

Parte 6. Tema 11.

Estudio elemental del movimiento y de las Fuerzas

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.

1) CONCEPTO DE FUERZA.

1.1. Efectos de las Fuerzas.

1.2. Velocidad y Aceleración.

1.2.1. Velocidad.

1.2.2. Aceleración.

1.3. Deformación.

2)

Ejercicios Resueltos.

INTRODUCCIÓN

¿Por qué si golpeamos un balón se mueve?; ¿Qué ocurre si lanzamos una moneda al aire?; ¿Por qué es más fácil mover un armario con una carretilla que arrastrarlo?; ¿Cuál es la razón para que al apretar un trozo de plastilina cambie de forma?;

¿Te has hecho alguna vez estas preguntas?

Comprender lo que es una fuerza nos permitirá contestarlas, pues comprender qué es una fuerza conlleva saber por qué se mueven las cosas, aunque las fuerzas también pueden provocar otros efectos. Intuitivamente habrás experimentado muchos de sus efectos en tu vida diaria, pues cubren todo un abanico de intensidades que van desde un terremoto hasta un parpadeo.

Por último hablaremos de las principales fuerzas presentes en la naturaleza, las cuales experimentamos de forma continua a lo largo de nuestra vida sin que nos demos cuenta, pero cuyo conocimiento es necesario para entender muchas de las situaciones cotidianas de nuestro día a día. Estas fuerzas son la fuerza gravitatoria, la fuerza de rozamiento y la fuerza eléctrica, cuya importancia en la sociedad del siglo XXI merece de un apartado propio.

Ejercicio 1

En unas rebajas, dos personas intentan arrebatarse mutuamente un jersey que ambas sujetan, ¿Cuál de las dos logrará su objetivo?

a) La que tenga más edad
b) La que tenga peor carácter
c) La que tire con más fuerza

1) CONCEPTO DE FUERZA

Para la Física, la fuerza es **cualquier acción, esfuerzo o influencia** que puede **alterar el estado de movimiento o de reposo de cualquier cuerpo**. La unidad de medida de las fuerzas en el Sistema internacional es el **Newton**, que se representa mediante una **N**.

El primer físico en describir el concepto de fuerza fue **Arquímedes**, aunque sólo lo hizo en términos estáticos (deformación). **Galileo Galilei** le otorgó la definición dinámica (movimiento), mientras que **Isaac Newton** fue quien formuló la definición moderna de fuerza de forma matemática.

Según esta definición matemática que hace la física, la fuerza es el resultado de multiplicar la masa un cuerpo por su aceleración:

$$\text{Fuerza} = \text{masa} \cdot \text{aceleración}$$

$$\mathbf{F} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{a}$$

Isaac Newton: Padre de la Física

Isaac Newton (Woolsthorpe, Lincolnshire, 1642 - Londres, 1727) fue un prolífico científico inglés que destacó en Matemáticas, Filosofía, Teología, pero sobre todo en Física.

Se le considera el fundador de la física clásica, que mantendría plena vigencia hasta los tiempos de Einstein, y su obra representa la culminación de la revolución científica iniciada un siglo antes por Copérnico.

Pero su lugar en la historia de la ciencia se lo debe sobre todo a su refundación de la mecánica, pues formuló rigurosamente las tres leyes fundamentales del movimiento, hoy llamadas **Leyes de Newton**:

- 1) **La primera ley o ley de la inercia:** Todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si no actúa sobre él ninguna fuerza.
- 2) **La segunda o principio fundamental de la dinámica:** La aceleración que experimenta un cuerpo es igual a la fuerza ejercida sobre él dividida por su masa.
- 3) **La tercera o ley de acción y reacción:** Explica que por cada fuerza o acción ejercida sobre un cuerpo existe una reacción igual de sentido contrario.

De estas tres leyes dedujo una cuarta: **la ley de la gravedad o ley de gravitación universal**, que según la leyenda le fue sugerida por la observación de la caída de una manzana del árbol y que explicaba con total exactitud las órbitas de los planetas, logrando así la unificación de la mecánica terrestre y celeste.

Ejercicios resueltos

Ejemplo 1

Sobre un cuerpo de 15 Kg de masa actúa una fuerza de 7N, ¿cuál es la aceleración producida?

Acudiendo a la fórmula $F = m \cdot a$ y despejando de ella la aceleración queda: $F / m = a$, por lo tanto aplicándolo a este problema tendremos:

$$a = \frac{7}{15} = 0,46m/segundo$$

Ejemplo 2

Una fuerza de 120 N produce una aceleración de 2 m/s². Calcula la masa del cuerpo sobre la que ha actuado la fuerza.

Volviendo a aplicar la formula $F = m \cdot a$ y despejando en el caso de la masa, $F / a = m$

$$m = \frac{120}{2} = 60$$

Ejemplo 3

Sobre un cuerpo de 100 gramos de masa se ejerce una fuerza de 0,5 N. Calcula su aceleración.

Puesto que tenemos que trabajar con unidades del Sistema Internacional, antes de iniciar ninguna operación, deberemos transformar los gramos en kilogramos, es decir.

$$100 \text{ gramos} = 0,1 \text{ Kg}$$

Después usando la fórmula del segundo principio de Newton, y despejando la aceleración:

$$\frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ m/s}^2$$

1.1) EFECTOS DE LAS FUERZAS

La **Dinámica** es la parte de la Física que se encarga de estudiar las causas que provocan los movimientos y las deformaciones de los cuerpos, es decir, las fuerzas y sus efectos.

El efecto que produzca una fuerza sobre un cuerpo puede ser:

- Modificación en el estado del **movimiento** del cuerpo: una pelota viene rodando en una dirección y alguien la golpea en sentido contrario.
- Modificación en su **velocidad**: alguien empuja una hamaca hacia atrás para que al lanzarla aumente su velocidad.
- Modificación en la **forma** del cuerpo: la masa de pizza al ser amasada cambia su forma.

Cuando las fuerzas provocan cambios en el movimiento o la velocidad de los cuerpos hablamos del efecto dinámico de las fuerzas. Del estudio del movimiento de los cuerpos se encarga una parte de la Física que llamamos Cinemática y para ello debemos de conocer las magnitudes que lo definen como son el espacio, el tiempo, la velocidad y la aceleración.

Cuando lo que provocan es un cambio en su forma hablamos de los efectos estáticos de las fuerzas.

Para saber más

Una **Magnitud Física** es todo aquello que se puede medir como el tiempo, la masa, la distancia, etc. Por el contrario hay otras cosas que no podemos medirlas tales que el color, el olor, etc.

Por lo tanto, todo aquello que se puede medir es una magnitud física y las podemos clasificar en dos tipos:

- **Magnitudes Fundamentales:** Son aquellas magnitudes que se definen por sí mismas como la masa, la distancia, el tiempo, etc.
- **Magnitudes Derivadas:** Son aquellas magnitudes que se definen a partir de las magnitudes fundamentales, es decir necesitan de otras magnitudes para poder conocer su valor como la velocidad, densidad, aceleración, etc.

Llamamos **Unidad de medida o unidad** a una cantidad que se elige para comparar con ella cualquier cantidad de la misma magnitud, es decir, es en lo que se expresa la magnitud. Todas las magnitudes físicas tienen muchas unidades con las cuales se pueden expresar. Aquella unidad que se ha cogido como más representativa, se le llama unidad fundamental y debe de ser fija, constante, no puede variar con el tiempo.

Las principales magnitudes que utilizaremos y sus unidades más habituales son:

Magnitudes	Unidad Fundamental	Símbolo	Unidades derivadas
<i>Longitud</i>	Metro	m	Kilómetro, centímetro,...
<i>Tiempo</i>	Segundo	s	hora, día, año,...
<i>Velocidad</i>	Metro por segundo	m/s	Kilómetros por hora,...
<i>Masa</i>	kilogramo	kg	gramo, tonelada, etc
<i>Aceleración</i>	metros por segundo cuadrado	m/s ²	

Ejercicio 2

De las siguientes magnitudes, indica cuales son fundamentales y cuales son derivadas:

Masa	Fuerza	Volumen	Longitud
Densidad	Intensidad de corriente	Tiempo	Presión
Temperatura	Velocidad	Aceleración	

1.2) VELOCIDAD Y ACELERACIÓN

Curiosidad

Una persona que está sentada en un tren que circula por las vías, ¿está en movimiento o no? Todo depende que punto cojamos como referencia:

Si yo soy un viajero que está sentado junto a él en el tren, esa persona no está en movimiento, ya que no cambia de posición con respecto al punto de referencia que soy yo; siempre está a la misma distancia de mí.

En cambio, si estoy situado en un banco de la estación cuando pasa el tren, sí está en movimiento, ya que cambia de posición; no estamos siempre a la misma distancia, sino que esta va aumentando.

Como acabamos de ver, decimos que un cuerpo está en movimiento cuando cambia de posición con respecto a un punto de referencia y por tanto va cambiando su distancia con respecto a ese punto de referencia. En este apartado hablaremos de dos magnitudes íntimamente ligadas al movimiento de los cuerpos como son la **velocidad** y la **aceleración**.

Para poder comprender estos conceptos, necesitamos conocer previamente algunas características de cualquier movimiento:

- **Trayectoria:** Es la sucesión de puntos por donde pasa un cuerpo en movimiento. Hay dos tipos de movimientos según sea su trayectoria :
 - 1) Rectilíneo: cuando su trayectoria es una línea recta.
 - 2) Curvilíneo: cuando su trayectoria una línea curva.
- **Distancia:** denominamos así al espacio que ha recorrido el objeto en movimiento, lo representamos con la letra e. Es una magnitud que medimos en metros (m).
- **Tiempo:** Nos indica la duración o separación de dos acontecimientos y lo representamos con la letra t. Es un magnitud que medimos en segundos (s).

Ejercicio 3

Relacionar los movimientos que realizan los cuerpos citados debajo con su correspondiente trayectoria.

	TIPO DE TRAYECTORIA
a) Un cuerpo cae desde un tercer piso	
b) El extremo de las manecillas de un reloj	
c) Los planetas alrededor del Sol	
d) Una bala disparada por un fusil	

1.2.1) VELOCIDAD

La **velocidad** es una magnitud que identifica el desplazamiento de un cuerpo en un determinado tiempo. Podemos hablar de dos tipos de velocidad: Velocidad media y velocidad instantánea.

La **velocidad media** (V_m) mide en un intervalo de tiempo, la rapidez del desplazamiento de un cuerpo. Para calcularla tan solo tenemos que dividir la distancia recorrida por el cuerpo entre el tiempo que tarda en recorrer esa distancia:

$$V_m = \frac{e}{t}$$

La unidad de medida de la velocidad es el metro por segundo (m/s).

La **velocidad instantánea** es la velocidad que posee un cuerpo en un instante determinado y no en un periodo de tiempo.

Curiosidad

Para realizar cálculos con la velocidad, siempre debemos de conocer dos de sus tres parámetros (velocidad, distancia y tiempo) y despejar el tercero. De esta forma podemos encontrar otras dos ecuaciones que se derivan de la anterior:

$$e = V \cdot t \Rightarrow t = \frac{e}{V}$$

Es muy importante que las tres magnitudes tengan las unidades “coincidentes” entre ellas.

Ejemplo:

Si un coche va a una velocidad de 25 m/s, calcula el espacio que recorrerá en 2 h.

$$e = v \cdot t \quad e = 25 \times 2 = 50?$$

El problema está mal resuelto, ya que tenemos dos unidades de tiempo que no coinciden. Por eso, lo que hay que hacer es pasar las horas a segundos o los m/s a Km/h.

a) $2 \text{ h} \times 3.600 \text{ s} = 7.200 \text{ s} \rightarrow e = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 7.200 \text{ s} = 180.000 \text{ m} = 180 \text{ km}$

b) $25 \text{ m/s} \times 3.600 \text{ s} = 90.000 \text{ m/h} = 90 \text{ km/h}; \rightarrow e = 90 \times 2 = 180 \text{ km}$

1.000 m cada km

Podemos utilizar las siguientes reducciones para pasar de m/s a km/h y viceversa:

$$\frac{3600 \text{ sg/h}}{1000 \text{ m/km}} = 3,6$$

Ejemplo:

m/s a km/h: **multiplicando:** $25 \text{ m/s} \times 3,6 = 90 \text{ km/h}$

km/h a m/s: **dividiendo:** $\frac{90 \text{ km/h}}{3,6} = 25 \text{ m/sg}$

Ejercicio 4

Una persona recorre un tramo de 600 metros a la misma velocidad, invirtiendo un tiempo de 10 minutos, después se detiene durante cinco minutos y luego vuelve a caminar, también a velocidad constante, recorriendo 240 metros en cuatro minutos. Calcula la velocidad en cada tramo del recorrido en metros /segundo.

Ejercicio 5

Un motorista sale de Toledo a las 3 horas y 30 minutos a una velocidad de 90 Km/h, si la distancia entre Madrid y Toledo es de 64 Km y mantiene su velocidad constante durante todo el camino, ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a Madrid? ¿A qué hora llegará?

Llamamos **Movimiento Rectilíneo Uniforme (m. r. u.)** a aquel cuya trayectoria es la línea recta y su velocidad permanece constante, es decir, no varía durante todo el recorrido. Estos movimientos los podemos estudiar gráficamente mediante el análisis de dos tipos de gráficas:

A) Gráfica espacio-tiempo (e - t):

En esta gráfica se representa el espacio (o distancia) en el eje vertical (eje y), mientras que en el eje horizontal (eje x) representamos el tiempo.

A partir de esta gráfica, podremos calcular distancias recorridas por el objeto y tiempo que tarda en recorrer una distancia.

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta.
- Siempre pasa por el punto (0,0).
- La pendiente de la recta viene dada por la velocidad, cuanto mayor sea la velocidad del móvil, mayor es la pendiente.

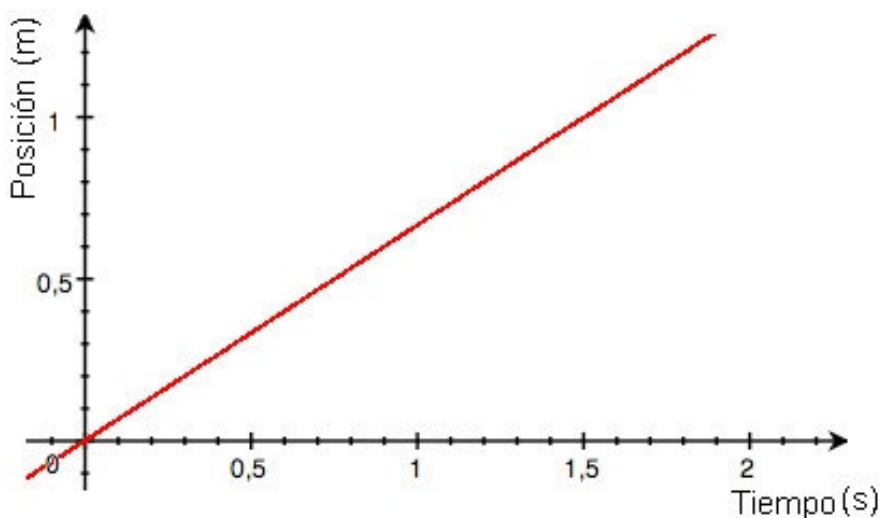


Imagen nº 1. Grafica Espacio-Tiempo Autor: Desconocido Fuente: Wikimedia Commons
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grafico_pv_del_MRU.jpg

B) Gráfica velocidad-tiempo (v - t):

En esta gráfica se representa la velocidad en el eje vertical (eje y) y el tiempo en el eje horizontal (eje x). Como la velocidad permanece constante, no hace falta calcular valores, ya que para cualquier valor del tiempo la velocidad siempre vale lo mismo.

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta, paralela al eje " x "
- La distancia de la recta al eje " x " depende de la velocidad, cuanto mayor sea la velocidad, mayor es la distancia.

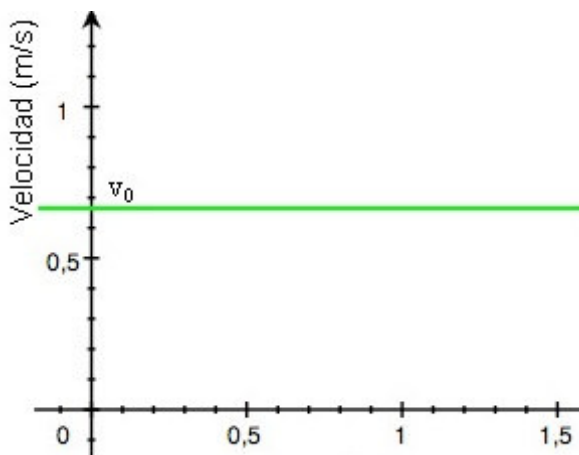


Imagen nº 2. Grafica Velocidad-Tiempo Autor: Desconocido Fuente: Wikicommons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grafico_pv_del_MRU.jpg

Ejercicio 6

Representa en los ejes perpendiculares el espacio que recorre y el tiempo que tarda una persona que camina durante 6 kilómetros, siempre a la misma rapidez según la siguiente tabla:

Tiempo (min)	Tiempo (s)	Espacio (Km)	Espacio (m)
8	480	0,5	500
16	960	1	1000
24	1440	1,5	1500
32	1920	2	2000
40	2400	2,5	2500
48	2880	3	3000
56	3360	3,5	3500
64	3840	4	4000
72	4320	4,5	4500
80	4800	5	5000
88	5280	5,5	5500
96	5760	6	6000

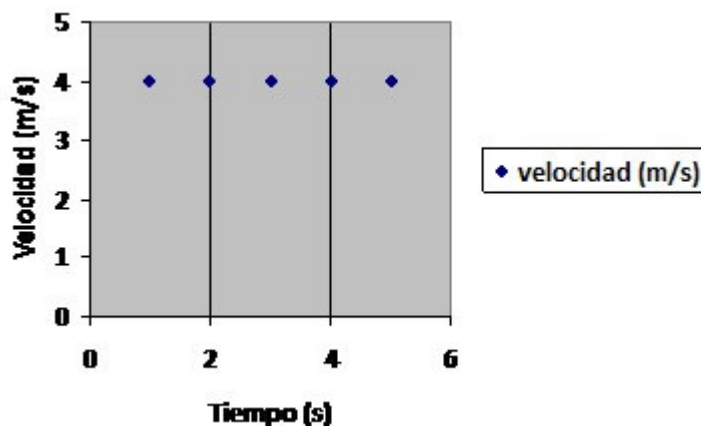
- a) ¿Qué tipo de línea se obtiene? Representala.
- b) ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 100 metros?
- c) ¿Cuántos metros recorre en una hora?
- d) ¿Cuál es su velocidad?
- e) ¿Tiene un movimiento uniforme?

Ejercicio 7

¿A cuántos m/s equivale la velocidad de un móvil que se desplaza a 72 km/h?

Ejercicio 8

En el gráfico, se representa un movimiento rectilíneo uniforme, averigua gráfica y analíticamente la distancia recorrida en los primeros 4 s.



1.2.2) ACELERACIÓN

La **aceleración** es una magnitud que expresa como cambia la velocidad de un cuerpo en la unidad de tiempo. Es decir, nos explica los cambios de velocidad que sufren los cuerpos. La aceleración se mide en m/s^2 .

A partir de esta definición, podemos calcular la aceleración de un cuerpo mediante de la siguiente expresión:

$$a = \frac{V_f - V_o}{t}$$

La aceleración de un cuerpo puede ser positiva o negativa. Un cuerpo que tiene aceleración positiva ($a > 0$) aumenta su velocidad conforme aumenta el tiempo. Por contra, un cuerpo que tiene aceleración negativa ($a < 0$) disminuye su velocidad.

Ejercicio 9

Un vehículo que circula por la carretera acelera para poder adelantar a un camión, pasando de una velocidad de 10 m/s a otra de 15 m/s. ¿Cuál es la aceleración del vehículo si ha tardado 10 s en hacerlo?

Llamamos **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (m. r. u. v.)** a aquel cuya trayectoria es la línea recta, y su velocidad no permanece constante, sino que varía con el tiempo y que por tanto posee una aceleración.

Para resolver los problemas de este tipo de movimiento se emplean dos ecuaciones:

$$v_f = v_o + a t$$

$$e = v_o t + (1/2) a t^2$$

Podemos analizar este tipo de movimiento mediante el estudio de tres gráficas:

A) Gráfica espacio-tiempo (e - t):

El tiempo se representa en el eje x, mientras que el espacio lo representamos en el eje y. Con esta gráfica podemos calcular la distancia recorrida por un objeto con movimiento acelerado en función del tiempo transcurrido.

Características de la gráfica:

- Siempre pasa por el punto (0,0).
- Siempre nos sale una parábola.
- La abertura de las ramas viene dada por la aceleración; cuanto mayor sea la aceleración menor es la abertura, y viceversa.

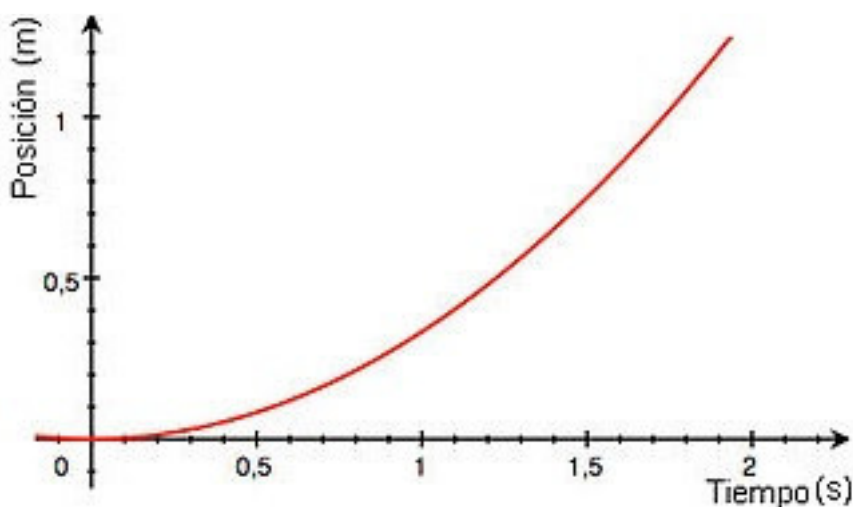


Imagen nº 3. Grafica Espacio-Tiempo Autor: Desconocido Fuente: Wikipedia
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Grafico_pva_del_MRUA.jpg

B) Gráfica velocidad-tiempo (v-t):

El tiempo se representa en el eje "x" y la velocidad en el eje "y". Con ella podemos hallar la velocidad de un objeto con aceleración constante en cualquier momento.

Características de la gráfica

- Siempre sale una línea recta.
- No siempre pasa por el punto (0,0), ya que el objeto podía tener una velocidad inicial distinta de cero (en el ejemplo de abajo la velocidad inicial es de 0,4 m/s).
- La pendiente de la recta viene dada por la aceleración; cuanto mayor es la aceleración mayor es la pendiente.
- Si el movimiento es uniformemente desacelerado, la gráfica será decreciente (pendiente negativa) y el punto de corte de la gráfica con el eje del tiempo (eje x), nos muestra el tiempo que tarda el móvil en pararse.

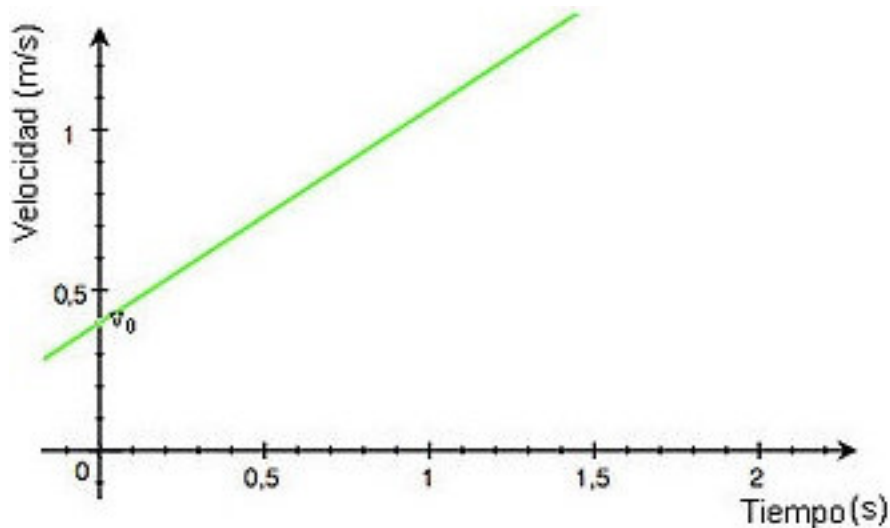


Imagen nº 4. Grafica Velocidad-tiempo Autor: Desconocido Fuente: Wikipedia
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Grafico_pva_del_MRUA.jpg

C) Gráfica aceleración-tiempo (a-t):

La aceleración se representa en el eje vertical (eje y) y el tiempo en el eje horizontal (eje x). Como la aceleración permanece constante, no hace falta calcular valores, ya que para cualquier valor del tiempo la aceleración siempre vale lo mismo.

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta, paralela al eje "x".
- La distancia de la recta al eje "x" depende de la aceleración, cuanto mayor sea la aceleración, mayor es la distancia al eje horizontal.

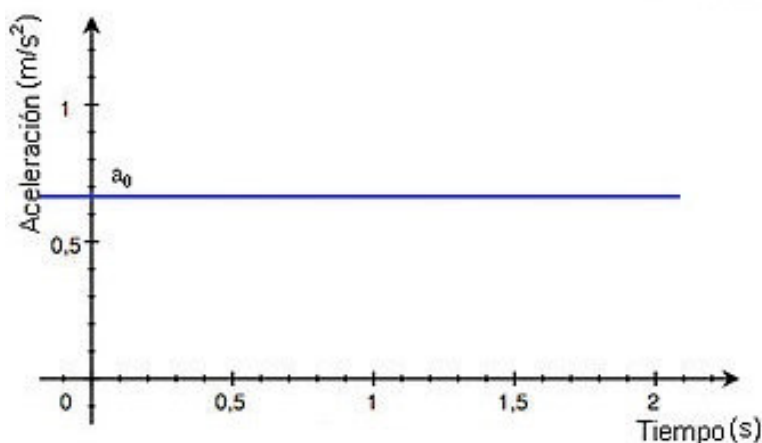
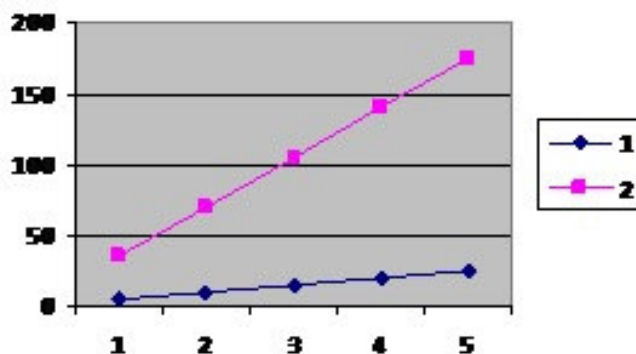


Imagen nº 5. Grafica aceleración-tiempo Autor: Desconocido Fuente: Wikipedia https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Grafico_pva_del_MRUA.jpg

Ejercicio 10

En la gráfica se han representado la velocidad y el tiempo de dos móviles 1 y 2.

- ¿Cuál de los dos lleva mayor aceleración? ¿Por qué?
- ¿Qué velocidad lleva cada objeto a los 4 segundos?



Para saber más

Un ejemplo de movimiento rectilíneo y uniformemente acelerado y que todos hemos comprobado experimentalmente es la **caída libre de los cuerpos**, en el cual la aceleración que actúa sobre los cuerpos es la gravedad ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Cuando el cuerpo sube el movimiento es uniformemente desacelerado ($a=g$ =negativa), ya que va disminuyendo su velocidad hasta que llega al punto más alto, en el cual se detiene ($v=0$).

A continuación el objeto comienza a bajar en un movimiento uniformemente acelerado ($a=g$ =positiva), con lo que cada vez tiene una mayor velocidad.

Las características más importantes de este movimiento son:

- 1) La velocidad del objeto en el momento del lanzamiento es igual a la velocidad del objeto a la llegada.
- 2) El tiempo que tarda en subir es igual al tiempo que tarda en bajar.

1.3) DEFORMACIÓN

Como hemos visto, el efecto que produzca una fuerza sobre un cuerpo puede ser:

- modificación en el estado del **movimiento**.
- Modificación en su **velocidad**.
- Modificación en la **forma** del receptor.

En este apartado hablaremos de este último caso, cuando las fuerzas que actúan sobre un cuerpo provocan cambios en la forma de los cuerpos. Según sea la interacción entre los cuerpos existen dos tipos de deformaciones:

- ✓ **Elástica**: Es aquella que, una vez que deja de actuar la fuerza sobre el cuerpo, éste vuelve a recuperar su posición inicial o forma original.
Ejemplo: Cuando empujamos una puerta que está sujeta con un muelle, ésta vuelve a su posición inicial al dejar de ejercer la fuerza. Cuando estiramos una goma, ésta al cesar el esfuerzo recupera su longitud inicial.
- ✓ **Inelástica**: es aquella que, una vez que se deja de ejercer la fuerza sobre el cuerpo, éste no vuelve a recuperar su posición inicial.
Ejemplo: Cuando aplastamos la nieve o cuando jugamos con el barro y le damos diferentes formas.

2) PRINCIPALES FUERZAS DE LA NATURALEZA

En la Naturaleza existen muchas fuerzas, todas las cuales experimentamos en nuestra vida constantemente sin darnos cuenta y que son causantes de numerosas situaciones que nos afectan en nuestro día a día.

¿Por qué rebotan los objetos?

¿Qué provoca que los imanes atraigan objetos metálicos?

¿Por qué todo lo que sube vuelve a bajar?

Todas estas preguntas y otras muchas tienen su respuesta en fuerzas que existen en la naturaleza y que vamos a tratar de comprender mejor.

2.1) FUERZA GRAVITATORIA

Por mucho que te lo propongas, si lanzas una pelota al aire o das un salto, más tarde o más temprano, terminarás cayendo al suelo. Es lógico pensar que existe una fuerza que atrae a cualquier cuerpo que se encuentre cercano a la Tierra. Pero... ¿por qué?

En el siglo XVII, Isaac Newton se planteó esta cuestión y le dio respuesta:

La ley de la gravitación universal, cuyo enunciado nos dice que "*La fuerza de atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa*".

Esto quiere decir que los cuerpos por el mero hecho de tener masa ejercen una **fuerza de atracción a distancia** sobre otros cuerpos con masa. A esa interacción entre los cuerpos a distancia se le denomina **interacción gravitatoria** y a la fuerza de atracción que se produce **fuerza gravitatoria**.

La fuerza es tan débil que es muy difícil de apreciar a menos que las masas sean enormes (como por ejemplo, la de los planetas) y es la causa de que nos encontremos "pegados" a la Tierra.

Importante

¡NO DEBEMOS CONFUNDIR MASA Y PESO!

La **masa** es la cantidad de materia de cada cuerpo (se expresa en kilogramos) y estos cuerpos son atraídos por la fuerza de gravedad que ejerce la Tierra sobre ellos. Esa fuerza de atracción es lo que conocemos como **Peso** de un cuerpo y se cuantifica con una unidad diferente: el kilogramo fuerza (kgf) o el Newton (N).

Por lo tanto, el peso es la fuerza que ejerce la gravedad sobre una masa y ambas magnitudes son proporcionales entre sí, pero no iguales, pues están vinculadas por la aceleración de la gravedad mediante la siguiente expresión.

$$P = m \cdot g$$

Donde:

P = peso, en Newtons (N)

m = masa, en kilogramos (kg)

g = constante gravitacional, que es 9,8 m/s² en la Tierra

Para que entiendas que el concepto peso se refiere a la fuerza de gravedad ejercida sobre un cuerpo, piensa lo siguiente:

Un niño, cuya masa en la tierra es de 36 kilogramos, su peso será: $P = 36 \cdot 9,8 = 352,8$ Newtons (N).

Ejercicio 4

Una persona recorre un tramo de 600 metros a la misma velocidad, invirtiendo un tiempo de 10 minutos, después se detiene durante cinco minutos y luego vuelve a caminar, también a velocidad constante, recorriendo 240 metros en cuatro minutos. Calcula la velocidad en cada tramo del recorrido en metros /segundo.

En primer lugar debemos calcular el tiempo en segundos, 10 minutos son 600 segundos, y 4 minutos son 240 segundos.

$$v = e / t$$

- Primer tramo: $v = 600/600 = 1 \text{ m/s}$
- Segundo tramo, la velocidad es nula, está descansando.
- Tercer tramo: $v = 240/240 = 1 \text{ m/s}$

La velocidad de esta persona antes y después del descanso es la misma, va a una velocidad constante.

Ejercicio 5

Un motorista sale de Toledo a las 3 horas y 30 minutos a una velocidad de 90 Km/h, si la distancia entre Madrid y Toledo es de 64 Km y mantiene su velocidad constante durante todo el camino, ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a Madrid? ¿A qué hora llegará?

En primer lugar debemos pasar nuestros datos a unidades del Sistema Internacional, para que los cálculos nos resulten efectivos. 64 Km = 64000m.

La velocidad de 90 Km/ hora, si lo pasamos a m/s tenemos:

$$\frac{90\text{km}}{1\text{h}} = \frac{90000\text{m}}{3600\text{s}} = 25\text{m/s}$$

Entonces vamos a calcular el tiempo que tarda el motorista en llegar a Madrid:

$$t = \frac{e}{V} = \frac{64000}{25} = 2560\text{s}$$

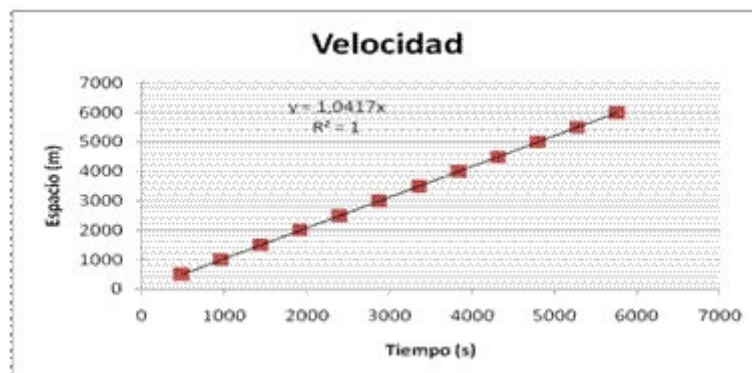
Tarda en llegar, 2560 segundos que son 42,6 minutos. Con lo cual si ha salido a las 3 horas 30 minutos, habrá llegado a Madrid a las 4 horas con 12,6 minutos.

Ejercicio 6

Representa en los ejes perpendiculares el espacio que recorre y el tiempo que tarda una persona que camina durante 6 kilómetros, siempre a la misma rapidez según la siguiente tabla:

Tiempo (min)	Tiempo (s)	Espacio (Km)	Espacio (m)
8	480	0,5	500
16	960	1	1000
24	1440	1,5	1500
32	1920	2	2000
40	2400	2,5	2500
48	2880	3	3000
56	3360	3,5	3500
64	3840	4	4000
72	4320	4,5	4500
80	4800	5	5000
88	5280	5,5	5500
96	5760	6	6000

a) ¿Qué tipo de línea se obtiene? Representala.



La línea es una recta, lo cual nos lleva a pensar que se trata de un movimiento rectilíneo uniforme, con velocidad constante. Vamos a comprobarlo:

$$\frac{e}{t} = v; v = \frac{500}{480} = 1,041m/s$$

$$v = \frac{4000}{3840} = 1,041m/s$$

b) ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 100 metros?

Para calcular el tiempo que tarda en recorrer 100 m, podríamos ir a la gráfica y mirarlo, pero al empezar en 500 m, lo mejor es usar la ecuación de la velocidad:

$$\frac{e}{t} = v; v = \frac{100}{t} = 1,041m/s$$

$$t = \frac{100}{1,041} = 95,99s$$

c) ¿Cuántos metros recorre en una hora?

$$\frac{e}{t} = v; v = \frac{m}{60} = \frac{1,041m}{s}$$

$$t = 60 * 1,041 = 62,46m$$

d) ¿Cuál es su velocidad?

La velocidad ya la hemos calculado en el apartado a) podríamos calcularla para cada par de valores, y veríamos que es constante:

Tiempo (s)	Espacio (m)	v=e/t (m/s)
480	500	1,041666667
960	1000	1,041666667
1440	1500	1,041666667
1920	2000	1,041666667
2400	2500	1,041666667
2880	3000	1,041666667
3360	3500	1,041666667
3840	4000	1,041666667
4320	4500	1,041666667
4800	5000	1,041666667
5280	5500	1,041666667
5760	6000	1,041666667

e) ¿Tiene un movimiento uniforme?

El movimiento es uniforme, ya que la velocidad permanece constante en todo el recorrido, su valor es 1, 041m/s o en Km/min,

$$\frac{1,041m}{1s} = \frac{0,001km}{0,000277min} = 3,6km/min$$

Ejercicio 7

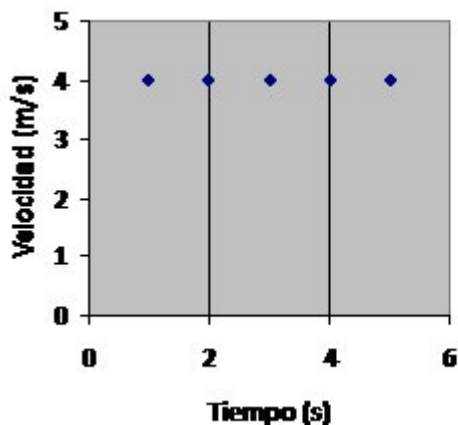
¿A cuántos m/s equivale la velocidad de un móvil que se desplaza a 72 km/h?

Los kilómetros se deben pasar a metros para ello se multiplica por mil. Una hora está constituida por 60 minutos y cada minuto son 60 segundos, por tanto para saber los segundos en una hora se debe multiplicar el tiempo en horas por el número de segundos que transcurren en ella, 60 x 60 = 3600 segundos en una hora.

$$\frac{72km}{1hora} = \frac{72000m}{3600s} = 20m/s$$

Ejercicio 8

En el gráfico, se representa un movimiento rectilíneo uniforme, averigua gráfica y analíticamente la distancia recorrida en los primeros 4 s.



Datos: $v = 4 \text{ m/s}$ ---- $t = 4 \text{ s}$

$$e = V \cdot t = 4 \cdot 4 = 16\text{m}$$

Ejercicio 9

Un vehículo que circula por la carretera acelera para poder adelantar a un camión, pasando de una velocidad de 10 m/s a otra de 15 m/s. ¿Cuál es la aceleración del vehículo si ha tardado 10 s en hacerlo?

Siempre antes de sustituir los datos en una fórmula debemos comprobar que las unidades son las correctas.

En caso de que alguna magnitud no venga expresada en su unidad fundamental, deberemos hacer el cambio de unidades correspondiente.

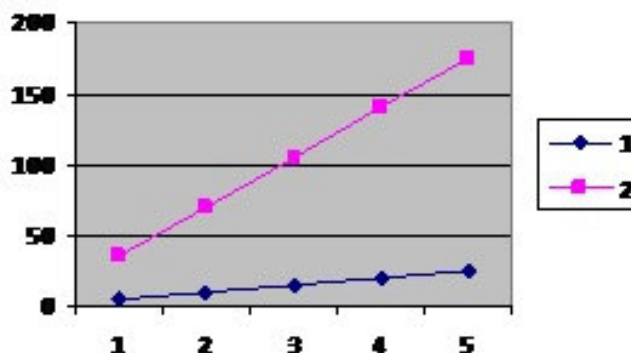
Partiendo de la expresión y comprobando antes de sustituir que las unidades son las correctas, calculamos la aceleración:

$$a = \frac{V_f - V_o}{t} = \frac{15 - 10}{10} = \frac{5}{10} = 0,5\text{m/s}$$

Ejercicio 10

En la gráfica se han representado la velocidad y el tiempo de dos móviles 1 y 2.

- ¿Cuál de los dos lleva mayor aceleración? ¿Por qué?
- ¿Qué velocidad lleva cada objeto a los 4 segundos?



a)

Si observamos la gráfica en la que se representan las velocidades en función del tiempo, vemos que la velocidad del objeto 2 aumenta mucho más que la del objeto 1 en el mismo tiempo, pues su pendiente es mayor. Ello significa que para un mismo tiempo, el cuerpo 2 ha alcanzado mayor velocidad que el primero, luego su aceleración es mayor.

Por lo tanto, en el móvil 1 la aceleración es menor que en el móvil 2.

b)

Si tomamos trazamos una línea vertical hacia arriba desde el punto $t = 4$ s, en los puntos de corte con cada una de las gráficas nos muestra los valores de velocidad.

Podemos comprobar que la línea que corta a la gráfica 1, ese objeto tiene una velocidad de 20 m/s aproximadamente.

Para el objeto número 2 la velocidad es de 150 m/s aproximadamente.

Ejercicio 11

Si nos dicen que un objeto tiene un peso de 490 N, ¿cuál es su masa?

$$m = \frac{P}{g} = \frac{490}{9,8} = 50kg$$