



UD01E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
CINEMÁTICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Un coche inicia un viaje de 495 km a las ocho y media de la mañana con una velocidad media de 90 km/h. ¿A qué hora llegará a su destino?
Solución: A las dos de la tarde.
- Un deportista recorre una distancia de 1000 km, parte en moto y parte en bici. Sabiendo que las velocidades han sido de 120 km/h en la moto y 20 km/h en bici y que el tiempo empleado ha sido de 15 horas, calcular los recorridos hechos en moto y en bici.
Solución: en moto, 840 km; en bici, 160 km
- Un observador se halla a 510 m de una pared. Desde igual distancia del observador y de la pared se hace un disparo (hacia arriba). ¿Al cabo de cuántos segundos percibirá el observador: a) el sonido directo, b) el eco?

Datos: $v_{\text{sonido}}=340 \text{ m/s}$.
--

Solución: directo, 0,75 s, y el eco, 2,25 s
- Un ladrón roba una bicicleta y huye con ella a 20 km/h. Un ciclista que lo ve sale detrás del él tres minutos más tarde a 22 km/h. ¿Al cabo de cuánto tiempo lo alcanzará?
Solución: 30 minutos
- Calcular la longitud de un tren cuya velocidad es de 2 km/h y que ha pasado por un puente de 720 m de largo si, desde que penetró la máquina hasta que salió el último vagón, ha tardado $\frac{3}{4}$ de minuto.
Solución: 180 m
- Un coche sale de Bilbao al encuentro de otro que lo hace desde Madrid. Sabiendo que la distancia entre ambas capitales es de 443 km, que sus velocidades respectivas son 78 y 62 km/h y que el primero salió hora y media más tarde, calcular:
 - El tiempo que tardan en encontrarse
 - La distancia, desde Bilbao, a que lo hacen**Solución: 2,5 horas; a 195 km de Bilbao**
- Un avión llega a la pista de aterrizaje de 1250 m con una velocidad de 100 m/s, ¿con qué aceleración deberá frenar para no salirse de la pista?
Solución: 4m/s², 25 s
- El conductor de un automóvil que se desplaza a 72 km/h pisa el freno y su velocidad se reduce a 5 m/s después de recorrer 100 m.
 - ¿Cuál es la aceleración del automóvil?
 - ¿Qué tiempo tardará en pararse por completo desde que empezó a frenar?
 - ¿Qué distancia total recorrió?**Solución: 1,87 m/s², 10,7 s, 106,6m**
- Un tren marcha a 90 km/h y frena con una aceleración de 1 m/s². Calcule:
 - La velocidad del tren a los 10 s de empezar a frenar
 - El tiempo que tarda en pararse
 - La distancia recorrida hasta que se para**Solución: 15 m/s, 25 s, 312,5 m**
- Se deja caer una pelota desde la azotea de un edificio y tarda 10 s en llegar al suelo
 - ¿Con qué velocidad llega al suelo?
 - ¿Cuál es la altura del edificio desde el que se tiró?
 - ¿Qué posición, que distancia ha recorrido y cuál es su velocidad a los 2s de haberla dejado caer?**Solución: 100 m/s, 500 m, 480 m, 20 m, 20 m/s**
- Un autobús toma la autopista desde Valencia hasta Barcelona con una rapidez constante de 108 km/h. Al mismo tiempo, otro autobús que viaja a 20 m/s entra en la autopista en Castellón, también en sentido Barcelona. Sabiendo que la longitud del tramo de autopista entre Valencia y Castellón es de 70 km, hallar donde alcanzará al otro.
Solución: 210 km



- En un momento determinado dos coches se encuentran en la misma posición pero moviéndose en sentidos contrarios en la recta de una autopista. Sus velocidades son 72 km/h y 90 km/h y se mantienen constantes. ¿Qué distancia recorre cada uno de ellos en 2 minutos? ¿Qué distancia les separa en ese momento?
Solución: 2400 m, 3000 m, 5400 m
- Un coche circula a 72 km/h, frena y se para a los 10 s. Calcule la aceleración y el espacio recorrido hasta pararse.
Solución: 2 m/s², 100 m
- Una locomotora necesita 10 s para alcanzar su velocidad normal que es de 60 km/h. Suponiendo que su movimiento es uniformemente acelerado ¿qué aceleración se le ha comunicado y qué espacio ha recorrido antes de alcanzar la velocidad regular?
Solución: 1,66 m/s², 83 m
- Un cuerpo posee una velocidad inicial de 12 m/s y una aceleración de 2 m/s². ¿Cuánto tiempo tardará en adquirir una velocidad de 144 km/h?
- Un móvil lleva una velocidad de 8 cm/s y recorre una trayectoria rectilínea con un movimiento acelerado cuya aceleración es igual a 2 cm/s². Calcular el tiempo que ha tardado en recorrer 2,10 m.
Solución: 11 s
- Un motorista va a 72 km/h y apretando el acelerador consigue, al cabo de 1/3 de minuto, la velocidad de 90 km/h. Calcular
 - Su aceleración media
 - El espacio recorrido en ese tiempo.**Solución: 0,25 m/s², 450 m**
- En 8 segundos un automóvil que marcha con movimiento acelerado ha conseguido una velocidad de 72 m/s. ¿Qué espacio deberá recorrer para alcanzar una velocidad de 90 m/s?
Solución: 450 m
- Se deja correr un cuerpo por un plano inclinado de 18 m de longitud. La aceleración del móvil es de 4 m/s²; calcular:
 - El tiempo que tarda en recorrer la rampa
 - La velocidad que lleva al finalizar el recorrido**Solución: 3 s; 12 m/s**
- Un móvil parte del reposo y de un punto A con movimiento acelerado cuya aceleración es de 10 m/s². Tarda en recorrer una distancia BC de 105 cm un tiempo de 3 s y finalmente llega al punto D, siendo CD de 55 cm. Calcular:
 - La velocidad del móvil en los puntos B, C y D
 - La distancia AB
 - El tiempo invertido en los recorridos AB y CD**Solución: 20 cm/s; 20 cm; 50 cm/s; 2 s; 60 cm/s; 1 s**
- Un tren va a 50 km/h debe reducir su velocidad a 25 km/h al pasar por un puente. Si realiza la operación en 4 s, ¿qué camino ha recorrido en ese tiempo?
Solución: 41,63 m
- ¿Qué velocidad llevaba un coche en el momento de frenar si ha circulado 12 m hasta pararse? ¿Cuánto tiempo ha necesitado para parar?

Datos: $a=30 \text{ cm/s}^2$.

Solución: 2,68 m/s; 8,93 s
- La velocidad de un vehículo es de 108 km/h y en 5 segundos reduce la velocidad a 72 km/h. Calcular el tiempo que tardó en pararse.
Solución: 15 s
- Un avión recorre 1200 m a lo largo de la pista antes de detenerse. Suponiendo que su deceleración es constante y que en el momento de tocar tierra su velocidad era de 100 km/h, calcule:
 - El tiempo que tardó en pararse
 - La distancia que recorrió en los diez primeros segundos**Solución: 86,8 s, 261,7 m**

25. Un automóvil A, que está parado, arranca con una aceleración de $1,5 \text{ m/s}^2$. En ese instante es adelantado por un automóvil B que circula a velocidad constante de 54 km/h .

- ¿A qué distancia del punto de partida alcanzará el móvil A al B?
- ¿Qué velocidad lleva el móvil A en ese instante?

Solución: 300 m, 30 m/s

26. Se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una velocidad de 72 km/h . Calcula:

- La máxima altura alcanzada
- El tiempo, contando desde el lanzamiento, que tarda en volver al punto de partida
- La altura a que su velocidad se ha reducido a la mitad

Solución: 20 m, 4 s, 15 m

27. Un objeto se lanza verticalmente hacia abajo con una velocidad de 5 m/s desde una altura de 100 m . ¿Con qué velocidad llegará al suelo?

Solución: 45 m/s

28. Desde lo alto de un rascacielos de 175 m de altura se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad inicial de 10 m/s . Calcule cuanto tiempo tardará en caer y con qué velocidad llegará al suelo.

Solución: 5 s, 60 m/s

29. Se lanza desde el suelo una bola hacia arriba con una velocidad de 30 m/s .

- ¿Cuánto tarda en llegar al punto más alto?
- ¿Qué altura máxima alcanzará?
- ¿Cuánto tiempo tardará en llegar de nuevo al suelo?
- ¿Cuál será la velocidad con que llegará al suelo?

Solución: 3 s, 45 m, 6 s, 30 m/s

30. Dos trenes se cruzan perpendicularmente y hacen un recorrido durante cuatro horas, siendo la distancia que los separa, al cabo de ese tiempo, de 100 km . Si la velocidad de uno de los trenes es de 20 km/h , calcular la velocidad del segundo tren.

Solución: 15 km/h

31. Dos vehículos cuyas velocidades son 10 km/h y 12 km/h , respectivamente, se cruzan perpendicularmente en su camino. Al cabo de seis horas de recorrido, ¿cuál es la distancia que los separa?

Solución: 93,72 km

32. Dos automóviles, que marchan en el mismo sentido, se encuentran a una distancia de 126 km . Si el más lento va a 42 km/h , calcular la velocidad del más rápido sabiendo que lo alcanza en seis horas.

Solución: 63 km/h

33. Un deportista sale de su casa en bici a las seis de la mañana. Al llegar a un cierto lugar se le estropea la bici y ha de volver andando. Calcular a qué distancia ocurrió el percance si sabemos que las velocidades son de 30 km/h en bici y 6 km/h a pie y que llegó a su casa a la una del mediodía.

Solución: 30 km

34. Dos móviles se dirigen a su encuentro con movimiento uniformemente acelerado desde dos puntos distantes entre sí 180 km . Si se encuentran a los 9 s de salir y los espacios recorridos por ellos están en relación de 4 a 5 , calcular sus aceleraciones respectivas.

Solución: 1,975 m/s²

35. Un móvil se mueve con movimiento acelerado de tal forma que en los instantes 2 s y 3 s sus posiciones son 90 m y 100 m , respectivamente. Calcular la velocidad inicial del móvil y su aceleración.

Solución: 2,469 m/s²

36. Dos cuerpos, A y B, situados a 2 km de distancia entre sí, salen simultáneamente uno en persecución. Ambos marchan con movimiento acelerado, siendo la aceleración del B, de 32 cm/s^2 . Deben encontrarse a $3,025 \text{ km}$ de distancia del punto de partida del B. Calcular:

- El tiempo que tardan en encontrarse
- La aceleración de A

c) Sus velocidades en el momento del encuentro

Solución: 1375 s, 7,28 m/s, 0,53 cm/s², 4,4 m/s

37. Al iniciar una cuesta del 5% de pendiente, un coche lleva una velocidad de 72 km/h . ¿Qué recorrido podrá hacer en la rampa si ha parado el motor?

Solución: 408 m



UD01E02	EJERCICIOS PROPUESTOS
CINEMÁTICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- La ecuación de un movimiento uniforme es: $x_2=20-2t_2$. (suponemos que está escrita en unidades del SI)
 - ¿Cuál es la velocidad del movimiento?
 - ¿En qué posición estaba cuando comenzó a contar el tiempo ($t=0$)?
 - Calcule la posición 5,82 s después de comenzar a contar el tiempo
 - Calcule la distancia recorrida por el móvil en los siete primeros segundos
- Un ciclista lleva una velocidad constante de 10 m/s dirigiéndose hacia la meta. Cuando comenzamos a contar el tiempo está a 6 km de la meta.
 - Escriba la ecuación del movimiento
 - ¿Cuál será su posición cuando hayan transcurrido 3 minutos?
 - ¿Qué distancia ha recorrido en esos 3 minutos?
 - ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a la meta?
- Un ascensor sube con velocidad uniforme de 0,5 m/s comenzando su movimiento en la planta correspondiente al 4º sótano. Cada planta tiene una altura de 4 metros. Calcule:
 - La ecuación del movimiento.
 - El tiempo transcurrido desde que pasó por el 4º sótano hasta que llega al 5º piso.
 - El piso por el que irá cuando lleve 46 segundos subiendo
 - El tiempo que tarda desde el piso 2º al 6º
- En una competición deportiva un coche mantiene una velocidad constante de 35 m/s. Cuando se puso el reloj en marcha el coche se encontraba 300 metros más allá del primer control, faltándole 200 metros para llegar al segundo control. Los controles están separados una distancia de 500 metros entre ellos.
 - Escriba una ecuación que pueda representar el movimiento de ese coche
 - Calcule en qué momento pasó el coche por delante del segundo control
 - Calcule en qué posición se encontraba el coche 32,5 segundos después de haber empezado a circular
- La ecuación de un movimiento es: $x_2=-18+4(t_2-3)$. Suponiendo que está expresada según el S.I.:
 - ¿Qué posición ocupaba cuando $t=0$?
 - ¿Qué representa -18 ?
 - ¿Con qué velocidad se está moviendo?
 - Donde estará en el instante 60 min?
 - ¿Cuánto habrá tardado en recorrer 500 m?
- Dos coches se están moviendo con velocidad constante en una carretera en el mismo sentido. En el momento que comenzamos a contar el tiempo, el primero se encuentra 1000 metros por delante del otro. La velocidad del primero es de 20 m/s y la del segundo de 30 m/s. Escriba la ecuación del movimiento de cada móvil.
 - ¿Cuándo alcanza el segundo al primero?
 - ¿En qué posición lo hace?
 - ¿Llevan ambos la misma velocidad en algún momento?
 - ¿Qué distancia ha recorrido cada uno hasta el momento de coincidir?
- Sobre una carretera se están desplazando dos coches en sentidos contrarios. En un momento dado, se encuentran a la distancia de 1000 m, y el coche A que se desplaza hacia la derecha lleva una velocidad de 30 m/s, mientras que el coche B, que se desplaza hacia la izquierda lleva una velocidad de 20 m/s,
 - Escriba la ecuación del movimiento para cada coche
 - Calcule el tiempo que tardarán en encontrarse
 - Calcule la posición en que se encuentran
- ¿Qué distancia separa a ambos móviles a los 50 segundos?
- Un policía en moto persigue a un coche al que ha visto cometer una infracción. La velocidad



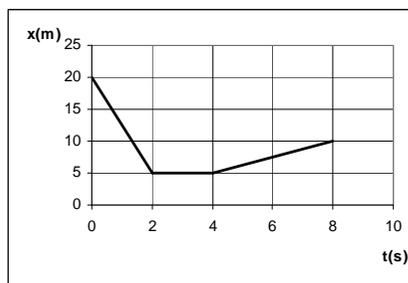
- del policía es de 30 m/s y la del coche de 25 m/s, encontrándose el coche inicialmente 400 m por delante del policía,
- ¿Cuánto tarda el policía en alcanzar el coche?
 - ¿Qué distancia recorre el coche hasta que es alcanzado por el policía?
- Responda: a) ¿Es acelerado el movimiento de un tren cuando arranca y aumenta su velocidad hasta alcanzar los 100 km/h? b) ¿Es acelerado el movimiento de ese tren cuando se mantiene a 100 km/h durante 10 minutos? c) ¿Es acelerado el movimiento del tren mientras está frenando hasta parar en la estación?
 - Un coche arranca desde el reposo y alcanza la velocidad de 24 m/s a los 8 segundos de iniciado el movimiento, continuando a partir de ese momento con velocidad constante.
 - Calcule la aceleración que tiene el coche.
 - Indique los valores de velocidad y aceleración en los tiempos siguientes:

Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Aceleración (m/s ²)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
 - El tren de alta velocidad (AVE) alcanza una velocidad máxima de 270 km/h. Para llegar a esa velocidad partiendo del reposo, necesita 3 minutos y 30 segundos. Un ciclista puede alcanzar una velocidad máxima de 54 km/h. Para llegar a esa velocidad partiendo del reposo, necesita 30 segundos. Suponiendo que las aceleraciones son constantes en ambos casos:
 - ¿Qué móvil alcanza mayor velocidad?
 - ¿Qué móvil tiene mayor aceleración?
- Dibuje las gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo para este movimiento. ¿De qué tipo de movimiento se trata?

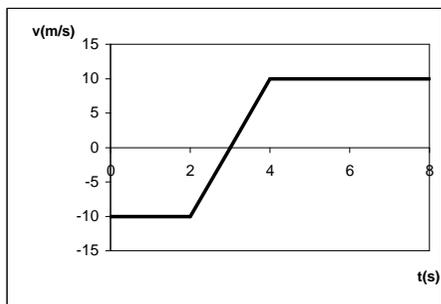
Tiempo (s)	Posición (m)	Velocidad (m/s)
0	-1	0
1	-0,5	1
2	1	2
3	3,5	3
4	7	4
5	11,5	5
6	17	6
7	23,5	7
8	31	8
 - Escriba las ecuaciones del movimiento de los siguientes casos:
 - Un móvil parte de un punto situado a 20 metros a la derecha del punto de referencia, alejándose del mismo y recorriendo 40 metros en 5 segundos.
 - Un móvil parte de un punto situado a 15 metros a la derecha del punto de referencia y se acerca a él recorriendo 2 metros cada segundo.
 - Un móvil parte de un punto situado a 20 metros a la izquierda del punto de referencia y se dirige a él recorriendo 8 metros cada 2 segundos.
 - Un móvil parte de un punto situado a 30 metros a la derecha del punto de referencia y se dirige a la izquierda recorriendo 3 metros cada segundo.
 - Calcule en qué posiciones se encontrarán los móviles anteriores cuando hayan transcurrido 10 segundos de empezar a contar el tiempo en cada uno de los casos.
 - Un coche arranca y alcanza la velocidad de 24 m/s en 8 segundos. Calcule la distancia recorrida por el coche durante esos 8 segundos.
 - Un coche arranca desde el reposo con aceleración de 4 m/s²
 - ¿Cuál será su velocidad a los 5 segundos de iniciado el movimiento?

- b) ¿Qué distancia habrá recorrido en los 5 segundos?
- c) Si en 5 segundos ha recorrido 50 metros, ¿cuántos recorrerá en 10 segundos?

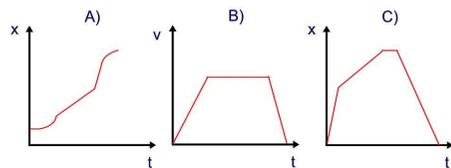
16. Un vehículo posee una aceleración de frenado de 5 m/s^2 . Calcule la distancia de frenado si su velocidad es de a) 20 m/s y b) 40 m/s .
17. Describa el movimiento representado en la gráfica. Calcule la velocidad media en cada tramo y la de todo el recorrido.



18. Interprete la gráfica siguiente indicando el tipo de movimiento de cada uno de los tramos



19. Un motorista que viaja a 20 m/s disminuye su velocidad a razón de 3 m/s^2 . ¿Cuántos metros recorre hasta detenerse?
20. Lanzamos hacia arriba un cuerpo de 2 kg de masa con una velocidad de 15 m/s . Calcule la altura que alcanzará y el tiempo que tardará en volver a la mano.
21. Interprete cualitativamente cada uno de los siguientes movimientos



22. Se hace descender una pelota por un plano inclinado de 10 metros de longitud; la aceleración resultante es de 2 m/s^2 . Al llegar al final del plano, dicha pelota continúa con movimiento rectilíneo y uniforme sobre un plano horizontal, hasta que un amigo suyo la detiene al cabo de 10 m .

- a) Dibuje la gráfica $v-t$ que representa todo el movimiento a intervalos de $0,5 \text{ segundos}$.
- b) Dibuje las gráficas $x-t$ y $a-t$ del movimiento completo.

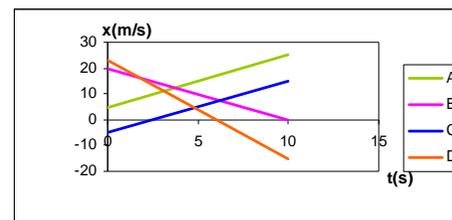
23. Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota desde un edificio de $67,6 \text{ m}$ de altura. En el mismo instante se deja caer una piedra desde el mismo edificio. Si choca a una altura de $33,8 \text{ m}$ sobre el suelo, calcule la velocidad inicial de la pelota.

24. Se lanza un cuerpo desde una altura de 45 m . Si al llegar al suelo lleva una velocidad de 50 m/s , ¿con qué velocidad se lanzó? ¿cuánto tiempo tardó en caer?

25. Dos amigos deciden un domingo salir al campo en bicicleta. Uno de ellos, que está muy entenado, le dice a su compañero que circulará a una velocidad media de 30 km/h ; el otro le contesta que él no está tan en forma y lo hará a una velocidad media de 22 km/h .

- a) ¿Cuál debe salir primero para que lleguen a encontrarse?
- b) Si el ciclista que marcha a mayor velocidad sale una hora más tarde: ¿Cuánto tiempo tardará en alcanzar a su amigo? ¿Qué distancia han recorrido ambos en ese momento?
- c) Representa los dos movimientos en la misma gráfica (aproximada)

26. Indique los puntos de encuentro de estos móviles entre sí.



27.



UD01E03	EJERCICIOS PROPUESTOS
CINEMÁTICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Esperando en el semáforo vemos que un coche pasa por delante de nosotros. Indica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:
 - El coche se mueve respecto a nosotros.
 - Nosotros nos movemos respecto al coche.
 - El conductor del coche se mueve respecto al coche.
 - El semáforo está en reposo respecto al conductor del coche.
 - El semáforo está en reposo respecto a nosotros.
- Relaciona con flechas los movimientos que se muestra a la izquierda con el sistema de referencia más útil para estudiarlos de los de la derecha:

Una bicicleta moviéndose por la carretera	El centro del Sol
La Tierra orbitando alrededor del Sol	El centro de la Tierra
Una pelota cayendo desde una ventana	Un punto del suelo
Un cohete lanzado desde el suelo	El kilómetro cero
La Tierra moviéndose alrededor de la Luna	El centro de la Luna
- Una pelota cae desde una altura de 5 m hasta el suelo:
 - Representa, tomando como origen del sistema de referencia el punto desde el que cae, la posición inicial, la posición final, la trayectoria y el vector desplazamiento.
 - Repite la gráfica tomando ahora como origen del sistema de referencia un punto del suelo, en la vertical del punto de salida.
- Un móvil se desplaza el punto A al B, que se encuentran situados como se muestra en la figura:
 - ¿Cuál es la posición inicial del móvil?
 - ¿Cuál es su posición final?
 - ¿Qué distancia recorre?
 - ¿Es igual el valor del desplazamiento que la distancia recorrida?
 - Representa en el dibujo el vector desplazamiento.
- Un móvil se mueve 200 m en línea recta, y otro describe una circunferencia completa que mide también 200 m. Dibuja las trayectorias de ambos móviles. ¿Cuál es el desplazamiento de cada uno de ellos en el recorrido completo?
- Se sabe que un balón describe una trayectoria rectilínea, recorriendo una distancia de 10 m. ¿Es posible que su desplazamiento tenga un valor de 2 m? Explicalo.
- Juan, que está sentado en el vagón de una noria, describe la circunferencia con una rapidez media de 1 m/s en 2 minutos. ¿Cuánto mide dicha circunferencia? ¿Qué altura tiene la noria?
- Un ciclista describe un movimiento rectilíneo uniforme con velocidad de 5 m/s a lo largo del eje x:
 - Si el cronómetro se pone en marcha cuando pasa por la posición $x=200$ m, escribe la ecuación del movimiento del ciclista.
 - ¿Cuál es su posición cuando han transcurrido 25 s desde que se empezó a medir el tiempo?
- La ecuación de movimiento de un esquiador que desciende por una pendiente es $x=250+4t$, donde x se mide en m y t en s.
 - ¿Cuáles son su posición inicial y su velocidad?
 - ¿Cuánto tiempo tarda en llegar a la meta, que está en $x=1000$ m?
- Un autobús se desplaza por una carretera recta con una velocidad de 90 km/h. en el instante inicial se encuentra en el kilómetro 70:
 - Escribe la ecuación de su movimiento.
 - ¿En qué posición se encontrará al cabo de media hora?



- Un galgo se desplaza en línea recta con una velocidad de 90 km/h. Si en el instante inicial su posición es 100m y la carrera dura 20 s:
 - Escribe la ecuación del movimiento en unidades del S.I.
 - Calcula las posiciones sucesivas que ocupa el galgo cada 4 segundos y haz una tabla con los valores obtenidos.
 - Representa gráficamente la posición frente al tiempo.
- Dos de las siguientes afirmaciones son falsas. Encuéntralas.
 - Si un móvil cambia su velocidad en módulo, tiene aceleración.
 - Un objeto que posee velocidad, posee también aceleración.
 - En un movimiento en el que la velocidad cambia de dirección hay aceleración tangencial.
 - Si hay aceleración normal y tangencial, quiere decir que cambian el valor y la dirección de la velocidad.
- Un coche que se desplaza a 80 km/h acelera hasta alcanzar los 100 km/h, empleando en ello 3s. ¿Cuál es su aceleración?
- ¿Cuál es el valor de la aceleración de un corredor que aumenta su velocidad de 10 m/s a 20 m/s en 10s?
- Una canica se deja caer por una pendiente. Su velocidad aumenta proporcionalmente al tiempo, y su movimiento es rectilíneo. ¿Es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado? Explica por qué.
- Un coche arranca con una aceleración de 2 m/s². ¿Qué velocidad habrá alcanzado transcurridos 15 segundos? Calcula la distancia que habrá recorrido en ese tiempo.
- Una bicicleta arranca con una aceleración de 1 m/s². ¿Qué velocidad alcanza al cabo de 10s? ¿Qué distancia ha recorrido hasta entonces?
- La velocidad de un objeto que se mueve con movimiento rectilíneo uniformemente acelerado es $v=12+3t$ (en unidades del S.I.):
 - ¿Cuál es la velocidad inicial?
 - ¿Cuánto vale la aceleración del objeto?
 - ¿Qué velocidad posee al cabo de 8s?
- La velocidad del sonido es de 340 m/s. Si en una tormenta ves un relámpago y tardas 3 segundos en oír el trueno, ¿a qué distancia se ha producido?
- En una competición ciclista un corredor recorrió la primera parte del trayecto a una velocidad constante de 25 km/h; y la segunda a razón de 435 m/min. Si en la primera empleó 5 minutos y en la segunda otros 5 minutos, ¿qué distancia total recorrió?
- Dos móviles distan entre sí 48 m y se dirigen el uno al encuentro del otro con velocidades respectivas (y constantes) de 2 m/s y 4 m/s. ¿Cuánto tiempo tardan en encontrarse? ¿A qué distancia del punto de salida del primero tiene lugar el encuentro?
- Un tren parte de una estación con una aceleración constante de 2,5 m/s². ¿Qué distancia necesitará recorrer con esa aceleración para alcanzar una velocidad de 108 km/h?
- Un coche circula a 120 km/h por una autopista y una señal le indica que, a una distancia de 100 m, debe ir a 90 km/h. ¿Qué aceleración de frenado debe aplicar el conductor?
- Una moto potente puede pasar de 0 a 100 km/h en 4 segundos. Calcula su aceleración y el espacio que recorre en ese tiempo.
- Calcula el espacio recorrido en 6 segundos por un móvil que parte del reposo con una aceleración constante de 4 m/s². ¿Cuál será su velocidad al cabo de 6 segundos?
- Desde lo alto de una torre de 100 m de altura se lanza hacia abajo una piedra con una velocidad inicial de 20 m/s.
 - ¿Cuánto tiempo tardará en caer?
 - ¿Con qué velocidad llegará al suelo?
- Calcula el tiempo que tarda en caer y la velocidad con que llega al suelo un objeto que se suelta desde una altura de 40 metros.
- ¿Qué velocidad inicial hay que comunicar a una piedra para que, lanzándola verticalmente



- hacia arriba, alcance una altura máxima de 20 m?
29. Un nadador recorre 100 m en una piscina de 50 m de largo, lo que le supone ida y vuelta al punto de partida. Si en ello empleó 1 minuto:
- ¿Cuál es su velocidad media?
 - ¿Cuánto se desplazó al final de su movimiento?
 - ¿Qué longitud recorrió?
30. Un cuerpo se encuentra inicialmente en la posición (2, 2) m y un poco más tarde en la posición (5, 6) m. Representa gráficamente esas posiciones utilizando un sistema de ejes coordenados y calcula la distancia que separa una posición de la otra. ¿Sería esa distancia el valor del desplazamiento?
31. Dos trenes parten al mismo tiempo de dos estaciones A y B distantes entre sí 50 km, yendo uno al encuentro del otro. El tren que parte de A lo hace con una velocidad constante de 90 km/h y el que parte de B a una velocidad también constante de 20 m/s.
32. ¿Qué tiempo tardará en llegar al suelo un objeto que cae desde un avión que vuela a 1960 m de altura con la velocidad de 600 km/h? ¿Con qué velocidad llegará al suelo? Tómesese $g=10\text{m/s}^2$.
33. Un cuerpo se suelta desde una cierta altura para que caiga libremente. Si tarda 4 segundos en llegar al suelo, ¿desde qué altura se soltó? ¿Con qué velocidad llegará al suelo?

UD02E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
DINÁMICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Calcular la masa de un cuerpo que al recibir una fuerza de 20 N adquiere una aceleración de 5 m/s².
Sol: 4 kg.
- Calcular la masa de un cuerpo que aumenta su velocidad en 1,8 km/h en cada segundo cuando se le aplica una fuerza de 600N.
Sol: 1200 kg.
- Una fuerza tiene de módulo 4 N y forma un ángulo con el eje positivo x de 30°. Calcula las componentes cartesianas.
Sol: $\vec{F} = (3,5\hat{i} + 2\hat{j})N$.
- Dadas las fuerzas $\vec{F}_1 = (3\hat{i} - 8\hat{j})N$; $\vec{F}_2 = (-4\hat{i} + 5\hat{j})N$; $\vec{F}_3 = (-\hat{i} - 3\hat{j})N$. Calcula su suma y halla su módulo.
Sol: $\vec{F}_s = (-\hat{i} + 3\hat{j})N$.
- El peso de un cuerpo en la Tierra es de 400 N. ¿Cuánto pesará ese cuerpo en la Luna?
Datos: $g_{luna} = 1,63 \text{ m/s}^2$.
Sol: 2408 N.
- Dos cuerpos de igual masa caen desde 1 km de altura al suelo lunar y al suelo terrestre, respectivamente. Si no se tiene en cuenta el rozamiento en la atmósfera terrestre, ¿en qué relación se encuentran las velocidades al llegar al suelo? ¿Influye la masa?
Sol: $v_T = 2,45 \cdot v_L$. No influye la masa.
- El peso de un cuerpo en la Tierra, donde $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, es 800 N. ¿Cuál es su masa y el peso en la superficie de Júpiter?
Dato: $g_J = 25,1 \text{ m/s}^2$.
Sol: 81,5 kg; 2047 N
- Halla la fuerza necesaria para detener, en 8 s, con deceleración constante:
 - A un camión de 3000 kg que marcha a la velocidad de 80 km/h por una carretera recta y horizontal.
 - A una pelota de 0,5 kg que va con una velocidad igual a la del camión del apartado anterior.
Sol: a) -8333 N; b) -1,4 N.
- A un cuerpo de 20 kg le aplicamos una fuerza de 98 N. Halla la aceleración del cuerpo. ¿Qué velocidad tendrá a los 5 s?
Sol: 24,5 m/s².
- ¿Con qué fuerza hay que impulsar un cohete de 300 t para que suba con aceleración de 11 m/s²?
Sol: 6,24-106 N.
- ¿Durante cuanto tiempo ha actuado una fuerza de 60 N, inclinada 60° respecto a la horizontal, sobre una masa de 40 kg situada en una superficie horizontal y sin rozamiento, para que alcance una velocidad de 10 m/s?
Sol: 13,3 s.
- Un coche de 650 kg es capaz de adquirir una velocidad de 100 km/h en 8 s desde el reposo. Calcula cuál será la fuerza total que actúa sobre él, en la dirección del movimiento, para conseguir este resultado.
Sol: 2256 N.
- Un elevador de 2000 kg de masa, sube con una aceleración de 1 m/s². ¿Cuál es la tensión del cable que lo soporta?
Sol: 22000 N
- Una lámpara cuelga del techo de un ascensor que sube con una aceleración de 1,35 m/s². Si la tensión de la cuerda que sujeta la lámpara es de 72 N.
 - ¿Cuál es la masa de la lámpara?
 - ¿Cuál será la tensión de la cuerda si el ascensor subiera frenando con la misma aceleración?
Sol: a) 6,5 kg; b) 54,9 N.
- Se arrastra un cuerpo de 25 kg por una mesa horizontal sin rozamiento con una fuerza de 70 N que forma un ángulo de 60° con la mesa.

- ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo?
 - ¿Qué tiempo tardará en alcanzar una velocidad de 2 m/s, suponiendo que parte del reposo?
Sol: a) 1,4 m/s²; b) 1,4 s.
- Un vehículo de 800 kg asciende por una pendiente, que forma un ángulo de 15° con la horizontal, recorriendo 32 m sobre el plano en 5 s. Suponiendo despreciable el rozamiento, calcular la aceleración del vehículo y la fuerza que ejerce el motor.
Sol: 2,56 m/s² y 4077 N
 - Se arrastra un cuerpo de 8 kg por una mesa horizontal sin rozamiento con una fuerza de 32 N que forma un ángulo de 60° con la mesa.
 - ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo?
 - Si en el instante de aplicar la fuerza se movía con una velocidad de 3 m/s, ¿qué velocidad habrá alcanzado a los 5 s?
Sol: a) 2 m/s²; b) 13 m/s.
 - Se arrastra un cuerpo de 45 kg por una mesa horizontal por la acción de una fuerza de 170 N que forma un ángulo de 60° con la mesa. Si el coeficiente de rozamiento es 0,23, calcular:
 - ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo?
 - ¿Qué tiempo tardará en alcanzar una velocidad de 6 m/s, suponiendo que parte del reposo?
Sol: a) 0,38 m/s²; b) 15,8 s.
 - Calcula el coeficiente de rozamiento cinético para que un cuerpo descienda por un plano inclinado 45° a velocidad constante.
Sol: 1.
 - Se arrastra un cuerpo de 36 kg por una mesa horizontal con una fuerza de 100 N paralela a la mesa. Si el coeficiente de rozamiento es de 0,2, calcular:
 - ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo?
 - ¿Qué tiempo tardará en alcanzar una velocidad de 1,3 m/s, suponiendo que parte del reposo?
Sol: a) 0,81 m/s²; b) 1,6 s.
 - Un cuerpo de masa $m=10 \text{ kg}$ esta apoyado sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Una persona tira del bloque con una soga fija al bloque, en dirección horizontal con una fuerza de 20 N. Calcular la aceleración del bloque, suponiendo despreciable la masa de la soga, y nulo el rozamiento con el suelo.
Sol: 2 m/s².
 - Dejamos caer una bola de 2 kg de masa y la Tierra la atrae con una fuerza (Peso de la bola) de 19,62 N.
 - ¿Con qué aceleración cae la bola?
 - Si la masa de la Tierra es de $5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, ¿Qué aceleración adquiere la Tierra?
Sol: a) 9,81 m/s²; b) 3,29-10-24 m/s².
 - Tenemos dos muelles de igual longitud, pero de constantes $k_1=20 \text{ N/m}$ y $k_2=20 \text{ N/m}$, respectivamente. ¿Qué fuerza hay que realizar para alargar cada uno 10 cm?
Sol: 2 N.
 - Un muelle de constante $k=9 \text{ N/m}$ se estira 3 m, ¿Calcular la fuerza a la que está sometido el muelle?
Sol: 27 N.
 - El resorte de un dinamómetro de laboratorio se ha alargado 11,7 cm a tope de escala, que es 2 N. ¿Cuál es la constante del resorte con el que ha sido fabricado ese dinamómetro? ¿Cuánto se alargará al aplicarle la fuerza de 0,4 N?
Sol: 17,1 N/m, 2,3 cm.
 - Un muelle de longitud 20 cm tiene una constante elástica de 6 N/m.
 - ¿Qué intensidad tiene una fuerza que produce un alargamiento igual a su longitud inicial?
 - ¿A qué alargamiento da lugar una fuerza de 0,28 N?
 - ¿Qué longitud tendría el muelle del apartado anterior?
Sol: a) 1,2 N; b) 4,7 cm; c) 24,7 cm.
 - Un dinamómetro se alarga 4 cm a tope de escala, que es 1 N. ¿Cuál es su constante de

recuperación y cuánto marca si se alarga 2,5 cm?

Sol: 25 N/m, 0,625 N.

28. Un muelle horizontal de longitud l_0 cm se comprime aplicando una fuerza de 50 N hasta que su longitud es de 15 cm. Si le aplicamos una fuerza de 100 N su longitud queda reducida a 5 cm.

a) ¿Cuál es la longitud inicial del muelle?

b) ¿Cuánto vale su constante?

Sol: a) 0,25 cm; b) 500 N/m.

29. Un resorte de 30 cm se alarga 5 cm al aplicarle una fuerza de 2,5 N. Calcula la constante y la longitud del resorte cuando se le aplica otra fuerza de 4 N.

Sol: 50 N/m, 38 cm.

30. ¿Que velocidad tendrá un tren que partió del reposo si sobre él actuó una fuerza de 104 N durante 4 minutos. Su masa es $5 \cdot 10^4$ kg.

Sol: 48 m/s.

31. Una bala de 50 g y velocidad 200 m/s penetra 10 cm en una pared. Suponiendo una deceleración uniforme. Hallar:

a) El tiempo que tarda en penetrar la pared.

b) La fuerza constante que le opone la pared.

Sol: $2 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, 10^{-3} s y 10^4 N.

32. Un ciclista marcha a 15 km/h y choca de frente contra un vehículo aparcado. La duración del choque es de 0.3 s. Si el ciclista más la bicicleta tienen una masa de 92 kg ¿Qué fuerza se ejerce durante el choque? ¿Hacia dónde y con qué velocidad será desplazado el ciclista?

Sol: 1288 N, 15 km/h.

33. Una fuerza de 20 N actúa sobre un cuerpo de masa 5 g durante 10 s, el cual inicia su movimiento desde el reposo. ¿Qué espacio recorrerá el cuerpo en ese tiempo? Tomar gravedad 10 m/s^2 .

Sol: 200 km.

34. Sobre una bala de 10 kg, introducida en un cañón, actúa la pólvora con una fuerza de 105 N. Hallar:

a) La aceleración.

b) El tiempo que tarda en recorrer los 2 m de longitud del cañón y la velocidad de salida.

Sol: a) $10000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; b) 0,02 s y $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

35. Una pelota de 300 g llega perpendicularmente a la pared de un frontón con una velocidad de 15 m/s y sale rebotada en la misma dirección a 10 m/s. Si la fuerza ejercida por la pared sobre la pelota es de 150 N, calcula el tiempo de contacto entre la pelota y la pared.

Sol: 0,05 s.

36. Se quiere subir un cuerpo de 200 kg por un plano inclinado 30° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano es 0,5 calcular:

a) El valor de la fuerza de rozamiento.

b) La fuerza que debería aplicarse al cuerpo para que ascendiera por el plano a velocidad constante.

Sol: a) 848,7 N; b) 1828,7 N.



UD02E02	EJERCICIOS PROPUESTOS
DINÁMICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Un objeto está sometido a dos fuerzas del mismo valor y de la misma dirección pero de sentidos contrarios, ¿podemos afirmar que se encuentra en reposo? Explica por qué.
- ¿Por qué en nuestra experiencia diaria para mantener un objeto en movimiento es necesario aplicarle continuamente una fuerza?
- Cita dos ejemplos en los que la fuerza de rozamiento sea un inconveniente e indica como se intenta evitar en lo posible.
- ¿Conoces algún ejemplo en el que la fuerza de rozamiento no sea un inconveniente, sino que resulte realmente útil? Explicalo.
- ¿Puede una fuerza cambiar la dirección del movimiento del cuerpo aunque no cambie el valor de su velocidad? Si contestas afirmativamente, por algún ejemplo.
- Un objeto de 250 g posee una aceleración de 1 m/s^2 . ¿Qué fuerza neta está actuando sobre él?
- Sobre un objeto de 750 g actúan varias fuerzas de modo que este se mueve con una aceleración de $3,5 \text{ m/s}^2$. ¿Cuál es la fuerza resultante que actúa sobre él?
- Una caja de cartón adquiere la aceleración de 2 m/s^2 cuando se la somete a una fuerza de 2 N. ¿Cuál es su masa?
- Al actuar fuerzas iguales sobre dos cuerpos distintos se observa que estos adquieren la misma aceleración. Rodea la (o las) respuesta/s correcta/s:
 Ambos cuerpos tienen igual:
 a) Masa
 b) Volumen
 c) Densidad
 d) Inercia
- Sobre dos cuerpos de distinta masa actúan fuerzas iguales. Señala la respuesta correcta:
 Tendrá mayor aceleración:
 a) El cuerpo de menor masa.
- El cuerpo de mayor masa.
- ¿Puede estar en movimiento un objeto sobre el que no actúa ninguna fuerza? Explicalo.
- ¿Puede encontrarse en reposo un cuerpo sobre el que actúa una fuerza constante? Explicalo.
- Si la fuerza que actúa sobre un cuerpo disminuye con el tiempo, señala el tipo de movimiento que lleva ese cuerpo:
 a) MRU
 b) MRUA
 c) Circular uniforme.
 d) Variado.
- Una fuerza aplicada sobre un cuerpo es capaz de comunicarle una aceleración de 1000 m/s^2 . ¿Podemos asegurar que la fuerza es muy grande? Explicalo.
- La fuerza del ejercicio anterior, aplicada a otro cuerpo ¿le puede comunicar una aceleración de $0,001 \text{ m/s}^2$? ¿Qué relación debería haber entre esos dos cuerpos?
- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
 a) Un cuerpo, cuya masa es doble que la de otro, cae, al soltarlo, con doble aceleración.
 b) Cuando un cuerpo cae su velocidad aumenta a razón de $9,8 \text{ m/s}$ cada segundo, sin importar cual sea su masa.
 c) Los cuerpos más pesados, al caer, llegan al suelo con mayor velocidad.
 d) La masa o la forma del cuerpo no afecta a la aceleración con la que cae libremente en el vacío.
- Un objeto de 3 kg cae libremente desde una altura de 10 m. ¿Qué fuerza neta está actuando sobre él? ¿Qué velocidad llevará al llegar al suelo?
- Un cuerpo de 2 kg de masa se deja caer desde 4 m de altura:



- ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo?
- ¿Qué velocidad lleva al llegar al suelo?
- Desde 4 m de altura se deja caer un cuerpo de 4 kg de masa:
 a) A medida que aumenta la velocidad de caída, el aire opone mayor resistencia. Si en un momento dado la resistencia es de 39,2 N, ¿cuál es la aceleración de caída del cuerpo?
 b) Calcula la aceleración de caída se la resistencia del aire se reduce a 4 N. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo en este caso?
- Un cubo de metal de 4 kg de masa, se desliza sin rozamiento por un plano inclinado 30° respecto a la horizontal:
 a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre él
 b) La componente del peso en la dirección del plano es 19,6 N, ¿cuánto vale la componente normal al plano?
 c) ¿Con qué aceleración desciende el cubo por el plano inclinado?
- Un ladrillo de 2 kg de masa desliza por un plano horizontal impulsado por una fuerza de 10 N. El plano se opone al movimiento mediante una fuerza de rozamiento de 4 N:
 a) ¿Qué aceleración lleva el ladrillo?
 b) ¿Qué velocidad adquiere en 2s si partió del reposo?
- Un coche toma una curva de 200 m de radio a la velocidad de 54 km/h. Si la masa del coche es 1200 kg, ¿cuál es la fuerza centrípeta, debida al rozamiento, que le permite tomar la curva?
 a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre la caja, ponles nombre y di cuál es cada una.
 b) Indica cuál es, y dónde está aplicada, la reacción de cada una de las fuerzas dibujadas.
- Lorena y Vanesa se encuentran en reposo, con patines, en una pista de hielo. En cierto momento, Lorena empuja a Vanesa con una fuerza de 100 N. ¿Qué fuerza actúa sobre cada una de ellas mientras Lorena empuja? ¿Qué aceleración adquiere cada una? Datos: masa de Lorena: 40 kg, masa de Vanesa 50 kg.
- Tirando de una cuerda que pasa a través de una polea levantamos un saco de cemento de 50 kg.
 a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre el saco.
 b) ¿Qué fuerza debemos hacer para levantarlo?
 c) ¿Cuáles son las fuerzas de reacción de cada una de las que actúan sobre el saco?
- Sergio y Adrián sujetan en el aire un baúl tirando cada uno de una de las asas. Las fuerzas que ejercen son de 40 N y 60 N, respectivamente, y forman entre sí un ángulo de 90° . ¿Cuál es el peso del baúl? ¿Y su masa?
- Un paracaidista desciende con velocidad constante debido a la resistencia del aire:
 a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre él.
 b) ¿Cuál es la fuerza resultante que actúa sobre él? Explicalo.
- ¿Son correctas, desde el punto de vista de la Física, las siguientes afirmaciones?
 a) Empujó a la bicicleta con fuerza y salió disparada.
 b) Eva tiene mucha fuerza.
 c) El muelle del colchón tiene mucha fuerza.
 d) Es necesaria una fuerza muy grande para levantar la caja.
- Indica si las fuerzas que se describen son fuerzas de contacto o fuerzas a distancia:
 a) Se comprime un muelle
 b) Un imán es atraído por la nevera
 c) El suelo soporta la mesa
 d) Una carga eléctrica atrae a otra.
- Pon ejemplos de materiales rígidos, elásticos y plásticos.
- Un muelle se alarga 5 cm al aplicarle una fuerza de 150 N. Calcula su constante elástica. Si posteriormente se tira de él con una fuerza de 120 N, ¿cuál será su alargamiento?



32. Un muelle se alarga 10 cm cuando se le somete a una fuerza de 100 N. ¿Cuánto vale su constante elástica?
33. Con un dinamómetro, cuya constante elástica es $k=500\text{N/m}$, se han medido los pesos de dos cuerpos, obteniéndose un alargamiento de 4 cm y 8 cm, respectivamente, ¿cuáles son esos pesos?
34. Al someter un muelle de 15 cm a distintas fuerzas, este adquiere las longitudes que se dan en la tabla siguiente:
- | F(N) | Δl (cm) |
|------|-----------------|
| 0 | 15 |
| 10 | 17 |
| 20 | 19 |
| 30 | 21 |
| 40 | 23 |
| 50 | 25 |
- Representa la fuerza frente al alargamiento y calcula la pendiente de la recta. ¿Qué representa esta pendiente?
35. Dibuja y calcula la fuerza resultante de dos conjuntos de fuerzas,
- Dos fuerzas, de 6 N y 5N, aplicadas en la misma dirección y sentido.
 - Dos fuerzas, de 6 N y 5 N, aplicadas en la misma dirección y sentido contrario.
36. Dibuja dos fuerzas horizontales del mismo sentido, de valores 6 y 3N, actuando sobre un cuerpo. ¿Cuál es su resultante, en módulo, dirección y sentido?
37. Dibuja dos fuerzas, de 6 y 9 N, perpendiculares entre sí. Determina gráficamente la dirección, el sentido y el módulo de la fuerza resultante.
38. Dos fuerzas perpendiculares, de valores 3 y 4 N, actúan sobre un cuerpo. La primera está dirigida verticalmente hacia arriba, y la segunda, horizontalmente hacia la derecha. Dibújalas y calcula el módulo de la fuerza resultante. Dibuja y calcula la fuerza que equilibraría al cuerpo.
39. Sobre una mesa están actuando cuatro fuerzas. Dos de ellas, de 3 y 5 N, horizontales hacia la derecha. Una de 2 N, también horizontal hacia la izquierda, y la cuarta, de 4 N, vertical hacia abajo. Calcula gráficamente y analíticamente la resultante del sistema.
40. Una fuerza de 20 N equilibra exactamente el peso de una caja. ¿Cuánto pesa la caja? Indica, mediante un dibujo, la dirección y el sentido de la fuerza aplicada.
41. Determina las componentes de una fuerza de 20 N que forma un ángulo de 35° con el eje x.
42. En los extremos de una barra de 3 m de longitud se aplican dos fuerzas paralelas del mismo sentido cuyos valores son 4 N y 8 N. Calcula el valor de la resultante y su punto de aplicación.
43. En los extremos de una barra de 5 m de longitud se aplican dos fuerzas paralelas de 40 y 60N. Calcula su resultante, numérica y gráficamente, si tienen el mismo sentido y si tienen sentidos contrarios.



UD03E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
MOVIMIENTO CIRCULAR	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

1. ¿Dónde caerá más deprisa un cuerpo, en la Tierra o en la Luna? Razónalo.
2. Según las leyes de Kepler, ¿cómo son las órbitas de los planetas? ¿dónde se mueve a más velocidad la Tierra, en el afelio o en el perihelio?
3. ¿Existe alguna relación entre las distancias de los planetas al Sol y su período? ¿Cuál es?
4. En una órbita cualquiera ¿la velocidad de un satélite puede ser cualquiera? Justifica la respuesta.
5. Si la masa de la Tierra se triplicase, al lanzar un cuerpo hacia arriba, subiría a más o a menos altura. Justifica la respuesta.
6. Si un cuerpo posee doble masa que otro, ¿cómo serían sus pesos en la Luna?

7. Calcula la atracción gravitatoria entre un chico de 70 kg y una moto de 280 kg a 1,5 m de distancia.

$$G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2.$$

Solución: $1,3 \cdot 10^{-6} \text{ N}$

8. Calcula la fuerza que el Sol ejerce sobre la Tierra sabiendo que la masa del Sol es 330000 veces la de la Tierra y que están a una distancia de 1 UA ¿Qué fuerza ejerce la Tierra sobre el Sol?

$$M_T=6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

Solución: $3,52 \cdot 10^{24} \text{ N}$; La misma pero de sentido opuesto.



UD03E02	EJERCICIOS PROPUESTOS
M. CIRCULAR Y GRAVITACIÓN	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Según la segunda ley de Kepler, la línea que une el Sol y un planeta barre áreas iguales en tiempos iguales. Esto significa que, según se encuentre el planeta más cerca, perihelio, o más lejos, afelio, del Sol en su órbita elíptica, ¿irá más rápido o más despacio? Contesta a esta cuestión con ayuda de un dibujo en el que se vea el área barrida en las dos situaciones.
- La distancia Tierra-Sol se utiliza como unidad de medida en astronomía (unidad astronómica, UA) y equivale a 150 millones de kilómetros aproximadamente. Sabiendo que la distancia de Marte al Sol es de 227,9 kilómetros, ¿cuánto representa esta distancia en unidades astronómicas? ¿Y la distancia Júpiter-Sol, que es de 778,3 millones de kilómetros?
- Las ruedas de un vehículo tienen 30 cm de radio y giran a una velocidad angular de 956 rpm. Calcula:
 - La velocidad angular de las ruedas en rad/s.
 - La velocidad lineal del coche en m/s.
 - La aceleración de un punto situado en la periferia de la rueda.
- Si el período de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra es de 27,315 días y su distancia a la Tierra es de $4 \cdot 10^5$ km, ¿cuál es su aceleración centrípeta?
- Calcula la velocidad de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol sabiendo que la distancia Tierra-Sol es de $1,49 \cdot 10^{11}$ m.
- Si la fuerza que la Tierra ejerce sobre un astronauta es de 700 N en la superficie de la Tierra, ¿a qué distancia de su centro la fuerza se reduce a la mitad? ¿Y a la cuarta parte?
- Calcula:
 - El peso de una botella de agua de 1,5 l si la densidad del agua es de 1g/ml.
 - El volumen de agua de otra botella que pesa 2,45 N.
- Calcula con qué fuerza gravitatoria se atraen dos protones situados a 1 nm de distancia si la masa del protón es de $1,67 \cdot 10^{-27}$.
- ¿Qué velocidad debe llevar un satélite artificial que describe una órbita circular a 500 km de altura sobre la superficie de la Tierra? La masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ kg, y su radio 6370 km.
- ¿Qué velocidad debe llevar un satélite artificial que describe una órbita circular a 2000 km de altura sobre la superficie de la Tierra? La masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ kg, y su radio 6370 km.
- ¿Qué fuerza de atracción gravitatoria existe entre el Sol y la Tierra sabiendo que sus masas respectivas son $2 \cdot 10^{30}$ kg y $6 \cdot 10^{24}$ kg y que distan entre sí 150 millones de kilómetros?

UD04E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
HIDROSTÁTICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Indica, para sólidos, líquidos y gases, si cumplen o no las siguientes propiedades:
 - Se comprimen con facilidad.
 - Adoptan la forma del recipiente.
 - Ocupan todo el volumen del recipiente.
 - Son casi incompresibles.
 - Tienen muy baja densidad.
- ¿Es cierta la frase: "los fluidos se comprimen con mucha facilidad"? Justifica la respuesta.
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
 - Los gases tienen poca densidad porque sus partículas están muy separadas unas de otras, moviéndose libremente.
 - La densidad de los gases es pequeña porque sus partículas, en general, son menos pesadas que las de los líquidos o los sólidos.
 - Los gases tienen densidad baja porque sus partículas se mueven muy rápidamente dentro del recipiente que las contiene.
- ¿Por qué se desliza uno mejor en la nieve con raquetas o esquís que con zapatos?
- ¿Qué presión ejerce un cubo de 10 cm de arista sobre el suelo en el que está apoyado si su peso es de 20 N?
- Un esquiador, cuyo peso es de 600 N, se apoya en dos esquís sobre la nieve. Si la superficie de cada esquí es de 1500 cm², ¿qué presión ejerce sobre la nieve?
- ¿Qué presión ejercerá sobre la nieve es esquiador del ejercicio anterior si calza zapatos y la superficie de cada uno es de 240 cm²?
- Un cubo lleno de agua ejerce una presión sobre el suelo de 1280 Pa. Sabiendo que la superficie de su base es de 1250 cm², calcula el peso del cubo.
- Indica si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:
 - La presión en el interior de un fluido es mayor en las proximidades de la superficie que en el fondo.
 - La presión dentro de un fluido no depende de su densidad.
 - La presión en el fondo de un recipiente que contiene más líquido será mayor que en el fondo de otro recipiente igual al anterior que contiene menos líquido.
 - La presión en el fondo de un recipiente que contiene un líquido no depende de la forma del recipiente.
- Calcula la presión en el fondo de una piscina llena de agua si su profundidad es de 2 m.
- ¿Qué presión habrá en el fondo de una piscina llena de agua si su profundidad es de 3,5 m?
- Calcula la presión que ejerce una columna de mercurio de 10 cm de altura sobre el fondo del recipiente que la contiene. La densidad del mercurio es de 13600 kg/m³.
- ¿Qué fuerza actúa sobre el fondo del recipiente anterior si su superficie es de 100 cm²?
- Dos recipientes contienen el mismo líquido. Aunque sus formas son muy distintas, el líquido alcanza la misma altura en los dos recipientes, y las bases de ambos tienen la misma superficie.
 - ¿Será igual la presión en el fondo de los dos recipientes?
 - ¿Será igual la fuerza que ejerce el líquido sobre el fondo en ambos casos?
- En un recipiente hay un líquido de densidad 1200 kg/m³. Calcula la diferencia de presión entre dos puntos que se encuentran a 10 cm y 15 cm de profundidad.
- Disponemos de dos recipientes, uno A con forma de prisma truncado de base cuadrada apoyado sobre la base más pequeña, y otro B cúbico. La superficie de la base mayor de A coincide con la superficie de una de las caras

- de B y la altura de ambos recipientes es la misma. Contesta:
- ¿Tienen la misma cantidad de líquido?
 - ¿En cuál de los dos será mayor la presión en el fondo?
 - ¿En qué recipiente actúa menos fuerza sobre el fondo?
- Disponemos de dos tubos en U abiertos por los dos extremos. Dibuja lo que ocurriría si echásemos un único líquido en uno de los tubos y volúmenes iguales de dos líquidos no miscibles, cuyas densidades fuesen una el doble de la otra, en el otro tubo.
 - Marca las proposiciones correctas:
 - El empuje no depende de la forma del objeto sumergido.
 - El empuje no depende del volumen del cuerpo sumergido.
 - El empuje es mayor si sumergimos el cuerpo a mayor profundidad.
 - El empuje es mayor si la densidad del cuerpo sumergido es mayor.
 - El empuje depende de la densidad del líquido en el que se sumerge el cuerpo.
 - ¿Cuándo será mayor el empuje sobre un determinado sólido, al sumergirlo en agua o al sumergirlo en aceite? Explicalo. Datos: densidad del aceite 809 kg/m³; densidad del agua 1kg/l.
 - ¿Crees que puede flotar en el agua un cuerpo de 90000 toneladas de masa? Explicalo.
 - Al introducir una esfera de metal de 200 g en un recipiente con agua, desaloja exactamente 20 cm³ de agua. Sabiendo que la densidad del agua es 1kg/l, calcula el empuje que soporta la esfera. ¿Cuál será su peso aparente?
 - Un cilindro macizo pesa 8 N en el aire y 6 N cuando se introduce en agua. ¿Qué empuje soporta al estar sumergido en agua? Calcula el volumen del cilindro.
 - Un cubo sólido de 12 cm de arista y de densidad 0,9 kg/l se sumerge en alcohol, cuya densidad es 0,8 kg/l. Calcula:
 - El volumen y el peso del cubo.
 - El empuje sobre el cubo.
 - ¿Se hundirá el cubo en el alcohol? ¿Cuál es su peso aparente?
 - Un cilindro sólido, cuya masa es 200 g y con un volumen de 250 cm³, se introduce en un recipiente que se encuentra inicialmente lleno de agua.
 - ¿Cuál es el peso del cilindro?
 - ¿Cuál será el empuje si se sumerge todo el sólido?
 - ¿Flotará o se hundirá el cilindro?
 - En una balanza hidrostática, medimos la masa de una esfera de un material desconocido, siendo ésta de 120 g. Al introducir la esfera en el vaso de agua, se equilibra la balanza añadiendo una pesa de 10 g en el platillo del que cuelga la esfera. ¿Cuál es la densidad de la esfera?
 - Por medio de una balanza hidrostática, medimos la masa de agua que desaloja una esfera de 250 g, resultando ser de 75 g. Calcula la densidad de la esfera.
 - ¿Es cierto que al subir una montaña la presión atmosférica se hace cada vez mayor? Explicalo.
 - Indica cuáles de los siguientes hechos son evidencias de la existencia de la presión atmosférica:
 - El aire caliente asciende hacia lugares más altos.
 - Al sorber por una pajita, el líquido asciende.
 - En los mares, el agua se evapora y se forman las nubes.
 - Podemos adherir una ventosa a un cristal.
 - Si tapamos con una cartulina un vaso lleno de agua y lo invertimos, el agua no se derrama.
 - Sabiendo que la densidad del mercurio es 13,6 kg/l y a partir de la ecuación fundamental de la hidrostática, determina la presión correspondiente a una altura de 76 cm de

mercurio en unidades del Sistema Internacional.

30. Sabiendo que en las capas bajas de la atmósfera la presión desciende a razón de 1 mm de mercurio cada 10 m de altura, ¿cuál será la presión en la ciudad Teruel, que se encuentra a unos 1000 m de altitud sobre el nivel del mar?
31. Si una atmósfera equivale a 1013 mb, ¿cuál es la presión, en atmósferas, en un lugar en el que el mapa del tiempo indica 970 mb?
32. ¿Qué altura debe tener una columna de agua para que en su base la presión sea de 5000 Pa? ¿A cuántas atmósferas equivale esta presión?
33. En un barómetro de mercurio, leemos una medida de la presión atmosférica de 740 mmHg. ¿A cuántas atmósferas equivale? ¿Y a cuántos pascales?
34. Si tienes un globo lleno de agua y haces dos agujeros, uno por arriba y otro por abajo, ¿por qué agujero saldrá agua, por el de arriba, por el de abajo o por los dos? Explica a qué se debe este comportamiento.
35. En los frenos hidráulicos, los elevadores, etc., se emplean, generalmente, aceites para transmitir la presión entre las distintas partes del aparato. ¿Por qué no se emplea aire, que saldría mucho más barato?

36. En un elevador hidráulico, el émbolo pequeño tiene una sección de 4 cm^2 , y la fuerza que se le puede aplicar es de 100 N. ¿Qué peso se podrá elevar en el émbolo grande si su sección es de 600 cm^2 ?
37. En un taller mecánico disponen de un elevador hidráulico sobre el que se puede aplicar una fuerza de 120 N. Si el émbolo pequeño tiene una sección de 2 cm^2 , ¿se podrá elevar con el émbolo grande, de 400 cm^2 de sección, un vehículo de 2800 kg?
38. En una prensa hidráulica, el diámetro del émbolo pequeño es 4 cm. Si queremos que la fuerza resultante en el émbolo grande, cuyo diámetro es 20 cm sea de 2000 N, ¿Qué fuerza deberemos aplicar en el émbolo pequeño?
39. Calcula la fuerza que hay que ejercer sobre el pedal de freno de un coche si el bombín que actúa sobre las pastillas de freno tiene una sección 100 veces mayor que el del pedal, y la fuerza de frenado necesaria para detener el vehículo es de 7200 N.
40. Una bolita de 50 g de masa tiene un volumen de 25 cm^3 . ¿Flotará al introducirla en agua?



UD05E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
ENERGÍA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Se aplica una fuerza de 100 N a un cuerpo de 2 kg que se encuentra en reposo. Suponiendo una fuerza de rozamiento de 40 N y que el cuerpo recorre 200 m, calcula el trabajo realizado por la fuerza resultante.
- Un objeto en lo alto de un plano inclinado tiene una energía mecánica de 2000 J. Al llegar al final del plano, su energía mecánica es 1750 J. ¿En qué se habrá transformado el resto de la energía? Si la longitud del plano es de 5 metros, ¿cuánto valdrá la fuerza de rozamiento?
- Una grúa eleva 1000 kg de hierro a una altura de 30 m en 10 segundos. ¿Qué potencia desarrolla?
- Una persona tarda 2 horas en cargar una furgoneta, subiendo 50 sacos de 44 kg cada uno hasta una altura de 55 cm. Calcula la potencia desarrollada.
- Un salto de agua que cae desde una cierta altura con un caudal de 125 m³ por minuto proporciona una potencia de 612,5 kW. ¿Desde qué altura cae el agua si el rendimiento del generador es del 85%?
- Una bomba de agua eleva 80 m³ de agua hasta una altura de 35 metros en 30 minutos. ¿Qué potencia desarrolla? Si su rendimiento es del 90%, ¿qué potencia nominal posee?
- Una bomba eleva 125 m³ de agua hasta una altura de 25 m en media hora. ¿Qué potencia desarrolla la bomba? Si la bomba lleva una indicación de 20 kW, ¿qué rendimiento ha tenido?
- Una bomba de agua eleva 6·10⁴ litros de agua a 10 metros de altura. Si el rendimiento es del 70%, ¿qué energía habrá que suministrarle?
- En un momento dado un cuerpo que se desliza por una superficie horizontal tiene una velocidad de 10 m/s. Si el peso del cuerpo es de 20 N y el coeficiente de rozamiento es 0,2, calcula el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- Un cuerpo se desplaza 5 m al actuar sobre él una fuerza de 50 N. Calcula el trabajo realizado en los siguientes casos:
 - Fuerza y desplazamiento tienen la misma dirección y sentido.
 - Fuerza y desplazamiento tienen la misma dirección y sentido contrario.
 - Fuerza y desplazamiento son perpendiculares.
- Calcula que trabajo puede realizar en dos horas un motor que tiene una potencia de 10000 W.
- Una bomba de 1400 W de potencia extrae agua de un pozo de 25 m de profundidad a razón de 200 litros por minuto. Calcula:
 - El trabajo realizado cada minuto.
 - La potencia desarrollada por la bomba.
 - El rendimiento de la bomba.
- Si la potencia utilizada por un motor es de 15 000 W y su rendimiento es del 65 %, ¿cuál sería su potencia teórica?
- La cabina de un ascensor tiene una masa de 400 kg y transporta a 4 personas de 75 kg cada una. Si sube hasta una altura de 25 m en 2'5 minutos, calcula:
 - El trabajo que realiza el ascensor.
 - La potencia media desarrollada expresada en kW y en CV
- Una grúa eleva un peso de 200 N desde el suelo hasta una altura de 10 m en 10 s. Halla la potencia desarrollada en kW.
- Para elevar un cuerpo se necesita un motor de potencia 0'2 C.V. Si con esa potencia el cuerpo sube a razón de 3 m/s, ¿cuál es el peso del cuerpo?
- Se quiere instalar una bomba para elevar un caudal de 300 litros por minuto a un depósito de 20 metros de altura. Calcula la potencia del motor, si el rendimiento es del 70 %.



UD05E02	EJERCICIOS PROPUESTOS
TRABAJO Y ENERGÍA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Dos cuerpos tienen la misma masa y uno de ellos el doble de rapidez que el otro. ¿Cuál tiene más energía cinética? ¿Qué relación hay entre las energías cinéticas de los cuerpos?
- Dos masas de 25 kg y 50 kg tienen la misma energía cinética. ¿Cuál se mueve con mayor rapidez?
- Completa la tabla:

	Masa (kg)	Velocidad (m/s)	$E_{\text{cinética}}$ (J)
Avión	10000		$8 \cdot 10^6$
Balón	2	20	
Joven		8	1920

- Calcula la energía potencial de:
 - Una pelota de 500 g a 10 m de altura y a 5 m por debajo del nivel de referencia.
 - Un depósito de agua de 10000 l situado a 20 m de altura.
- Calcula la energía potencial de un muelle de constante $k=40\text{N/m}$ que está comprimido 0,08 m.
- Dos personas están tirando de una caja de 120 N de peso, que se encuentra entre los dos, con fuerzas horizontales de sentido contrario, de 50 N y 255 N, respectivamente. Si la caja se desplaza 5m hacia la persona que realiza la fuerza de 50 N, calcula: el trabajo realizado por cada persona, el trabajo de la fuerza peso y el trabajo de la fuerza resultante.
- Dos fuerzas de 30 N cada una forman entre sí un ángulo de 90° y están aplicadas al mismo cuerpo. Calcula el trabajo realizado por las dos fuerzas si consiguen desplazar el cuerpo una distancia de 8 m.
- Un coche de 1000 kg que se mueve a 72 km/h consigue pararse en 4s. Calcula el trabajo realizado por la fuerza de frenada.
- Sobre un objeto que se mueve en línea recta con una rapidez inicial de 10 m/s actúa una fuerza de 15 N durante 7m. Calcula la energía cinética final que adquiere el cuerpo. Calcula su rapidez final.

- Indica si las siguientes actividades representan un trabajo físico:
 - Sujetar una maleta mientras se espera el tren.
 - Levantar una caja desde el suelo hasta una estantería.
 - Estudiar una lección sentado en un escritorio.

- Completa la tabla:

	Masa (kg)	Altura (m)	$E_{\text{potencial}}$ (J)
Mochila	10		1470
Viga		5	19600
Mueble	24	10	

- El motor de un montacargas cuya masa total es 1500 kg tiene una potencia de 32 CV. Si tiene que subir a un quinto piso (altura 15 m), ¿qué tiempo invertirá despreciando el invertido en el arranque?
- Se lanza una piedra desde una torre de 40 m de altura con una rapidez de 20 m/s. Calcula la rapidez de la piedra cuando se encuentre a 12 m del suelo.
- Calcula la máxima altura que alcanza un objeto lanzado verticalmente con una rapidez inicial de 20 m/s. Si el cuerpo en realidad alcanza una altura menor ¿a qué se debe?
- Un muelle de constante $k=70\text{ N/m}$ que comprimido 5 cm, se libera y empuja horizontalmente una bola de 200 g de masa. Calcula la energía cinética que le comunica a la bola y la rapidez inicial con que sale despedida.
- Se deja caer un objeto de 2 kg de masa desde 30 m de altura y llega al suelo con una rapidez de 20 m/s. Calcula el trabajo efectuado por el rozamiento del objeto con el aire. ¿En qué se transforma esa energía?
- ¿Qué tiene más energía cinética, un coche de 1500 kg que se desplaza a 80 km/h o un camión de 25000 kg que se mueve con una velocidad de 25 km/h?



- ¿Qué masa tiene un objeto que se desplaza con una rapidez de 40 m/s y cuya energía cinética es de 200000 J?
- ¿El kWh es una unidad de trabajo o de potencia? Deduce su valor en el Sistema Internacional.
- A un objeto de 40 kg que está en reposo, se le aplica una fuerza horizontal de 400 N, y la fuerza de rozamiento con el suelo es de 150 N. Calcula el trabajo realizado por cada una de las fuerzas, así como el trabajo realizado por la resultante de ellas.
- Una grúa eleva una masa de 300 kg a una altura de 12 m con rapidez constante de 7 m/s. Calcula:
 - La fuerza realizada por la grúa.
 - La potencia desarrollada por la grúa.
- ¿Qué realiza más potencia, una grúa que tarda 5 minutos en subir 400 kg a 20 m de altura o 6 personas que tardan 1 hora en subir 600 kg a 30 m de altura?
- Contesta:
 - ¿Qué energía suministra un motor de 3000 W que ha estado funcionando durante 3 horas?
 - ¿Cuánto dinero costará esa energía si el precio de kWh es de 0,08€?
- Se deja caer desde un edificio un objeto de 4 kg de masa. Sabiendo que la velocidad en el momento de chocar contra el suelo es de 15 m/s, calcula la altura del edificio.
- Se lanza desde el suelo verticalmente hacia arriba un cuerpo de 5 kg de masa con una rapidez de 30 m/s. Calcula su energía cinética, potencial y mecánica en el punto de salida y en el punto más alto.
- Desde lo alto de un plano inclinado de 3 m de altura se deja caer un objeto de 2 kg de masa; si llega al suelo con una velocidad de 7m/s, calcula el trabajo de rozamiento.
- Un muelle de constante $k=10\text{N/m}$, se comprime 5 cm y al soltarlo empuja horizontalmente a una canica de 30 g de masa. Calcula:
 - La energía potencial elástica del muelle.

- La velocidad inicial de la canica.
- Desde lo alto de un edificio se lanzan tres objetos con la misma rapidez inicial, uno hacia arriba, otro en dirección horizontal y otro hacia abajo. ¿Cuál llegará al suelo con mayor velocidad?
 - Un proyectil de 10 kg sale de la boca del cañón con una velocidad de 200 m/s y alcanza su objetivo con una velocidad de 190 m/s. Calcula el trabajo de rozamiento efectuado por el aire.
 - Un objeto de 40 kg se mueve horizontalmente a 90 km/h. Calcula su velocidad cuando su energía cinética aumenta en 1000 J.
 - Un coche de 1000 kg que viaja a 72 km/h frena de repente; si los frenos realizan un trabajo de 40000J.
 - ¿Cuál será velocidad final del coche?
 - ¿Qué trabajo tendrían que realizar los frenos para detener el coche por completo?
 - ¿En qué se transforma ese trabajo de frenado?
 - ¿Qué trabajo realiza la fuerza de la gravedad al actuar sobre la Luna durante una vuelta completa alrededor de la Tierra?
 - Dos fuerzas horizontales de 70 N cada una forman entre sí un ángulo de 140° y están aplicadas al mismo objeto. Si movemos el objeto 45 m en la dirección y sentido de la resultante:
 - ¿Qué trabajo habrá realizado cada una de las fuerzas?
 - ¿Y la resultante?
 - ¿Qué trabajo realiza un motor que eleva 3000 l de agua a 50 m de altura en 2 horas? ¿Y qué potencia real ha desarrollado?
 - Un salto de agua de 75 m de altura deja caer un caudal de 40 l de agua cada segundo. Si el rendimiento de una minicentral eléctrica que aprovecha el salto es del 90%, ¿cuántas bombillas de bajo consumo de 15 W se podrían encender?
 - Un tren de 300 toneladas lleva una velocidad de 30 m/s. si al frenar necesita 2 km para parar, ¿qué fuerza realizan los frenos?



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

IES "JUAN DE ARÉJULA"

Lucena (Córdoba)

Departamento de Física y Química

37. Una bala alcanza el tronco de un árbol a una velocidad de 150 m/s y penetra horizontalmente una distancia de 5 cm , quedando incrustada en él. Calcula la fuerza de rozamiento que la madera ha realizado sobre la bala. Dato: masa de la bala 40 g .
38. Un proyectil de 30 g de masa y velocidad 100 m/s atraviesa una lata de referesco y sale con velocidad de 20 m/s .
- a)



UD06E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
TERMODINÁMICA	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Cambia la palabra caliente o frío por calor o temperatura, según sea lo correcto:
 - Ese vaso de leche está más caliente que el de café.
 - Mañana hará mucho calor, lo han dicho en la televisión.
 - Espera un poco para comer, la sopa está muy caliente.
 - Un cuerpo congelado posee poco calor.
- Calcula la energía necesaria para elevar la temperatura de una masa de 200 g de plomo desde 20°C hasta 60°C. Calor específico del plomo es 150 J/kg·K.
- Tenemos 200 g de alcohol que inicialmente se encuentran a 20 °C. Calcula su temperatura final se le transferimos 3000 J de energía.
- ¿Qué masa tiene un trozo de cobre si al pasar de 90°C a 25°C cede al ambiente 83000 J por realización de calor?
- Si mezclamos 30 l de agua a 70°C con 15 l de agua a 35°C, ¿cuál será la temperatura de equilibrio de la mezcla?
- Calcula el calor específico de un metal sabiendo que al introducir 40 g de ese metal a 120°C en un calorímetro ideal que contiene 200 g de agua a 15°C, la temperatura final de equilibrio es de 19°C.
- Calentamos un trozo de hierro de 80 g hasta alcanzar una temperatura de 100 °C. A continuación, lo introducimos en un calorímetro ideal que contiene 500 g de agua a 20 °C. La temperatura de equilibrio es 21,4 °C. ¿Cuál es el calor específico del hierro?
- Hay casos en los que al calentar un cuerpo no aumenta su temperatura. ¿Qué crees que sucede? Cita algunos ejemplos.
- ¿Es correcto decir que un cuerpo tiene mucho o poco calor? ¿Por qué?
- Ordena, de forma creciente, las siguientes temperaturas: 300 K, 30°C, 90°C, 65 K.
- La temperatura de la superficie del Sol es de 6000 K. Expresa esta temperatura en grados Celsius.
- Si comunicas la misma cantidad de calor a masas iguales de sustancias diferentes, ¿cuál se calentará más: la de mayor o la de menor calor específico? Razona la respuesta.
- Un cuerpo, de masa 100 g, necesita 900 calorías para que su temperatura aumente desde los 55 °C hasta los 70 °C. ¿Cuál es su calor específico?
- En un recipiente, que contiene 400 g de agua a una temperatura de 10 °C, se introduce un trozo de metal de 50 g a 80 °C. La temperatura de equilibrio de la mezcla es de 12 °C. Calcula el calor específico del metal sabiendo que todo el calor que éste cede se emplea en calentar el agua.
- Una bañera contiene 50 litros de agua a 25°C. ¿Cuánto tiempo será preciso abrir el grifo de agua caliente para que la temperatura final del agua sea 40 °C? La temperatura del agua caliente es 80 °C y el caudal del grifo de 5 l/s.
- Disponemos de tres líquidos distintos y miscibles, A, B y C, cuyas masas y temperaturas respectivas son:

Líquido	Masa (g)	Temperatura °C
A	100	20
B	200	15
C	300	6

Al mezclar A y B se obtiene una temperatura de equilibrio de 17 °C, mientras que al mezclar B y C la temperatura resultante es de 10 °C. ¿Qué temperatura se obtendrá al mezclar A y C?
- ¿Qué diferencias existen entre los conceptos de calor específico y de calor latente de cambio de estado?
- ¿Por qué la temperatura permanece constante mientras se produce un cambio de estado?
- ¿Qué cantidad de calor es preciso suministrar a 25 g de hielo que se encuentra a la temperatura de 0°C para conseguir que se



- fundan en su totalidad? El calor latente de fusión del hielo es 80 cal/g.
- ¿Qué cantidad de calor es necesario comunicar a 40 gramos de hielo que están a -8°C para convertirlos en vapor de agua a 100 °C? Los calores específicos del hielo y del agua líquida son, respectivamente, 0,5 cal/g·°C y 1 cal/g·°C y sus correspondientes calores latentes de fusión y de vaporización 80 cal/g y 540 cal/g.
 - El coeficiente de dilatación lineal del hierro es $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Si una viga de hierro mide 10m a la temperatura de 15 °C, ¿cuánto medirá si se calienta hasta 35°C?
 - El puente ferroviario Forth, en Edimburgo, tiene una longitud de 2400 m a 0°C. ¿Cuánto medirá un día que la temperatura sea de 35°C? El coeficiente de dilatación lineal del hierro es $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
 - Se observa que al comunicar 500 cal a 100 g de hierro que están a -15°C, su temperatura aumenta 10°C. ¿Cuál es el calor específico del hielo?
 - Mezclas 200 g de agua a 80°C con 50 g de un líquido de calor específico 0,8 cal/g·°C que está a 60 °C. ¿Cuál será la temperatura de equilibrio de la mezcla?
 - Un cuerpo de 15 g de masa y calor específico 0,5 cal/g·°C está a la temperatura de 80 °C, se introduce en agua y se observa que la mezcla equilibra su temperatura a 25 °C. ¿Qué masa de agua habría si su temperatura inicial era 18°C?



UD07E01	EJERCICIOS PROPUESTOS
ONDAS	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- Sabiendo que la imagen de un objeto que se obtiene en un espejo es real, ¿puede ser derecha? ¿Qué tipo de espejo es el que se está usando?
- Un foco sumergido de una piscina está orientado de manera que su luz incide con un ángulo de 40° con la superficie del agua. Determina el ángulo que forma con la vertical esa luz cuando sale de la piscina. (El índice de refracción de la luz en el agua es 1,3).
- Delante de un espejo esférico cóncavo de 32 cm de radio, se sitúa un objeto de 3 cm de altura que reposa sobre el eje óptico a una distancia de 40 cm de su vértice:
 - Construye la imagen gráficamente e indica su posición y tamaño.
 - ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
- El sonar es un sistema de navegación que emplea ondas sonoras para situarse y posicionar objetos. Si el tiempo que tarda en recibir un emisor el eco de sus señales es de 3,3 s, ¿a qué profundidad se encuentra?
 Dato: La velocidad del sonido en el agua es de 1493 m/s.
- Sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es 1235 km/h, ¿a qué distancia está una tormenta si desde que vimos un rayo pasan 4,5 s hasta que oímos el trueno?
- Determina la longitud de la onda asociada a la nota "Sol", si la frecuencia de ésta es 196 Hz. (La velocidad del sonido es de 340 m/s).
- Razona si es verdadera o falsa cada afirmación:
 - El sonido y la luz son movimientos ondulatorios.
 - El sonido se propaga a mayor velocidad que la luz en el vacío.
 - Los rayos X y los rayos ultravioleta se propagan a la misma velocidad en el vacío.
 - El sonido es una onda mecánica transversal, como las olas del mar.
- El eco se produce como consecuencia de la refracción del sonido.
- Un rayo incide perpendicularmente contra la superficie plana del agua de un pantano. ¿Cuál es la dirección y sentido del rayo refractado?
- Un rayo de luz incide perpendicularmente sobre un espejo plano. ¿Cuál es la dirección y el sentido del rayo reflejado?
- Una persona grita hacia una pared que está situada a 12 m. ¿Percibirá su oído el sonido reflejado? ¿A qué distancia debe situarse la persona para poder oírlo?
 (La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s).
- Los microondas que usamos en la cocina para calentar alimentos usan radiación de una longitud de onda menor de 30 cm. Suponiendo que un aparato trabaja con microondas de 12 cm de longitud de onda, ¿podrá interferir con un aparato que esté conectado mediante Bluetooth? (La banda de conexión de este tipo de tecnología se sitúa entre los 2,45 y los 2,50 GHz).
- El ojo humano sólo percibe la parte del espectro que llamamos visible y que comprende las longitudes de onda 380 - 760 nm. ¿A qué rango de valores de frecuencia equivale?
- Si la longitud de onda del infrarrojo medio es de 10 micrómetros, ¿cuál es su frecuencia?
- Si la distancia entre la Luna y la Tierra es de 384 400 km y la vemos porque refleja hacia nosotros parte de la luz solar que recibe ¿qué tiempo tarda en llegar la luz que refleja la Luna hasta nosotros?
- Sabiendo que la distancia entre el Sol y la Tierra, en el perihelio, es de 0,983 ua (unidades astronómicas), ¿qué tiempo tardará en llegar la luz solar a la Tierra cuando la Tierra esté en el perihelio?
 Datos: $1\text{ua}=1,496 \cdot 10^{11}\text{m}$; $c=3 \cdot 10^8\text{ m/s}$.



- ¿Cuál es la diferencia de velocidad que experimenta la luz cuando pasa del aire al agua?
 Datos: $n_{\text{aire}}=1$; $n_{\text{agua}}=1,3$
- El índice de refracción del vidrio *crown* es 1,52. ¿Cuál es la velocidad de la luz en ese vidrio?
- ¿En qué unidades SI se expresan las siguientes magnitudes: elongación, amplitud, período, frecuencia y velocidad de propagación?
- El ojo normal se asemeja a un sistema formado por una lente convergente (el cristalino) de 15 mm de distancia focal. La imagen de un objeto lejano (en el infinito) se forma sobre la retina. Calcula:
 - La distancia entre la retina y el cristalino.
 - La altura de la imagen de un árbol de 16 m de altura, que está a 100 m del ojo.
- Un objeto luminoso de 2,8 cm de altura está situado a 20 cm de una lente divergente de potencia -10 dioptrías. Determina:
 - La distancia focal de la lente.
 - La posición de la imagen.
 - El tipo y tamaño de la imagen.
- Se coloca un objeto de 1,25 cm de altura a 27 cm de un espejo esférico convexo cuyo radio de curvatura es 18 cm. Determina la posición y las características de la imagen.
- Hallar la imagen dada por una lente convergente de un objeto de 1 cm situado a 3 cm de la misma y cuya distancia focal es de 4 cm.
 - ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - ¿Qué tamaño tiene?
 - ¿Cuál es su aumento?
 - ¿Es real o virtual?
 - ¿Está invertida o derecha?
- Hallar la imagen dada por una lente divergente de un objeto de 2,5 cm situado a 3 cm de la misma y cuya distancia focal es de 4 cm.
 - ¿Cuál es la potencia de la lente?
 - ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - ¿Qué tamaño tiene?
 - ¿Cuál es su aumento?
 - ¿Es real o virtual?
 - ¿Está invertida o derecha?
- Hallar la imagen dada por un espejo cóncavo de 4 cm de radio, de un objeto de 1 cm situado a 3 cm del centro del espejo.
 - ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - ¿Qué tamaño tiene?
 - ¿Cuál es su aumento?
 - ¿Es real o virtual?
 - ¿Está invertida o derecha?
- Hallar la imagen dada por un espejo cóncavo de 4 cm de radio, de un objeto de 1 cm situado a 3 cm del centro del espejo.
 - ¿Qué posición ocupa la imagen?
 - ¿Qué tamaño tiene?



- c) ¿Cuál es su aumento?
- d) ¿Es real o virtual?
- e) ¿Está invertida o derecha?
28. Hallar la imagen dada por un espejo cóncavo de 4 cm de radio, de un objeto de 1,5 cm situado a 1 cm del centro del espejo.
- a) ¿Qué posición ocupa la imagen?
- b) ¿Qué tamaño tiene?
- c) ¿Cuál es su aumento?
- d) ¿Es real o virtual?
- e) ¿Está invertida o derecha?
29. Hallar la imagen dada por un espejo convexo de 5 cm de radio, de un objeto de 2 cm situado a 2 cm del centro del espejo.
- a) ¿Qué posición ocupa la imagen?
- b) ¿Qué tamaño tiene?
- c) ¿Cuál es su aumento?
- d) ¿Es real o virtual?
- e) ¿Está invertida o derecha?

UD07E02	EJERCICIOS PROPUESTOS
ONDAS	FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

- ¿En qué unidad se mide el período en el S.I.? ¿Cuál es su símbolo?
- ¿En qué unidad se mide la frecuencia en el S.I.? ¿Cuál es su símbolo?
- Una persona se encuentra en el extremo de un frontón vacío de 33 m de largo y da una palmada. Vuelve a oír la palmada dos décimas de segundo más tarde. Calcula la velocidad del sonido.
- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes frases:
 - El funcionamiento de las lentes se basa en el fenómeno de la refracción de la luz.
 - En una onda no hay desplazamiento de materia.
 - El sonido es una onda transversal.
 - El período de una onda se mide en hercios (Hz).
 - La luz es un ejemplo de onda electromagnética.
- Si en un movimiento ondulatorio la longitud de onda es de 10 m y el período de 5 segundos, ¿cuál es el valor de su velocidad?
- ¿Qué frecuencia posee un movimiento ondulatorio cuyo período es 0,1 segundos? ¿Cuál es su velocidad si la longitud de onda es 25 cm?
- Un foco emisor produce ondas esféricas de 2W de potencia. ¿Cuál es la intensidad del movimiento ondulatorio a 2 m y a 20 m de distancia del centro emisor?
- Una estación de radio emite ondas electromagnéticas cuya velocidad de propagación en el vacío es $3 \cdot 10^8$ m/s. ¿Cuál es la longitud de onda de la onda emitida, si la frecuencia es 100000 Hz?
- ¿Qué velocidad posee la luz en el agua si su índice de refracción es 1,33?
- Si en un movimiento ondulatorio no hay desplazamiento de partículas a través del medio de propagación, ¿qué es lo que se propaga? ¿Qué es necesario realizar para que se inicie un movimiento ondulatorio?
- ¿Con qué velocidad se propaga una onda de 40 m de longitud de onda y 3000 Hz de frecuencia?
- Una onda sonora, de longitud de onda 1,7 m, se propaga en el aire con una velocidad de 340 m/s. ¿Cuáles son los valores de su período y de su frecuencia?
- A 3 m de distancia del foco emisor, la intensidad de un movimiento ondulatorio es $2,5 \text{ W/m}^2$. ¿Qué energía atraviesa 2 m^2 de superficie situada a esa distancia del foco emisor en 2,5 minutos?
- La velocidad de la luz a través de un medio transparente es de 150000 km/s. ¿Cuánto vale el índice de refracción de ese medio?
- Nuestro oído sólo es capaz de detectar con claridad aquellos sonidos cuya frecuencia esté comprendida entre 20 y 20000Hz. ¿Qué longitudes de onda corresponde a estos sonidos?
- Dos montañas, A y B, están separadas horizontalmente por una distancia de 3500 m. Si se produce un disparo en A, tarda 10 segundos en oírse en B. ¿Es eso posible? ¿Cómo lo explicas? Si en esas condiciones el disparo se produjera en B, ¿Cuánto tiempo tardaría en escucharse en A?
- En un día de tormenta el intervalo de tiempo transcurrido desde la visión del relámpago y la percepción del trueno es de 6 segundos. ¿A qué distancia de nosotros se encuentra la tormenta?
- Un cazador oye el eco de su disparo 4 segundos después de haberlo efectuado. ¿A qué distancia del cazador se encuentra la roca en la que se reflejó el sonido?
- Si un medio transparente tiene índice de refracción 2, la luz se propaga en él con una velocidad:
 - Doble que en el vacío.

- Mitad que la del vacío.
 - Igual que en el vacío, pero con la mitad de longitud de onda.
 - Doble que en el vacío y con doble longitud de onda.
- En las ondas transversales, las direcciones de vibración y de propagación son:
 - Iguales.
 - Perpendiculares:
 - Paralelas si el período es grande.
 - Tangentes la una a la otra.
 - Una luz visible (por ejemplo, la luz roja) se diferencia de los rayos X (que no son visibles):
 - En la velocidad de propagación en el vacío.
 - En su naturaleza, porque la luz visible son ondas electromagnéticas y los rayos X no.
 - En la longitud de onda.
 - En que la luz visible son ondas transversales, y los rayos X son ondas longitudinales.
22. Empareja cada concepto con su definición:
- | | |
|--|-----------------------|
| Cantidad de energía que fluye por unidad de superficie | Amplitud |
| Posición que adopta en cada instante la perturbación | Período |
| Separación máxima que alcanza los puntos al vibrar. | Intensidad |
| Tiempo en el que se recorre una longitud de onda. | Onda |
| Se mide en decibelios | Potencia de una lente |
| Se mide en dioptrías | Nivel de intensidad |
- Dibuja la imagen que se forma en un espejo cóncavo si el objeto está situado a la izquierda del centro de curvatura del espejo. Como es la imagen, ¿real o invertida?
 - Dibuja las trayectorias que siguen los rayos paralelos al eje que llegan a un espejo cóncavo. ¿Cómo se llama el punto donde convergen los rayos después de reflejarse en el espejo?
 - Dibuja la imagen que se forma en un espejo cóncavo si el objeto está situado entre el foco y el espejo. Cómo es la imagen, ¿real o virtual?