

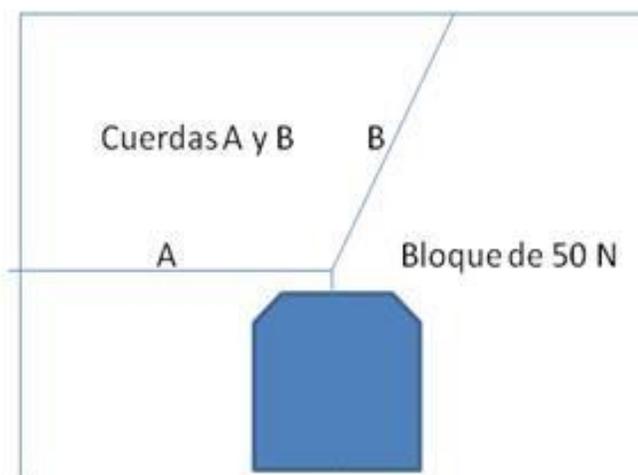


Figura 2.1 Un bloque de 50 N cuelga de las cuerdas A y B, que se sostienen de la pared y del techo respectivamente. La cuerda A es horizontal y la B tiene un ángulo de 120° con respecto a A.

RESPUESTA: Como ves, el conjunto está en equilibrio, lo cual nos permite utilizar la condición de equilibrio. $\sum F_x=0$ y $\sum F_y = 0$

En la figura 2.2. Vemos un diagrama de cuerpo libre o diagrama de fuerzas. Un camino posible es formar un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, pero si observamos que con la ecuación, la de suma de fuerzas en y se encuentra la tensión de B, lo hacemos de manera simple. Para la tensión de la cuerda A utilizamos la suma de fuerzas en x, de esta manera se encuentra la tensión de A. Hagámoslo:

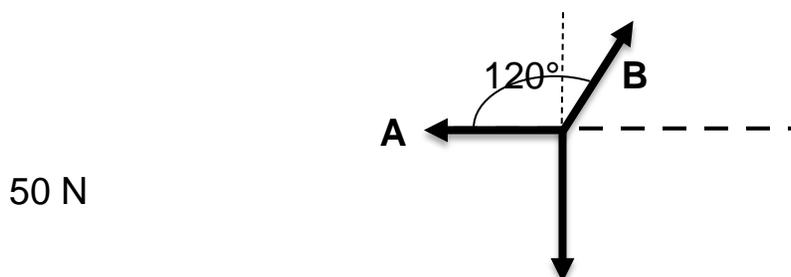


Figura 2.2. Diagrama de cuerpo libre del ejemplo anterior.

$$\sum F_y = 0$$

$$-50N + B\text{sen}60^\circ = 0$$

$$\text{Por lo tanto: } B = \frac{50N}{\text{sen}60^\circ} = 57.7N$$

$$\text{Y } \sum F_x = 0$$

$$-A + B\text{cos}60^\circ = 0$$

$$\text{Por lo tanto: } A = B\text{cos}60^\circ$$

Y como conocemos B, también conocemos A.

$$A = 57.7N (0.5) = 28.9N$$

INERCIA

Una forma equivalente de mencionar la primera ley –conocida también como principio de inercia- es:

La inercia es la tendencia de un objeto en reposo a permanecer en reposo y de un objeto en movimiento a seguir sin cambio su movimiento.

La primera ley es consecuencia de una propiedad de la masa de los objetos, la *masa inercial*. Por ejemplo: ante la pregunta: Entre un microbús y una moto, ambos en reposo ¿Cuál de los dos es más fácil de mover? O en condición contraria, ¿Cuándo ambos se desplazan a la misma velocidad cuál de los dos se detiene con menor esfuerzo? La respuesta no es difícil: la moto se mueve o se detiene –según el caso- con mayor facilidad que el microbús. Esto es así porque posee menos masa –menos masa inercial- que el microbús.

Si observamos la reacción que tienen las personas y objetos dentro de un microbús cuando éste frena de manera abrupta^{vi}. Las personas tienden a seguir el movimiento en la misma dirección que el vehículo, es decir que no se detienen si cada uno se sostiene de los tubos de apoyo o los asientos. Si no oponen una fuerza a su masa que tiende a continuar en movimiento. Sin fuerza en dirección contraria al movimiento las personas no se detendrían ¿La fuerza de quién o de qué? La fuerza de los asientos, postes o barras de apoyo, sin ellos los cuerpos chocarían con el parabrisas o con alguna parte del vehículo.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Es el movimiento que tienen los objetos cuando se desplazan en línea recta con rapidez constante, dicho de otra manera: se mueve con velocidad constante. Así, un cuerpo está en equilibrio porque la fuerza neta en él es cero, y consecuentemente su movimiento es rectilíneo y con rapidez constante. Este es el movimiento más simple que además se da en condiciones de equilibrio pues para que exista, la suma de fuerzas debe ser cero.

Las condiciones de existencia para este movimiento son:

- a. Trayectoria en línea recta y
- b. Desplazamiento uniforme en el tiempo
- c. La expresión que liga estos conceptos es:

$$v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] = \frac{d[\text{m}]}{t[\text{s}]}$$

Estrictamente hablando, desplazamiento y velocidad son cantidades vectoriales, pero el tiempo no lo es. Con esto captamos que un vector sólo puede venir de otro que se multiplica o divide por un escalar. También vemos que si el miembro izquierdo de esta ecuación es un vector, entonces en el lado derecho debe haber también una cantidad vectorial.

En ocasiones se puede hablar de rapidez y distancia para referirse a velocidad y desplazamiento, y se hace porque en la mayoría de los casos se conoce la situación es estudio y resulta innecesario expresar la dirección de un movimiento. En este caso hablamos de rapidez entendida como la magnitud de la velocidad y la distancia como la magnitud del desplazamiento. En los casos en los que no se especifica la dirección de desplazamiento y velocidad, estamos hablando de distancia y rapidez.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA)

Es el movimiento con aceleración constante descrito por un móvil, sobre una línea recta y con cambios de velocidad iguales en intervalos de tiempos iguales. Es importante captar el sentido de las unidades de un concepto o fenómeno. En el caso de la aceleración, y de todas las aceleraciones existentes, que sus unidades fundamentales son metros entre segundo al cuadrado. ¿Por qué tenemos segundos al cuadrado? La respuesta está en la propia definición de lo que es aceleración. Aceleración significa cambio

de velocidad, esto es aceleración igual a cambio de velocidad en un tiempo dado. Una expresión simbólica será más clara:

$$\mathbf{a} = \frac{\Delta \mathbf{v} \frac{m}{s}}{\Delta t s} = \frac{\Delta \mathbf{v} m}{\Delta t s^2}$$

La aceleración es un cambio de velocidad, como la velocidad es distancia entre tiempo y otra vez entre tiempo, resulta lo ya dicho, la aceleración –en el SI- se mide en metros entre segundo al cuadrado.

Sus ecuaciones principales son:

$$\mathbf{d} = \mathbf{v}_i t + \frac{1}{2} \mathbf{a} t^2$$

$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{v}_f - \mathbf{v}_i}{t_f - t_i}$$

$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{v}_f^2 - \mathbf{v}_i^2}{2\mathbf{d}}$$

d = distancia **v_i** =
velocidad inicial **v_f**
= velocidad final **a**
= aceleración **t** =
tiempo

Entre otros casos de movimiento de objetos que tienen aceleración constante tenemos los más cercanos a nuestra experiencia, son: los cuerpos en caída libre y sus variaciones, como lanzar objetos que suben y caen al piso, un objeto que se desliza sobre un plano inclinado sin fricción; el frenado de los automóviles o el inicio del movimiento al pisar de manera constante el pedal de aceleración.

CAIDA LIBRE

La física emplea modelos para comprender la realidad y en este caso se define caída libre al movimiento vertical de un objeto que cae por acción de la atracción de la Tierra. La caída libre se refiere al movimiento causado por la atracción gravitatoria de la tierra sobre todos los cuerpos haciéndolos caer en línea recta y con una aceleración media alrededor de su superficie de 9.81m/s^2 . En ocasiones tomamos 9.8 y hasta 10 como valor de la aceleración de la gravedad. Como podrás notar, la exactitud no es un motivo de preocupación en este nivel, y sí lo es que entiendas los conceptos y fenómenos que tratamos en el curso. Sus ecuaciones principales son:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad v_f = gt \quad v_f^2 = 2gh$$

EJEMPLOS

1.- Un avión se desplaza en línea recta con rapidez de 800km/h. Calcula qué distancia recorre en 33 minutos.

Datos De la ecuación: $d = \frac{v}{t}$ Sustitución de datos: $d=?$ Y

por lo tanto, $d=v t$ $v= 800\text{km/h}$ $d=v t$ $d= (800\text{km/h})\left(\frac{33}{60}\text{h}\right)$ $t = \frac{33}{60}\text{h}=0.55\text{h}$

$d = 440.0 \text{ km}$

2.- Un automóvil en una carretera recta cambia su rapidez de 2.2 m/s a 16.7 m/s en 8.0 segundos. Calcula su aceleración.

Solución:

Calculamos la aceleración del auto.

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$a = \frac{(16.7 - 2.2) \frac{m}{s}}{(8.0 - 0) s} = 1.8 \frac{m}{s^2}$$

3.- Un automóvil de carreras parte del reposo y se mueve en línea recta con aceleración de 6 m/s². Calcula su rapidez a los 10 segundos de partir.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \frac{m}{s^2}$$

Solución:

$$\text{Como } v_f = v_i + at : v_f =$$

$$0\text{m/s} + (6 \text{ m/s}^2) (10\text{s})$$

$$v_f = 60\text{m/s}$$

4.- Un camión viaja en una carretera recta a una velocidad de 100km/h y frena con una aceleración constante de -2.3m/s². ¿Cuánto metros empleó para detenerse?

Solución:

$$\begin{aligned} \text{Tenemos que } v^2 &= v_i^2 + 2ad \text{ y despejando } d: d \\ &= (v^2 - v_i^2) / 2a. \end{aligned}$$

Sustituyendo los datos tenemos que:

Nota que la distancia es positiva, pues tanto el numerador y el denominador son negativas.

$$\text{Así pues, el resultado es: } d = \frac{0 - (27.8 \frac{m}{s})^2}{2(-2.3 \frac{m}{s^2})} = 168.0m$$

5.- Una persona suelta una moneda en un puente que cruza un arroyo, 1.2 segundos después la moneda toca el agua. Calcula la altura h, desde donde se dejó caer la moneda y la velocidad con la que la toca. Solución:

Tenemos la siguiente fórmula: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Sustituyendo datos conocidos:

$$h = \frac{1}{2} 9.8 \frac{m}{s^2} (1.2s)^2 = 7.1m$$

$$\text{La velocidad es: } v = gt = 9.8 \frac{m}{s^2} 1.2s = 11.8 \frac{m}{s}$$

6.- ¿Cuál es la velocidad inicial de una pelota que se lanza hacia arriba y llega a 25 metros, su altura máxima? La pelota cae y llega al piso, calcula la rapidez. Y entonces, calcula también el tiempo de vuelo (ida y vuelta)

Datos

$$h = 25m$$

$$v_i = ?$$

$$v_i = \sqrt{(2 \times 9.8 \frac{m}{s^2} \times 25m)} = 22.1 \frac{m}{s}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2 \quad t_{\text{total}} = ? \quad v_f = ?$$

La velocidad inicial de ascenso es la misma con la que toca el piso. La altura máxima es de 25 m, por lo que el tiempo de vuelo será el tiempo de ascenso más el descenso y son idénticos.

$v_{\text{ascenso}} \text{ positivo} = v_{\text{descenso}} \text{ negativo} = 22.1 \text{ m/s}$ En la altura máxima la velocidad es cero, por lo que el tiempo en subir se obtiene como:

$$t = \frac{v_i}{g} = \frac{22.1 \frac{m}{s}}{9.8 \frac{m}{s^2}} = 2.3s \text{ tiempo de ascenso.}$$

El tiempo total es el doble del calculado, entonces:

$$t_{total} = 4.6s$$

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Además de movimientos rectilíneos como los ya estudiados, existe otra rama del movimiento, tan amplia y útil como la primera. Se trata del movimiento de un objeto cuando describe una trayectoria circular. Dentro del movimiento circular existe uno de primera importancia en nuestro curso: el movimiento circular uniforme (MCU). Dado que ahora se trata de un movimiento circular, lo esencial es saber que el objeto gira alrededor de un punto, el centro de una circunferencia, y gira regularmente, esto es: que recorre una cantidad constante de grados o radianes durante un tiempo dado. Por este motivo se llama circular uniforme. Es posible que el número de grados o radianes no sea constante en cada segundo, podría ser movimiento circular acelerado; este último tipo de movimiento no es motivo de estudio en este curso, y se menciona solamente para dar una visión completa del movimiento circular.

Refiriéndose una vez más al movimiento lineal uniforme, cuya expresión básica es:

$$v = \frac{d}{t} \frac{m}{s}$$

Y como vemos define el movimiento lineal v como el cociente del desplazamiento lineal entre el tiempo empleado en tal desplazamiento, así mismo, el movimiento circular uniforme tiene un cociente, sólo que ahora no es desplazamiento lineal sino desplazamiento angular y se mide con gran ventaja en nuestro estudio en radianes, aunque pudiera ser expresado en ciclos por segundo –CPS- o revoluciones por minuto –RPM- o en grados; sin embargo, no olvidemos que el radián es la unidad de medición de ángulo en el SI, y será lo mejor tratar los casos de movimiento circular con radianes. Un poco más tarde daremos información sobre lo que es el radián, por el

momento hasta aquí lo dejamos para continuar con la expresión básica del movimiento circular uniforme, ésta es:

$$\omega = \frac{\theta \text{ rad}}{t \text{ s}}$$

ω -omega, en griego- es la rapidez angular, también se le llama velocidad angular, aunque como toda velocidad implica propiedades vectoriales (que ahora no consideramos).

θ (Theta o zeta, en griego) es el ángulo que recorre la partícula, y t el tiempo que se emplea en recorrer ese ángulo.

Un ejemplo puede ser útil para comprender esta expresión. Digamos que la llanta de una bicicleta gira una vuelta por segundo, esto podría decirse que su rapidez angular es de una vuelta por segundo. Lo conveniente es expresar este giro en radianes.

El radián es la unidad del SI; para conocer el radián veremos como surge.

Si hacemos la división de la circunferencia de un círculo entre el radio de esa circunferencia obtendremos que es el doble de un número irracional llamado pi - π - entonces dar la vuelta al círculo fue igual que recorrer 360° .

De esto podemos asegurar que $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$

Y, entonces, si queremos expresar una vuelta, diremos que tenemos $2\pi \text{ radianes}$ como ángulo, o una vuelta por segundo son: $\omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

Un radián expresado en grados es, entonces el cociente de dividir 360° entre 2π .

$$\text{Esto es: } 1\text{rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} = 57.3^\circ$$

como el radián es una medida de ángulos que proviene de la división entre dos longitudes, no queda ninguna de ellas, sino un número, a pesar de esto debe identificarse este número con un ángulo, es por eso que a esa relación adimensional se le designa como radián.

Continuamos con este tema:

Calculemos cuántos radianes por segundo recorre una llanta que gira a 20RPM (vueltas o revoluciones por minuto).

Calculemos la frecuencia en hertz: $f = \frac{20RP}{60s} = 0.33 \frac{1}{s} = 0.33\text{Hz}$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 0.33 = 2.07 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Al estudiar el movimiento circular uniforme nos encontramos con que no nos basta saber la rapidez angular, hace falta, por ejemplo saber qué distancia recorre un objeto que gira con rapidez angular constante. Si lo pensamos caeremos en cuenta que una rueda chica y una rueda grande recorren distinta distancia aunque ambas den una misma cantidad de vueltas. Para saber la distancia que recorre un objeto o una partícula que da una vuelta es necesario saber la distancia del centro de giro, es decir el radio de la circunferencia. Antes mencionamos que la circunferencia de un círculo de radio r es $c = 2\pi r$ metros.

Entonces, si una llanta da una vuelta, es decir 2π radianes, podemos conocer la rapidez tangencial, que es la rapidez con la que se desplaza un punto, o una partícula, que gira sobre la circunferencia.

Sigamos conociendo algo más del movimiento circular uniforme: a esa rapidez –que es lineal- de un punto que gira a cierta distancia se le llama rapidez tangencial y se sabe su valor con la relación de distancia recorrida en una cierta cantidad de radianes, entre el tiempo empleado, por el radio de la circunferencia de giro. Entonces: $v_t = \omega r \frac{m}{s}$

v_t es la rapidez (o velocidad) tangencial –en metros por segundo- ω –*omega* – en radianes por segundo, es la rapidez angular, y r el radio de giro –en metros-.

Hemos avanzado en el conocimiento del movimiento circular uniforme, nos faltan dos conceptos más: la aceleración centrípeta y la fuerza centrípeta.

La aceleración centrípeta es la que produce la trayectoria circular en el móvil. Recordemos que el movimiento rectilíneo puede ser acelerado o puede ser uniforme. El movimiento circular uniforme el que hace que una partícula recorra ángulos iguales en tiempos iguales, pero para que un objeto pueda dar vuelta necesita obligadamente de una fuerza. También debemos saber que para que se produzca una aceleración es necesaria una fuerza. ¿Recuerdas la segunda ley de Newton, que dice $\mathbf{F} = m \mathbf{a}$? pues en este caso la fuerza que viene del centro de rotación es la fuerza *centrípeta* (significa que está dirigida hacia el centro de la circunferencia) y esa fuerza centrípeta produce una aceleración también hacia el centro. ¿Cómo explicar esto? Tal vez un caso práctico conocido por ti.

Hacer girar una pelota o algún objeto sobre nuestras cabezas es algo que puedes identificar. Existen muchos casos donde este fenómeno está presente. Pero tal vez no te has preguntado lo que hace que la pelota gire y gire mientras uno lo quiere. La respuesta está en el momento en que se

rompe el hilo con el que se detiene la pelota. ¿Hacia dónde va la pelota cuando el hilo se rompe? Sigue la trayectoria que tenía en el momento previo a la ruptura del hilo, es decir, sigue una recta tangente a la circunferencia en el punto mismo en el que el hilo se rompe.

Pero mientras el hilo sigue intacto, la pelota gira con una aceleración con dirección al centro, que es causada por la fuerza centrípeta, que impide que la pelota siga en línea recta. La ecuación para el cálculo de la aceleración centrípeta es: $a_c = \omega^2 r \left[\frac{m}{s^2} \right]$

a_c es la aceleración centrípeta, ω –omega- es la rapidez angular constante y r el radio de giro. Como toda aceleración lineal, tiene unidades de metros por segundo al cuadrado.

Y como lo hemos venido diciendo, aceleración y fuerza van ligadas mediante la masa –segunda ley de Newton- para conocer la fuerza centrípeta que hace que un objeto de masa – m kg- siga con la trayectoria circular es

necesaria la fuerza que impida que siga en línea recta. Esta fuerza centrípeta es: $F_c = a_c m = (\omega^2 r) m$, en newtons.

Un problema numérico puede aclarar las ideas. Veamos, una pelota de 0.1kg girando en movimiento horizontal sostenida por una cuerda de diez centímetros (0.1m).

Calculemos la fuerza centrípeta si la pelota gira dando media vuelta por segundo, es decir con una frecuencia de media vuelta por segundo. La unidad del SI para la frecuencia es el hertz –Hz- El hertz tiene unidades de $\frac{1}{s}$, esto nos dice el número de vueltas por segundo. Y como la vuelta o giro no tiene unidades, sólo son vueltas. Y vueltas entre segundo queda sólo $\frac{1}{s}$

s

Cálculo

- 1) La frecuencia es de 0.5 vueltas por cada segundo, la rapidez angular, en radianes $-\omega-$ es de:

$$\omega = 2\pi \cdot 0.5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 3.1416 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$
$$\omega^2 = 9.870 \frac{\text{rad}^2}{\text{s}^2}$$

57

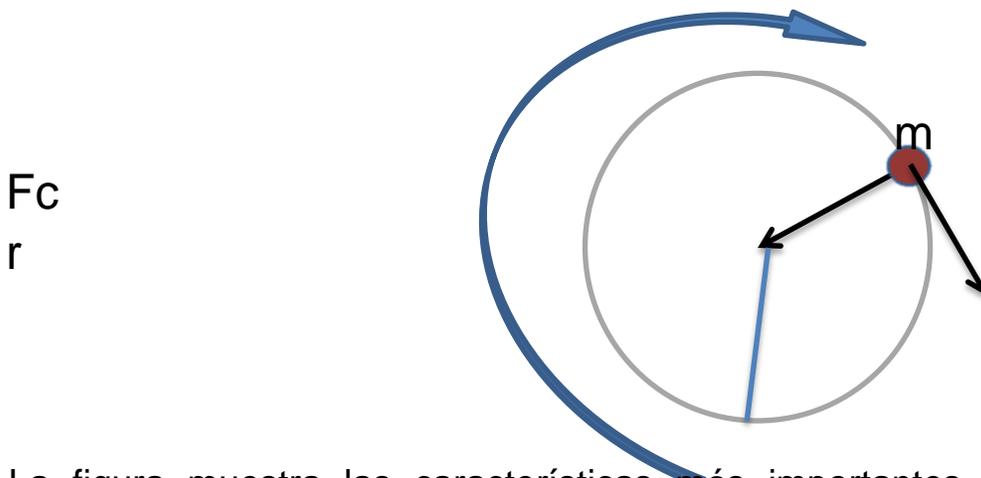
- 2) La aceleración centrípeta es:

$$a_c = \omega^2 r \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 987.0 \times 0.1 \text{m} = 98.7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La aceleración centrípeta es algo más de diez veces mayor que la aceleración de la gravedad.

$$\text{La fuerza centrípeta } F_c = a_c m = 98.7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0.1 \text{kg} = 9.87 \text{N}$$

Observa que una masa que en reposo pesa 0.98N, cuando gira con una frecuencia de 0.5 vueltas por segundo en movimiento circular con radio de 0.1 metro, necesita ser sostenida por la cuerda con 9.87 newtons.



La figura muestra las características más importantes del movimiento circular uniforme.

Una relación más para darle flexibilidad a tu habilidad para resolver problemas. Como $v_t = \omega r$, y despejando ω queda $\omega = \frac{v_t}{r}$. Sustituyamos este valor de omega en la ecuación de la aceleración centrípeta,

$$a_c = \omega^2 r = \frac{v_t^2}{r^2} r = \frac{v_t^2}{r} \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

Con esta ecuación podemos expresar la fuerza centrípeta en esta forma:

$$F_C = a_c m = \frac{v_t^2}{r} m [N] = \frac{m^2}{s^2} kg = \frac{m kg}{s^2}$$

Esta ecuación es útil cuando se conoce la rapidez tangencial, el radio y la masa.

Finalmente, un concepto que aún no mencionamos es el periodo. Periodo T, es el tiempo que emplea un objeto o partícula en completar una vuelta. El periodo se calcula conociendo la frecuencia. El periodo es el inverso de la frecuencia.

Por ejemplo si nuestra rueda da media vuelta en un segundo, esta es la frecuencia a la que gira, una vuelta necesita dos segundos.

$$f = 0.5 \frac{1}{s} = 0.5 Hz$$

Y el periodo es $T = \frac{1}{f} s = 2s$

Por ejemplo, si da una rueda 33.3 vueltas en un minuto, su frecuencia en Hz es $f = \frac{33.3}{60s} = 0.556 Hz$

La rapidez angular es:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 0.556 = 3.49 \frac{rad}{s}$$

El periodo: $T = \frac{1}{f} s$

$$T = \frac{1}{3.49} s = 0.286 s$$

EJERCICIOS DEL CAPITULO 2

CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO Y MRU

23.- Para saber si un cuerpo se encuentra o no en movimiento se requiere:

- a) Usar un cronometro.
- b) Tener a la mano una cinta métrica.
- c) Comparar su tamaño con el del metro.
- d) Compararlo con un sistema de referencia.

24.- El camino seguido por todo cuerpo en movimiento es:

- a) La recta
- b) La trayectoria
- c) El desplazamiento
- d) La velocidad

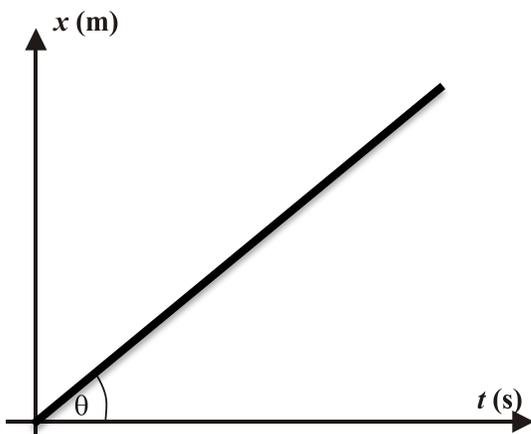
25.- La principal característica del movimiento rectilíneo uniforme es que la:

- a) velocidad es constante
- b) la velocidad disminuye
- c) la aceleración es positiva
- d) Velocidad aumenta

26.- La siguiente figura muestra la posición de un objeto, con movimiento rectilíneo uniforme, en función del tiempo.

27.- ¿Qué representa la tangente del ángulo ?

- a) La aceleración,



La línea recta de la gráfica representa:

- a) Aceleración constante
- b) Un cambio en la rapidez del objeto.
- c) El valor de velocidad constante.
- d) Una posición constante.

- b) el valor de velocidad,
- c) la posición,
- d) el desplazamiento,

28.- La gráfica velocidad contra tiempo de un movimiento rectilíneo uniforme, es:

- a) una recta paralela al eje x
- b) una recta paralela al eje y
- c) una recta inclinada
- d) una curva parabólica

29.- Un auto va a 120km/h. ¿Qué distancia recorre en 1.2 s?

- a) 144 m
- b) 27.78 m
- c) 10 m
- d) 40 m

30.- Una joven sale a las 8:45 am y llega a su destino a la 1:27 pm, recorre 415 Km ¿cuál es su rapidez media?

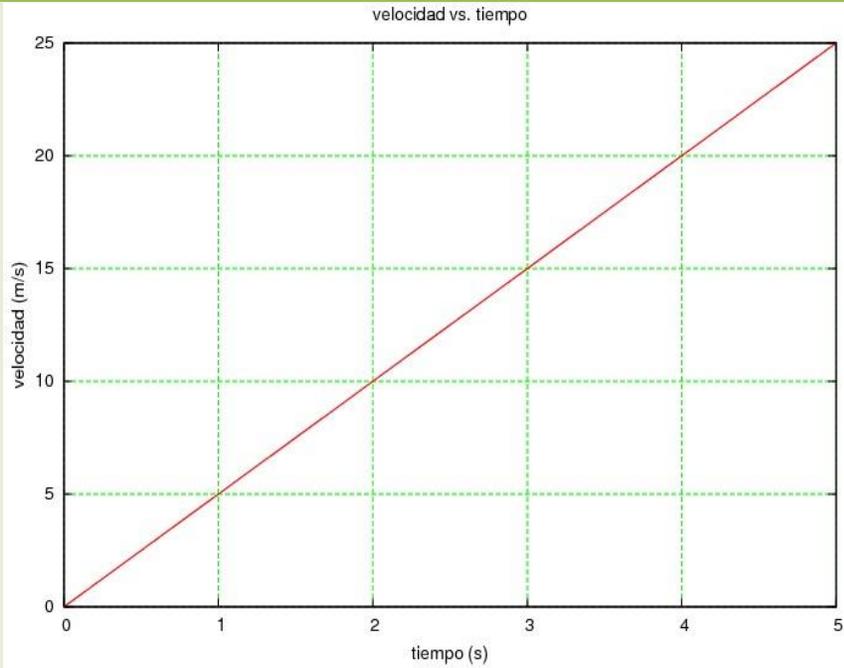
- a) 86.10 km/h
- b) 83 km/h
- c) 88.30 km/h
- d) 24.53 km/h

31.- Un ciclista viaja de manera uniforme mientras recorre 800 m, teniendo un valor de velocidad de 16 m/s. ¿en qué tiempo hizo este recorrido?

- a) 12 s
- b) 200 s
- c) 50 s
- d) 25 s

32.- La siguiente gráfica muestra la relación entre velocidad y tiempo para un objeto que se mueve en línea recta. ¿Cuál es la distancia total recorrida durante los primeros 4 segundos?

- a) 5m
- b) 20 m
- c) 40 m
- d) 80 m

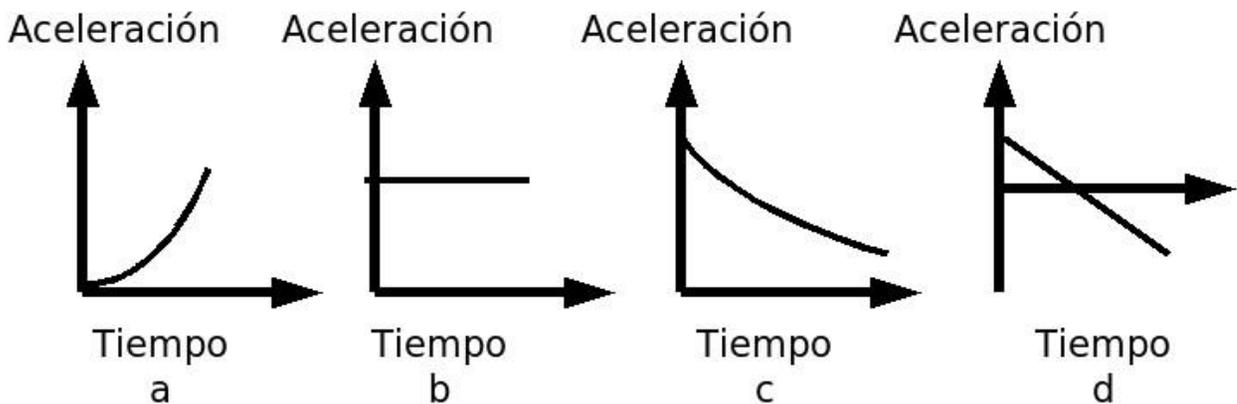


MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO.

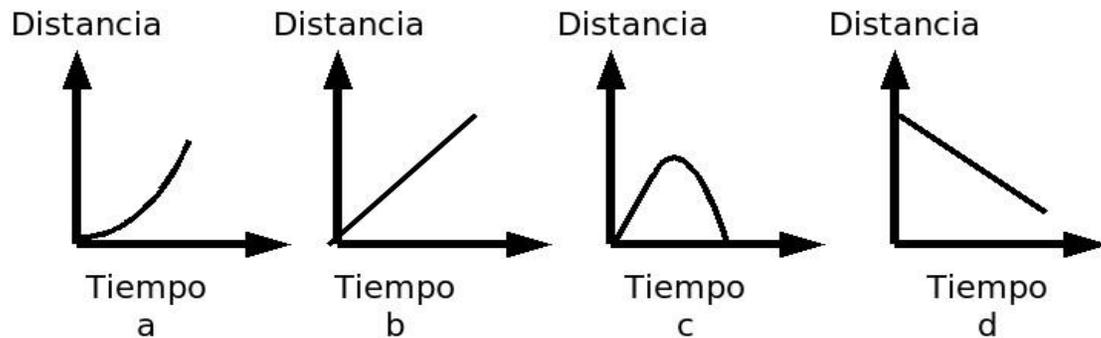
33.- La ecuación $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, para $a \neq 0$. Se aplica cuando:

- a) La velocidad es constante
- b) La aceleración es constante
- c) La posición es constante
- d) un auto da vuelta

34.- ¿Cuál grafica representa mejor la relación entre la aceleración de un objeto que cae libremente cerca de la superficie de la tierra?



35.- Un carro viaja en línea recta con una aceleración constante. ¿Cuál grafica representa mejor la relación entre la distancia y el tiempo de viaje del carro?



36.- Un cuerpo que se mueve con aceleración constante necesariamente debe experimentar cambio en su:

- a) Velocidad b) Estructura c) Masa d) Aceleración

37.- Cierta modelo de automóvil cambia su velocidad de 0 a 100 km/h en 3.2 s ¿Cuál es su aceleración? (expresé su resultado en m/s^2)

- a) 96.8 m/s^2 b) 320 m/s^2 c) 8.7 m/s^2 d) 31.3 m/s^2

38.- ¿Qué distancia recorrió un auto que realizó un cambio de velocidad de 1 km/h a 1 m/s con una aceleración de 0.2 m/s^2 ?

- a) 1.0 m b) 1.8 m c) 2.31 m d) 3.61 m

39.- Un auto va frenando y reduce su velocidad de 54 km/h a 25.2 km/h al recorrer 90 m. ¿Cuál es su aceleración?

- a) $a = -0.98 \text{ m/s}^2$ b) $a = -1.0 \text{ m/s}^2$ c) $a = -0.32 \text{ m/s}^2$ d) $a = 0.32 \text{ m/s}^2$

40.- Al frenar abruptamente, un automóvil patina y deja unas marcas de 250m de longitud en el pavimento. Calcula la velocidad del automóvil antes de aplicar los frenos, suponiendo una desaceleración de 9.00 m/s^2

- a) 47.43 m/s b) 34 m/s c) 56.8 m/s d) 67.08 m/s

CAIDA LIBRE Y TIRO VERTICAL

41.- Se deja caer un objeto ¿A qué velocidad va a los 5.3 s?

- a) 137.78 m/s b) 51.99 m/s c) 275.56 m/s d) 25.99 m/s

42.- Se lanza verticalmente hacia arriba una piedra, tarda 2.5s en llegar a la altura máxima. Calcula dicha altura.

- a) 24.53 m b) 3.92 m c) 2.5 m d) 25 m

43.- Un objeto que se lanza verticalmente hacia arriba llega hasta una altura de 10m. Calcula la velocidad inicial con la que se lanzó el objeto.

- a) 14 m/s b) 196.2 m/s c) 98.1 m/s d) 19.62 m/s

45.- Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba, tarda 3 segundos en llegar a la altura máxima. Calcula la velocidad inicial con la que se lanzó.

- a) 3.27m/s b) 5.42m/s c) 29.43m/s d) 6.81m/s

46.- Se arroja un objeto en dirección descendente con una rapidez inicial de 5m/s ¿En cuánto tiempo alcanzará una velocidad de 100 km/h?

- a) 931.95 s b) 9.68 s c) 4.64 s d) 3.34 s

47.- Se deja caer libremente un bloque de concreto y tarda 4s en tocar el suelo. ¿Desde qué altura se dejó caer?

- a) 78.48 m b) 39.24 m c) 156.96 m d) 19.62 m

48.- Se deja caer una pelota hasta que alcanza una velocidad de 180 km/h, ¿Qué distancia ha recorrido la pelota en caída libre?

- a) 1651.38 m b) 9.17 m c) 5.10 m d) 127.42 m

PRIMERA LEY DE NEWTON

53.- Según el principio de inercia y primera ley de Newton si un cuerpo se encuentra sometido a una suma de fuerzas con valor de 0 newtons... a) Se encontrará en movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

b) Estará en equilibrio estable y acelerándose.

c) Presentará movimiento curvilíneo con velocidad constante.

d) Estará o en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

75.- un disco de CD gira a 6000RPM, ¿cuántos radianes por segundo son, y cuál es el periodo?

- a) $\omega = 6.28\text{rad/s}$ y $T=0.16\text{ms}$ b) $\omega = 628\text{rad/s}$ y $T=1.6\text{ms}$
c) $\omega = 955\text{rad/s}$ y $T=1\text{ms}$ d) $\omega = 6000\text{rad/s}$ y $T=0.17\text{ms}$

76. Un disco con diámetro de 50 cm gira con un periodo de 0.1 segundos. Calcula su velocidad tangencial en el borde del disco.

- a) 15m/s b) 250 m/s c) 5 m/s d) 500 m/s

77.- El siguiente diagrama muestra una cubeta con 5.0kg de agua que se hace girar horizontalmente en círculo de 0.70m de radio, y su rapidez tangencial es de 2.0 m/s. MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME

96.- Mencione un ejemplo cuándo la rapidez es igual a la velocidad.

Respuesta:

97.- Dos personas están inicialmente separados 325 m; empiezan a correr uno al encuentro del otro, uno corre a 4 m/s de manera uniforme y el otro a 2.5 m/s. ¿En qué tiempo se encuentran?

Respuesta: en 50 segundos

98.- Dos personas separadas 810m, empiezan a correr al mismo tiempo para encontrarse, uno corre a 4 m/s y el otro a 5 m/s. ¿En qué tiempo se encuentran?

Respuesta: 90 segundos

99.- Un tren sale de Cd Juárez en dirección Este con una rapidez de 90 km/h. Una hora más tarde, otro tren sale de la misma ciudad por una vía paralela a 120 km/h. ¿A qué distancia de Cd Juárez van a coincidir los trenes? Respuesta: a 360km.

100.- Sobre una pista circular con diámetro de 0.50km un automóvil corre con rapidez de 7.0m/s. ¿cuánto tiempo emplea en dar dos vueltas? Respuesta: 449 segundos.

101.- Un estudiante camina 0.30 km hacia su salón en 5.0 min. ¿Cuál es la rapidez media del estudiante en m/s? Respuesta: 1metro/segundo.

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

102.- lanzamos un bloque a 4m/s sobre un plano inclinado, al recorrer cinco metros el bloque va a 16m/s. ¿En qué tiempo recorrió esta distancia?
Respuesta: tiempo = 0.65 segundos

103.- Un auto viaja a 162 km/h, pero al aproximarse a un cruce, frena con un valor de aceleración de -3m/s^2 durante 5 s. ¿Con qué valor de velocidad termina? y, ¿qué distancia recorrió?

Respuesta: Velocidad = 30m/s, distancia recorrida=187.5m.

104.- Un bote de motor que se mueve en línea recta disminuye su velocidad uniformemente de 72 km/h a 36 km/h en una distancia de 50 m. ¿Cuál es la aceleración?

Respuesta: Aceleración = -3m/s^2 .

TIRO VERTICAL

105.- Desde el piso se dispara verticalmente un proyectil a 58.8 m/s. ¿Qué altura alcanza?

Respuesta: altura = 176.4 metros.

106.- ¿Qué tiempo permanece en el aire un proyectil lanzado en forma vertical desde la superficie de la tierra a 49 m/s? Respuesta: tiempo de ida y vuelta = 10 segundos.

AUTOEVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Resuelve este examen con toda tu capacidad, con tiempo y un lugar propicio para el estudio y la reflexión. En los casos donde convenga haz un esquema gráfico con todo cuidado, alista tu calculadora y un cuaderno donde registras cómo vas progresando.

Te sugerimos lo resuelvas todo en dos horas o menos (sin apoyarte en libros, apuntes o la guía, tampoco por internet) y trabajes decididamente como si fuera el examen que esperas aprobar próximamente.

Una vez concluidas las dos horas evalúa tu aprendizaje, revisa tu trabajo con seriedad y las soluciones correctas. De los resultados tomarás la decisión de haberlo hecho como esperabas, o en el caso contrario, estudiar nuevamente, dedicando mayor tiempo y reflexión a las ideas y los métodos de la física que aún no dominas.

Es normal tener fallas, lagunas, errores, olvidos al intentarlo por primera vez. La solución es simple: vuelve a estudiar; ahora con una atención dirigida a los temas donde tuviste duda o deficiencias.

Después vuelve a resolver este examen de autoevaluación y toma conciencia de tus avances, y nuevamente vuelve si no quedas satisfecho con los resultados.

Recuerda que no estás solo, por lo tanto debes consultar con compañeros, profesores y sobre todo con los libros.

1.- La suma gráfica de vectores se puede realizar empleando:

- A) Método trigonométrico con senos y cosenos
- B) Método del paralelogramo
- C) Método analítico
- D) El teorema de Pitágoras

2.- La rapidez de un vehículo en el estacionamiento del CCH Sur es de 10 km/h; en m/s son:

- A) 11.08 m/s B) 5.54 m/s C) 2.77 m/s D) 22.16m/s

3.- Un proyectil de 2kg es disparado por un cañón cuya masa es de 350kg. Si el proyectil sale con una velocidad de 450m/s. ¿cuál es la velocidad de retroceso del cañón?

- A) – 5.27 m/s B) 7.25 m/s C) –2.57 m/s D) 7.52 m/s

4.- Una persona empuja, con una fuerza de 10N en dirección horizontal, un carrito de 5kg colocado sobre el piso horizontal. La fuerza de fricción entre el carrito y el piso es cero. Calcula la aceleración del carrito.

- A) 50 m/s² B) 2 m/s² C) 15 m/s² D) 12 m/s²

5.- Un tren parte del reposo con aceleración de 0.3 m/s² que se mantiene durante 30 segundos. ¿Qué distancia recorre?

- A) 4.5m B) 9.0 m C) 135 m D) 315 m

6.- Una persona se avienta un clavado desde la plataforma de 10m. ¿Con qué rapidez llega al agua?

- a. 98 m/s. b. 50 m/s. c. 14 m/s. d. 9.8 m/s.

7.- En un choque elástico entre dos cuerpos, el ímpetu final con respecto del ímpetu inicial es:

- A. Mayor. B. Igual. C. Menor. D. Cero.

8.- Se define como la medida de la oposición a cambiar que presenta un cuerpo su estado de movimiento o de reposo, esto es, a ser acelerada.

- A) Materia B) Masa inercial C) Ímpetu D) Cantidad de movimiento

9.- Se deja caer un cuerpo desde la parte más alta de un edificio y tarda 4 segundos en llegar al suelo, calcula la altura del edificio

- A. 39.24 m B. 78.48 m C. 156.96 m D. 784.8 m

10.- Sobre un cuerpo se aplica una fuerza F y se produce una aceleración de 4m/s². Con una reducción a la mitad de F y con una masa de la cuarta parte de la inicial se produce una nueva aceleración que es de...

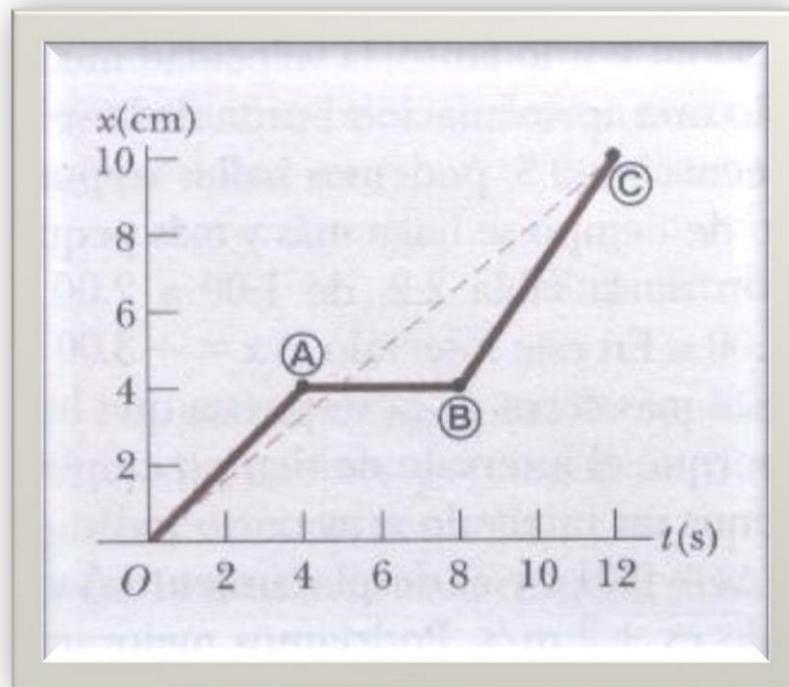
- A) 2 m/s² B) 4 m/s² C) 8 m/s² D) 16 m/s²

11. Calcula la fuerza centrípeta que sostiene a una masa de 1kg que se mueve con movimiento circular uniforme a 0.2 metros del centro, con rapidez angular de 15RPM (vueltas por minuto).

- A) 0.5N B) 1.0N C) 5.0N D) 7.5N

12.- Un tren de juguete se mueve a lo largo de una porción recta de vía, de acuerdo con la gráfica de posición contra tiempo de la figura. Encuentra la velocidad media del recorrido total.

- A. 0.83 cm/s B. 0 cm/s C. 1 cm/s D. 1.2 cm/s



BIBLIOGRAFÍA

- BUECHE, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998.
- CROMER, A. H. *Física para las ciencias de la vida*, Reverté, México, 1996.
- GIANCOLI, D. *Física, principios con aplicaciones*. Prentice Hall, México, 1996.
- HECHT, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thomson Editores, México, 2000.
- HEWITT, P.G. *Física Conceptual*, décima edición. Pearson educación. México, 2008
- SERWAY, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.
- WILSON, J. D. Y BUFFA A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.
- ZITZEWITZ, P. W. NEFF, R. Y DAVIS M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

CIBERGRAFIA.

Introducción a los vectores.

<https://www.youtube.com/watch?v=lrTeyzyerjl&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd>.

Magnitud, norma y módulo de un vector.

<https://www.youtube.com/watch?v=KoZ7EhjynOA&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=2>.

Componente de un vector.

https://www.youtube.com/watch?v=W_D7oVa5Tjg&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=3.

Representación gráfica de vectores.

https://www.youtube.com/watch?v=LWky_QWCxJQ&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=4.

<https://www.youtube.com/watch?v=eJyqrR6eBTE&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=7>.

<https://www.youtube.com/watch?v=dtSqFnW7P5U&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=8>.

Operaciones de sumas y restas de vectores.

<https://www.youtube.com/watch?v=nQnxMF1Jwso&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=5>

<https://www.youtube.com/watch?v=A8pB2F7o8Ow&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=6>.

https://www.youtube.com/watch?v=TWdLKBC_AgA&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=9.

<https://www.youtube.com/watch?v=PD0lpZxaPZs&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=10>.

<https://www.youtube.com/watch?v=WKSEDADCo5M&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=11>.

Determinación del ángulo entre vectores.

<https://www.youtube.com/watch?v=j6Qj17hzuKE&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=16>.

<https://www.youtube.com/watch?v=gRlimumXW2w&list=PLeySRPnY35dEaZT3iJUNdDkgLEZE5x-Jd&index=23>.

<https://www.youtube.com/watch?v=VtEE6BN8F-I>.

Mecánica.

Historia de la mecánica.

<https://www.youtube.com/watch?v=MYHm08FjBc8>.

Historia de la mecánica.

<https://www.youtube.com/watch?v=p9KV5EPix6o>.

<https://www.youtube.com/watch?v=IP4ss3s42d0>.

Matriz de valoración de aprendizaje.

contenido	1	2	3	4	5
Diferencia magnitudes vectoriales y escalares					
Resuelve operaciones con vectores.					
Describe el movimiento rectilíneo uniforme.					
Interpreta gráficamente el movimiento rectilíneo uniforme.					
Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme.					
Describe el movimiento uniforme acelerado.					
Interpreta gráficamente el movimiento uniforme acelerado					
Resuelve problemas de movimiento uniforme.					
Describe el movimiento uniformemente acelerado.					
Interpreta gráficamente el movimiento uniformemente acelerado.					
Resuelve problemas del movimiento uniformemente acelerado.					
Describe situaciones del movimiento vertical y caída libre					
Interpreta situaciones de caída libre y movimiento vertical.					
Resuelve problemas de caída libre y movimiento vertical.					
Describe e interpreta situaciones del movimiento circular uniforme.					
Resuelve					

REFERENCIAS

Plan de estudios del CCH en www.dgcch.unam.mx

Programa de estudios de Física I, en www.dgcch.unam.mx

NOTAS

ⁱ La física —como otras ciencias naturales— se aprende observando los fenómenos físicos y descubriendo o aprendiendo reglas o leyes que los expliquen; estos conocimientos se han ido modificando cuando se han encontrado casos que no pueden ser explicados por las teorías conocidas. Este es el momento en que nuevas ideas y teorías pueden explicar mejor que las anteriores. Galileo y Newton, en los siglos XVII y XVIII, mejoraron lo que 20 siglos antes Aristóteles tenía como verdadero. N. Bohr y A. Einstein, en los siglos XIX y XX, encontraron una teoría más amplia que los anteriores. Y así será pues la realidad es más compleja que lo explicable a través de nuestro conocimiento actual y pasado. El lenguaje de la física son las matemáticas. La física es una ciencia natural y para ser objetiva necesita expresar numéricamente los hechos que maneja y aun así reconocemos en ella actitudes y concepciones diversas, pues a pesar de todo, quien hace la ciencia es el ser humano. Sin embargo para compartir esos conocimientos se ha encontrado un lenguaje común, el de las matemáticas. Gracias a ellas, por medio de ecuaciones se relacionan causas y efectos y es posible predecir situaciones y casos nuevos a partir de los hechos conocidos.

ⁱⁱ Fuente: MVS, 19 de mayo 2011.

ⁱⁱⁱ

^{iv} En la física se sabe que no hay un sistema de referencia absoluto, así que un cuerpo puede estar en reposo en nuestro sistema de referencia, y nuestro sistema de referencia puede estar en movimiento con respecto a otro sistema de referencia. Y así hasta el infinito, es decir no existe un sistema absoluto de referencia. En nuestro curso trataremos de los sistemas que se mueven con velocidad constante y los llamamos sistemas inerciales

porque en ellos los cuerpos en reposo tienen una fuerza neta aplicada igual a cero.

v

^{vi} Disminuye su velocidad con rapidez. En otras palabras, sufre una aceleración con signo negativo, frenan el vehículo y también las personas gracias a la fuerza en sentido contrario que el pavimento aplica a las llantas.