

Unidad 3. E pur si muove

“E pur si muove” (Galileo Galilei, 1633)

Magnitudes en cinemática

Vamos a relacionar una serie de magnitudes físicas con un conjunto de letras del abecedario, para que sea más fácil expresar las fórmulas que estudiaremos en cinemática (la ciencia que estudia el movimiento de los objetos).

Una magnitud física es todo aquello que puede medirse con un número y una unidad. En cinemática vamos a centrarnos especialmente en cuatro magnitudes: distancia, tiempo, velocidad y aceleración. El número de una magnitud física también se llama módulo.

Distancia → s

Distancia inicial → s_0

Distancia final → s_f

Distancia media → s_m

Tiempo → t

Tiempo inicial → t_0

Tiempo final → t_f

Tiempo medio → t_m

Velocidad instantánea → v

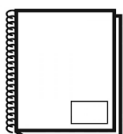
Velocidad inicial → v_0

Velocidad final → v_f

Velocidad media → v_m

Aceleración → a

Completa en tu cuaderno. Unidades en el Sistema Internacional



¿Recuerdas cuál es la unidad de tiempo en el Sistema Internacional? ¿Y la unidad de distancia?

¿Cómo se calcula la velocidad en función de la distancia y el tiempo? ¿Cuál será la unidad de velocidad en el Sistema Internacional?

Ejemplo de ejercicio. Factores de conversión en velocidad



Un coche, por la ciudad, puede circular como máximo a 50 km/h .
¿Puedes expresar esa velocidad en m/s ?

Resolvamos este problema con factores de conversión, recordando que $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$ y que $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$.

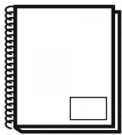
$$50 \text{ km/h} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 13,8... \text{ m/s} \rightarrow \text{En un segundo el coche recorre } 13,8... \text{ metros.}$$

Espacio igual a velocidad por tiempo

Si un objeto mantiene el módulo de su velocidad constante v durante un tiempo determinado t , podemos conocer la distancia total que recorre a través de la fórmula $s = v \cdot t$.

Si el módulo de la velocidad no varía y el objeto se desplaza en línea recta, describe un movimiento rectilíneo uniforme.

Completa en tu cuaderno. Practicar con los factores de conversión



Si un coche mantiene una velocidad constante de 33 km/h durante dos minutos, ¿cuántos metros recorrerá en esos dos minutos? ¿Y cuántos kilómetros?

Si el coche circula por autovía a una velocidad constante de 120 km/h durante un cuarto de hora, ¿cuántos kilómetros recorre en ese tiempo? ¿Y cuántos metros?

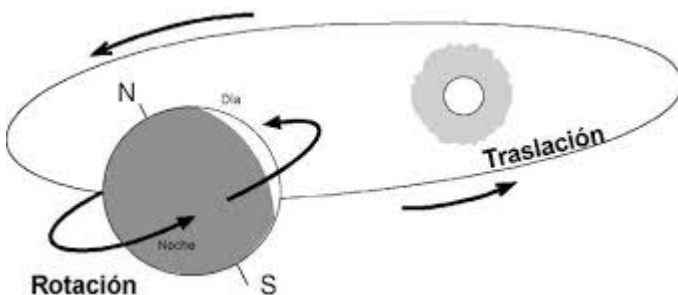
CUADERNO

Si el conductor se distrae un segundo de la carretera, por cambiar la emisora de música que está escuchando, y viaja a 120 km/h , ¿cuántos metros avanza de manera distraída durante ese segundo?

El universo está en continuo movimiento

¿Existe el reposo absoluto, es decir, una situación de ausencia total de movimiento? Si te quedas sentado muy quieto en tu silla, ¿conseguirás no moverte absolutamente nada?

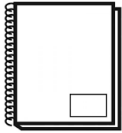
¡Imposible! La Tierra gira alrededor de sí misma y alrededor del Sol, por lo que siempre estamos en movimiento. Todo en el universo está en continuo movimiento.



La Tierra gira alrededor del Sol (traslación) con una velocidad aproximada de $29,8 \text{ km/s}$. Recuerda que la Tierra tarda $365,25$ días en dar una vuelta completa alrededor del Sol.

La Tierra gira alrededor de sí misma (rotación) con una velocidad aproximada de $465,11 \text{ m/s}$ medida en la zona del Ecuador. La Tierra tarda un día en girar por completo sobre sí misma.

Completa en tu cuaderno. Movimientos del planeta Tierra



¿Qué distancia recorre la Tierra, en un año, en su movimiento de traslación?

¿Qué distancia recorre la Tierra, en un día, en su movimiento de rotación?

Expresa los resultados en metros y en kilómetros, usando notación científica.

CUADERNO ¿Cuál crees que será la velocidad de rotación en el Polo Norte y en el Polo Sur?

Velocidad instantánea y velocidad media

La experiencia nos dice que, al desplazarnos, es muy difícil mantener el módulo de la velocidad siempre constante. Al andar, a veces vamos más rápido y otras veces más lento. Igual al desplazarnos en coche: frenamos, aceleramos y la velocidad varía.

Mirando el cuenta-kilómetros del coche observamos la velocidad instantánea para ese momento. Pero ¿podemos hablar de una velocidad a la que, aproximadamente, se realiza un viaje? Sí, es lo que conocemos como velocidad media v_m , y nos informa de una velocidad alrededor de la cual hemos realizado nuestro viaje.

¿Cómo se calcula la velocidad media? Con la fórmula $v_m = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$.

Ejemplo de ejercicio. Velocidad media de un caminante



Una persona sale de paseo a las 17.00 horas. A las 17.15 horas lleva caminado 1.250 m. A las 17.25 horas alcanza los 2.120 m. ¿Cuál ha sido su velocidad media desde las 17.15 hasta las 17.25 horas?

¿Cuál es el tiempo inicial de nuestra medida? $t_0 = 17.15$ horas

¿Cuál es el tiempo final? $t_f = 17.25$ horas

¿Cuál es la distancia inicial? $s_0 = 1.250$ m

¿Y la distancia final? $s_f = 2.120$ m

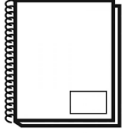
La velocidad media se calcula con la fórmula $v_m = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$. Por lo tanto:

$$s_f - s_0 = 2.120 - 1.250 = 870 \text{ m}$$

$$t_f - t_0 = 17.25 - 17.15 = 10 \text{ min} \rightarrow 10 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 600 \text{ s}$$

$$v_m = \frac{870 \text{ m}}{600 \text{ s}} = 1,45 \text{ m/s} \rightarrow v_m = 1,45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 5,22 \text{ km/h}$$

Completa en tu cuaderno. Velocidad media de un coche



Un coche recorre la distancia entre Málaga y Granada en 74 minutos. Ambas ciudades están separadas por 125 km . ¿Cuál ha sido su velocidad media durante el trayecto?

Si el coche consume 5,2 litros de combustible diésel cada 100 km . ¿Cuánto combustible habrá consumido en el viaje?

CUADERNO

Si el litro de diésel cuesta 1,07 € , ¿cuánto dinero pagará el conductor por un viaje de ida y vuelta a Málaga?

Práctica a realizar. Medir distancias.

Materiales necesarios

Trabajo en equipo en el patio del colegio y en la C/ Sócrates.

Cronómetro, regla y bolígrafo.

Mapa de la C/ Sócrates con escala.

¿Qué debes hacer en la práctica?

El profesor indicará a cada grupo de trabajo una distancia en el patio del colegio que debe ser medida. ¿Cómo mediremos? Contando pisadas (un pie a continuación de otro pie).

Cada miembro del grupo mide con una regla la longitud de su pie y luego cuenta el número de pies necesarios para cubrir la distancia indicada del patio. Si la distancia a medir no coincide con un número entero de pies, estimar (sin usar la regla) la proporción correspondiente de la última pisada (media huella, un tercio de huella, etc.).

La distancia final será el producto del número de huellas por la longitud de una huella.

De esta forma cada grupo deberá completar la siguiente tabla (una fila por miembro del grupo).

Nombre del alumno	Longitud de huella	Número de huellas	Distancia total
			$s_1 =$
			$s_2 =$
			$s_3 =$
			$s_4 =$

Lo normal es que las distancias totales obtenidas por cada alumno con coincidan, por lo que tomaremos la media de todas las distancias. Es decir, sumaremos el número total de distancias calculadas y la dividiremos por el número de miembros del grupo. El resultado de esta operación será la distancia media.

$$\text{Distancia media} \rightarrow s_m = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + s_4}{4} \rightarrow s_m =$$

Ahora vamos a medir el tiempo que cada alumno del grupo tarda en recorrer, andando a paso normal (sin correr), la distancia indicada en el patio. Para ello mediremos con un cronómetro y completaremos la siguiente tabla.

Nombre del alumno	Tiempo empleado
	$t_1 =$
	$t_2 =$
	$t_3 =$
	$t_4 =$

Colegio Marista "La Inmaculada" de Granada

Asignatura: Física y Química 2ºESO

Unidad 3. E pur si muove

página 6/8

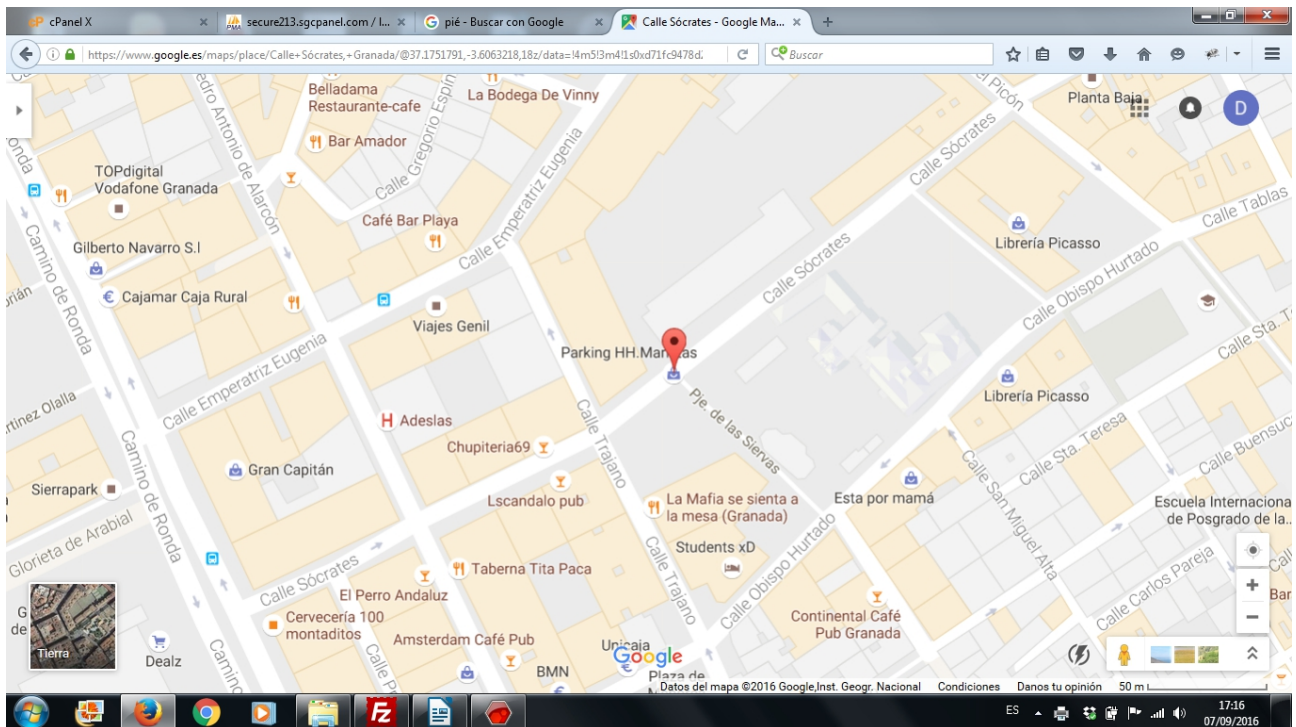
Nuevamente los tiempos no coincidirán entre sí, por lo que calcularemos el tiempo medio.

$$\text{Tiempo medio} \rightarrow t_m = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4} \rightarrow t_m =$$

Con la distancia media y con el tiempo medio, podemos estimar la velocidad media del grupo en su desplazamiento a lo largo del patio.

$$\text{Velocidad media} \rightarrow v_m = \frac{s_m}{t_m} \rightarrow v_m =$$

Una vez obtenida la velocidad media saldremos a la C/ Sócrates junto al colegio. Con ayuda del mapa adjunto cada grupo debe estimar la distancia, en metros, de la C/ Sócrates desde la esquina con C/ Trajano hasta la esquina con C/ Carril del Picón (en la parte inferior del mapa aparece la escala del mapa.). Llamaremos a esta medida con el nombre de distancia google s_{google} .



Todos los miembros del grupo recorrerán juntos, a paso normal, ese trayecto. Y medirán el tiempo que tardan en recorrer la calle $\rightarrow t_{calle} =$

Con ayuda de la velocidad media obtenida anteriormente en el patio deberán estimar la distancia de la calle, a través de la fórmula $s_{calle} = v_m \cdot t_{calle} \rightarrow s_{calle} =$

Informe a entregar

¿Qué debes entregar como informe final de grupo?

Cada grupo debe entregar un único informe a mano.

Este informe debe contener los siguientes apartados.

Portada (1 hoja).

Presentación (1 hoja). Resumir, con las propias palabras del grupo, la teoría trabajada en clase al inicio de la Unidad Didáctica y que ha sido aplicada en la práctica. Explicar, de manera clara y ordenada, lo que se ha realizado en el patio y en la calle. En la presentación no se incluyen medidas de ningún tipo, solo una descripción del trabajo realizado.

Medidas tomadas en la práctica (1-2 hojas). Incluir todas las medidas realizadas por el grupo y sus correspondientes cálculos, explicando todo adecuadamente (de tal forma que no sea un conjunto de números y tablas sin orden ni concierto). Utilizar las magnitudes y unidades correctas.

Conclusión (1 hoja). Comparar la medida s_{google} con s_{calle} . Ver cuál de las dos es mayor y obtener el porcentaje de error relativo con la expresión $e_{relativo} = \frac{|s_{google} - s_{calle}|}{s_{google}} \cdot 100$. Razonar cuáles son los factores que han provocado este error relativo. Incluir una opinión final de grupo: qué hemos aprendido y si hemos encontrado alguna dificultad en la realización de la práctica.

Calificación de la Unidad Didáctica

¿Qué se califica y cómo?

La Unidad Didáctica se evalúa de 0 a 10 según las siguientes actividades de calificación.

Cuaderno de clase con la explicación teórica (individual). El cuaderno debe recoger toda la explicación de clase, de forma clara, limpia y ordenada. **3 puntos**.

Interés y participación en la realización de la práctica (individual). **1 punto**.

Interés y participación en la elaboración del informe (individual). **1 punto**.

Informe (grupal). **5 puntos**.

Si el profesor, que supervisa continuamente el trabajo de cada equipo, estima que un alumno no aporta nada al grupo ni se implica adecuadamente en la actividad, puede solicitarle que realice de manera individual toda la práctica y/o el informe un día por la tarde para poder ser calificado.