

1. SISTEMA DE REFERENCIA

Un sistema de referencia son unos ejes de coordenadas localizados en un punto y cuya elección es totalmente arbitraria.

Posición es el lugar que ocupa un cuerpo respecto a un

Sistema de referencia.

2. EL MOVIMIENTO

Un cuerpo está en movimiento cuando su posición, con relación a un sistema de referencia, se modifica a lo largo del tiempo transcurrido.

El estado de reposo o de movimiento de un cuerpo depende del sistema de referencia elegido para realizar la descripción.

Tanto el estado de reposo como el movimiento son relativos. Uno y otro dependen del sistema de referencia elegido.

No existe ningún sistema de referencia inmóvil, por lo que no se puede conocer la velocidad absoluta de un cuerpo. Sólo se puede determinar su velocidad respecto a un sistema de referencia.

3. LA TRAYECTORIA

La trayectoria es la línea imaginaria que une las sucesivas posiciones que ocupa un cuerpo respecto a un sistema de referencia.

Las trayectorias pueden ser en línea rectas o curvas.

4. CAMBIOS DE POSICIÓN

Distancia recorrida es la longitud de la trayectoria recorrida por un cuerpo entre dos posiciones distintas.

Distancia recorrida = $e = e - e$

Desplazamiento es la distancia en línea recta que separa las dos posiciones consideradas.

El desplazamiento entre dos posiciones es siempre el mismo e independiente de la trayectoria. La distancia recorrida depende de la trayectoria seguida.

La distancia recorrida y el desplazamiento coinciden cuando la trayectoria es una línea recta y no hay cambios en el sentido del movimiento.

4. INTRODUCCIÓN AL CARÁCTER VECTORIAL DEL DESPLAZAMIENTO

El módulo es el valor numérico de la magnitud, acompañado de la unidad correspondiente.

La dirección es la recta que contiene al segmento orientado y el sentido es la orientación dentro de la recta.

El punto de aplicación del vector es el origen del segmento orientado.

5. RAPIDEZ Y VELOCIDAD MEDIA

Rapidez media es la relación entre la distancia recorrida medida sobre la trayectoria, y el tiempo empleado en recorrerla.

Rapidez =

Velocidad media es la relación entre el desplazamiento empleado por un móvil y el tiempo empleado en realizarlo.

El módulo del vector velocidad media y la rapidez media coinciden cuando el movimiento es en línea recta y no hay cambios de sentido.

La velocidad media de un cuerpo se identifica con la distancia que recorre con la trayectoria en la unidad de tiempo.

5.1. VELOCIDAD INSTANTÁNEA

El módulo del vector velocidad instantánea es igual a la rapidez, su dirección es la de la tangente a la trayectoria y su sentido, el del movimiento.

La velocidad, así considerada, es realmente una rapidez instantánea y mide la variación de la posición de un móvil sobre la trayectoria en un instante determinado.

6. CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS UNIFORMES

Un movimiento es rectilíneo uniforme cuando el vector velocidad es constante.

Un movimiento es uniforme cuando el módulo vector velocidad es constante, es decir, el móvil recorre distancias iguales en tiempos iguales.

7. LA ECUACIÓN DE LA POSICIÓN EN EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

8. LA GRÁFICA POSICIÓN – TIEMPO EN EL MOVIMIENTO UNIFORME

La gráfica posición – tiempo es una línea recta cuando la velocidad es constante.

9. LA GRFICA VELOCIDAD – TIEMPO EN EL MOVIMIENTO UNIFORME

Es un movimiento uniforme el módulo de la velocidad es constante y su representación gráfica respecto del tiempo es una línea horizontal.

10. CRUCE DE MÓVILES

Se denominan cruce de móviles a los ejercicios en los que hay involucrados dos o más cuerpos que recorren la misma trayectoria.

1. CAMBIOS EN LA VELOCIDAD: ACELERACIÓN

Aceleración es la magnitud responsable de los cambios del vector velocidad.

La aceleración tangencial es la responsable de la variación del módulo del vector velocidad y habitualmente se conoce como aceleración.

Siempre que se modifique el módulo del vector velocidad hay aceleración tangencial.

La aceleración normal es la responsable del cambio de dirección del vector velocidad. En los movimientos curvilíneos siempre hay aceleración normal.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS

Un movimiento es rectilíneo uniformemente acelerado cuando la trayectoria en una línea recta y la aceleración tangencial es constante.

Un movimiento es uniformemente acelerado cuando la trayectoria es una línea curva y el módulo de la aceleración tangencial es constante.

3. ECUACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

4. LA GRÁFICA VELOCIDAD – TIEMPO DEL MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO

La gráfica velocidad – tiempo es una línea recta cuando la aceleración es constante.

5. LA GRÁFICA ACELERACIÓN – TIEMPO

Es un movimiento uniformemente acelerado la aceleración es constante y la representación gráfica de la aceleración respecto del tiempo es una línea horizontal.

6. LA ECUACIÓN DE LA POSICIÓN DEL MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO

7. LA GRÁFICA POSICIÓN – TIEMPO

8. CAÍDA LIBRE

Todos los cuerpos, en las proximidades de la Tierra y en ausencia de aire, caen con la misma aceleración independientemente de su masa, forma o tamaño.

Aceleración de la gravedad, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

9. MOVIMIENTO CIRCULAR

Se denomina período (T) al tiempo que tarda el móvil en recorrer una vuelta completa de la trayectoria.

Se denomina frecuencia (F) al número de vueltas o ciclos que recorre el móvil en la unidad de tiempo. $T = 1 / f$

9.1 EL RADIÁN (RAD)

Otra unidad angular es el radián (Rad.), que se define como la medida del ángulo plano que, teniendo su vértice en el centro de un círculo, intercepta sobre la circunferencia un arco de longitud igual al radio.

9.2 VELOCIDAD ANGULAR

En este sistema de referencia la variación de la posición el móvil en la trayectoria se expresa mediante la magnitud velocidad angular media, w , que se define como la relación entre el ángulo descrito y el tiempo empleado en recorrerlo.

9.3 ECUACIONES DEL MOVIMIENTO

Todos los puntos de un radio de una rueda tienen la misma velocidad angular y distinta velocidad lineal.

- LAS FUERZAS

La fuerza es el resultado de la interacción de dos cuerpos.

Las fuerzas se identifican por los efectos que producen en los cuerpos: alterando su estado de movimiento y/ o deformándolos.

La fuerza es una magnitud vectorial.

- LA FUERZA Y EL MOVIMIENTO

Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza externa, permanece en reposo o se mantiene con movimiento rectilíneo uniforme.

Primera ley de la dinámica o primera ley de Newton o ley de la inercia: Un cuerpo permanece en reposo o se mantiene con movimiento rectilíneo uniforme, a no ser que sobre él actúe alguna fuerza resultante externa.

3. LA INERCIA

Se denomina inercia a la propiedad que tienen los cuerpos de continuar en reposo o de permanecer con movimiento rectilíneo de velocidad constante.

Masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo y mide a conservar su estado de movimiento.

4. SEGUNDA LEY DE NEWTON

La aceleración es proporcional a la intensidad de la fuerza proporcionada.

$$F = m \cdot a \quad 1\text{N} = 1 \text{ Kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

5. EL PESO

Se denomina peso a la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos.

$$P = m \cdot g$$

6. COMPOSICIÓN DE FUERZAS: LA FUERZA RESULTANTE

Fuerzas que llevan la misma dirección y sentidos opuestos.

La suma de dos fuerzas de la misma dirección y sentidos opuestos es otra fuerza de la misma dirección, sentido el de la mayor y cuyo módulo es igual a la diferencia de las intensidades de dichas fuerzas.

Fuerzas que llevan la misma dirección y sentido.

La suma de varias fuerzas de la misma dirección y sentido es otra fuerza de la misma dirección y sentido y cuyo módulo es igual a la suma de las intensidades de dichas fuerzas.

Fuerzas que llevan distinta dirección.

La fuerza resultante de dos fuerzas que tienen distinta dirección es la diagonal del paralelogramo que tiene por lados a las dos fuerzas.

El módulo de la fuerza resultante es igual a la longitud de la citada diagonal.

7. EQUILIBRIO DE TRASLACIÓN

Un cuerpo está en equilibrio de traslación cuando está en reposo o si se mueve lo hace con velocidad constante y en línea recta.

7.1 LA FUERZA NORMAL

La fuerza normal es la fuerza con que actúan las superficies sobre los cuerpos, tiene la dirección de la perpendicular a la superficie y su sentido es hacia el cuerpo.

8. LEY DE HOOKE: EL DINAMÓMETRO

$$F = P = m \cdot g \text{ Alargamiento} = \Delta L = L - L_0$$

9. LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Siempre que dos cuerpos interactúan, actúa uno sobre el otro con fuerzas de la misma intensidad y en la misma dirección, pero de sentidos opuestos.

Las fuerzas de acción y reacción actúan sobre cuerpos diferentes.

Las fuerzas de acción y reacción, tienen la misma intensidad y como actúan sobre cuerpos diferentes sus efectos son distintos.

El peso y la normal no son un par de fuerzas de acción y reacción porque actúan sobre el mismo cuerpo.

10. LA FUERZA DEL ROZAMIENTO

La fuerza de rozamiento es paralela a la superficie de deslizamiento, está localizada en el punto de contacto y su sentido es contrario al movimiento.

Si los cuerpos no deslizan la intensidad de la fuerza de rozamiento toma cualquier valor, que coincide con el módulo de la fuerza aplicada.

El valor máximo del módulo de la fuerza de rozamiento es igual a la intensidad de la fuerza mínima necesaria para iniciar el movimiento.

Una vez iniciado el movimiento la intensidad de la fuerza de rozamiento permanece constante mientras exista deslizamiento.

La fuerza de rozamiento no depende del área de contacto, depende de la naturaleza de las superficies y de si están pulimentadas y lubricadas o no.

11. FUERZA TANGENCIAL Y CENTRÍPETA

Al módulo del vector velocidad lo modifica la aceleración tangencial. Para ello basta con aplicar una fuerza a favor o en contra del movimiento.

La dirección del vector velocidad, que coincide con la del movimiento, se modifica con la aceleración normal y para ello hay que aplicar una fuerza que tome un ángulo, distinto de 0° o de 180° , con la dirección del movimiento.

12. EFECTO GIRATORIO DE LAS FUERZAS

El momento de una fuerza respecto de un punto M es una magnitud vectorial, cuyo módulo es igual al producto de la distancia desde el punto fijo hasta la recta que contiene a la fuerza por el módulo de ésta.

El centro de gravedad de un cuerpo homogéneo coincide con su centro geométrico y en él se aplica su propio peso.

12. 1. PAR DE FUERZAS

A dos fuerzas de direcciones paralelas y sentidos opuestos que actúan sobre el mismo cuerpo se les denomina par de fuerzas. La fuerza resultante es igual a cero y su efecto es siempre un giro del cuerpo.

12.2. SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO: EQUILIBRIO DE ROTACIÓN

Un cuerpo está en equilibrio de rotación cuando está parado o si gira lo hace con velocidad constante. Es decir, cuando el momento resultante de la suma de todos los momentos de todas las fuerzas respecto al punto de giro considerando es cero.

- LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL

La intensidad de la fuerza de atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa sus centros.

- LA LEY DE GRAVITACIÓN Y EL MOVIMIENTO DE LOS ASTROS

La atracción gravitatoria es la causa de la aceleración normal que modifica continuamente a la dirección del vector velocidad y obliga a la Luna a seguir una trayectoria circular.

- LEY DE GRAVITACIÓN Y EL PESO DE LOS CUERPOS

- PRESIÓN

Presión es la relación entre la intensidad de la fuerza aplicada y el área de la superficie sobre la que actúa.

- FUERZAS CON LAS QUE ACTÚAN LOS FLUIDOS EN EQUILIBRIO

Los líquidos actúan con fuerzas perpendiculares sobre el fondo y las paredes del recipiente que los contiene.

- PRESIÓN EN EL INTERIOR DE UN LIQUIDO

La presión hidrostática depende solamente de la densidad (d) del fluido y de la profundidad (h) a la que esté el punto considerado, por lo que en el interior de un líquido, la presión hidrostática es la misma en todos los

puntos que estén a la misma altura.

3.1 VASOS COMUNICANTES

La presión hidrostática en un punto en el seno de un líquido no depende de la masa de líquido que hay por encima, depende de la profundidad.

- TRANSMISIÓN DE LA PRESIÓN. PRINCIPIO DE PASCAL

La presión aplicada en un punto de un fluido incomprensible se transmite en todas las direcciones y sin pérdida de intensidad a todos los puntos del mismo.

4.1 MÁQUINAS HIDRÁULICAS

- FUERZAS SOBRE CUERPOS SUMERGIDOS.

PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

El empuje es independiente de la forma y masa de los cuerpos y del tamaño y profundidad del recipiente. El empuje depende del volumen de la porción de cuerpo sumergida y de la densidad del líquido.

Sobre un objeto parcial o completamente sumergido en un fluido actúa una fuerza llamada empuje, de dirección la vertical, sentido hacia arriba y de intensidad igual al peso del fluido desplazado.

5.1 ¿ PORQUE FLOTAN LOS CUERPOS?

Un cuerpo se hunde sí:

Un cuerpo flota sí:

La fracción sumergida del cuerpo es tal que el peso del mismo volumen de agua es igual al peso del cuerpo.

- MEDIDA DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Se define 1 atmósfera como la presión con la que actúa una columna de mercurio de 760mm de altura.

- LA ENERGÍA

La energía es una propiedad que se pone de manifiesto en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.

- TRABAJO

La energía se intercambia en forma de trabajo (w) cuando una fuerza provoca la deformación y/o el desplazamiento de un objeto.

El trabajo realizado por una fuerza constante se determina multiplicando la intensidad de la fuerza aplicada en la dirección del movimiento por el desplazamiento.

La energía se intercambia en forma de trabajo cuando una fuerza se desplaza a lo largo de una dirección distinta a la de la perpendicular al movimiento.

Lo que ocurre con la fuerza centrípeta que siempre es perpendicular al desplazamiento, por tanto, no realiza

trabajo.

- TRABAJO REALIZADO POR LA FUERZA RESULTANTE

El trabajo que realiza la fuerza resultante sobre un cuerpo es igual a la suma de los trabajos realizados por cada una de las fuerzas que actúan sobre él.

- ENERGÍA CINÉTICA

Se denomina energía cinética a la energía que puede intercambiar un objeto por el hecho de estar en movimiento.

Y representa el trabajo que hay que realizar sobre un objeto en reposo para comunicarle esa velocidad.

Si al actuar una fuerza resultante sobre un cuerpo solamente le produce variaciones en su velocidad, entonces, el trabajo realizado se emplea en modificar su energía cinética.

- ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

Se denomina energía potencial gravitatoria a la energía que puede intercambiar un cuerpo debido a su posición respecto de la Tierra.

$$F = m \cdot g$$

Sí al actuar una fuerza sobre un cuerpo, la estrictamente necesaria para vencer el peso, solamente produce variaciones de la posición respecto de la Tierra, entonces, el trabajo realizado se emplea en modificar la energía potencial gravitatoria del objeto.

La variación de la energía potencial gravitatoria depende de la diferencia de alturas entre las posiciones consideradas y no depende de la distancia que recorra el cuerpo:

La energía potencial gravitatoria absoluta no existe, lo que se determina son las variaciones de la energía potencial gravitatoria respecto a una posición de referencia, que suele ser la superficie de la Tierra, a la que se la asigna la altura cero

4.1. TRABAJO REALIZADO POR EL PESO

El trabajo que sobre un objeto realiza su peso es igual a la variación de su energía potencial gravitatoria cambiada de signo.

- LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

Se denomina energía mecánica a la suma de las energías cinética y potencial gravitatoria asociadas a un cuerpo.

Durante el ascenso del cuerpo, la energía cinética se transforma en energía potencial gravitatoria y al descender, la energía potencial gravitatoria se transforma en energía cinética.

En una transformación en la que la única fuerza que actúa sobre un cuerpo es su peso, la suma de la energía cinética y de la energía potencial gravitatoria permanece constante.

Si solo actúa el peso: = constante.

- LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

El trabajo que realizan todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, exceptuando al peso, es igual a la variación de su energía mecánica.

En cualquier transformación la cantidad total de energía permanece constante, pero pierde capacidad de realizar nuevas transformaciones.

- MÁQUINAS SIMPLES

Ley de la palanca :

Desarrollo mecánico:

Plano inclinado:

- POTENCIA

Potencia (p) es la rapidez con la que se intercambia la energía.

Se denomina potencia de una máquina a la rapidez con que intercambia la energía en forma de trabajo.

8.1. RENDIMIENTO DE UNA MÁQUINA

Se denomina rendimiento de una máquina a la relación entre la energía intercambiada en forma de trabajo a un mecanismo (trabajo útil) y la energía total intercambiada. El rendimiento se expresa en tanto por ciento.

- LA ENERGÍA INTERNA

Se denomina energía interna (E) de un cuerpo a la suma de todos los tipos de energías asociadas a todas las partículas: átomos, moléculas o iones, que lo constituyen.

La energía interna de un cuerpo depende de la cantidad de partículas, es decir, de su masa y por ello es una magnitud extensiva.

Los cuerpos no tienen trabajo ni calor, poseen energía interna. El trabajo y el calor son manifestaciones de las variaciones de la energía interna de los mismos.

- LA TEMPERATURA

Operacionalmente, la temperatura de un sistema es una propiedad que determina si un cuerpo está o no en equilibrio térmico con otros cuerpos e indica en qué sentido se intercambia la energía en forma de calor.

La temperatura de un cuerpo es una medida de la energía cinética media de las partículas que lo constituyen. Un cuerpo está a más temperatura que otro si la energía cinética media de sus partículas es mayor.

- EL TERMÓMETRO

Dos cuerpos están a la misma temperatura cuando al ponerlos en contacto con un termómetro, la propiedad física que se mide tiene el mismo valor.

Grados Kelvin:

- EL CALOR

Calor es el mecanismo de intercambio de la energía que produce efectos observables en los cuerpos como la variación de su temperatura, un cambio de su estado de agregación y la alteración de sus dimensiones (dilatación).

Los cuerpos no tienen calor. El calor es un mecanismo de intercambio de energía interna entre dos cuerpos, como consecuencia de la diferencia de sus temperaturas.

- DILATACIÓN

Se denomina dilatación al incremento de tamaño que experimentan los objetos debido al aumento de su temperatura.

4.1. DILATACIÓN DE LOS SÓLIDOS

5. GASES: CAMBIOS A TEMPERATURA CONSTANTE

Para una determinada masa de gas y manteniendo constante la temperatura, el volumen, y la presión son inversamente proporcionales.

$$P \cdot V = \text{constante}$$

5.1. CAMBIOS A PRESIÓN CONSTANTE

Para una determinada masa de gas y manteniendo constante la presión, el volumen que ocupa es directamente proporcional a la temperatura absoluta.

5.2. CAMBIOS A VOLUMEN CONSTANTE

Para una determinada masa de gas confinada en un recipiente a volumen constante, la presión es directamente proporcional a la temperatura absoluta.

5. CALOR ESPECÍFICO

Unidad Sistema Internacional: J/Kg · K

- CAMBIOS DE ESTADO

Se denomina calor latente a la energía intercambiada por 1 Kg de sustancia al efectuar un cambio de estado.

$$Q = m \cdot L$$

- PROPAGACIÓN DEL CALOR

Conducción

La conducción es un mecanismo de transporte de energía sin transporte de materia. Se da sólo en los sólidos.

Convección

En el fenómeno de la convección hay un transporte de materia, las partículas calientes desplazan a las frías.

Radiación

La radiación es el conjunto de ondas Electromagnéticas que emite un cuerpo y reservamos el término de luz para aquellas que impresionan al ojo.

- **MÁQUINAS TÉRMICAS**

Una ley de la naturaleza determina que mediante una máquina térmica no es posible transformar toda la energía interna intercambiada por el combustible en trabajo. Una parte de la energía se intercambia siempre en forma de calor con el refrigerante. Esto es una consecuencia de que la energía se degrada en cada transformación.

- **DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA**

La energía se conserva en cada transformación, pero no se puede transformar como se quiera.

La energía se degrada durante las transformaciones y evoluciona hacia formas menos útiles.