

Unidad 4

Ficha de trabajo 1 (R)

- Por contacto: **a), b), d), g)** y **i)**.
A distancia: **c), e), f)** y **h)**.
- Las fuerzas, al actuar sobre un cuerpo, pueden variar su estado de **reposo** o de **movimiento**. Si la fuerza tiene el mismo **sentido** que el movimiento, el cuerpo **aumenta** su rapidez, mientras que si tiene **sentido** opuesto al movimiento, el cuerpo **disminuye** su rapidez. Las fuerzas también pueden causar **deformaciones** sobre los cuerpos, que dependen de la **naturaleza** de los cuerpos y de la intensidad de la **fuerza**.
- Cuerpos elásticos: **a), b)** y **d)**.
Cuerpos plásticos: **c)** y **e)**.
Cuerpo rígido: **f)**.
- a)** Que las fuerzas que se realizan son opuestas y de la misma intensidad.
b) Las personas no se mueven, ya que la intensidad de la fuerza que realizan es la misma y, como tienen sentidos opuestos, se anulan entre ellas.
c) No se mueve, ya que las fuerzas son opuestas y de la misma intensidad.
d) Se tendrían que poner empujando las dos en el mismo sentido.

Ficha de trabajo 2 (R)

- El peso del kilogramo de manzanas en la Tierra y en la Luna es:
$$P_{\text{Tierra}} = m \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 9,8 \text{ N}$$
$$P_{\text{Luna}} = m \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 1,6 \text{ m/s}^2 = 1,6 \text{ N}$$
- a)** En primer lugar, expresamos la masa en kilogramos:
$$m = 85 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0,085 \text{ kg}$$

b) La fuerza de atracción gravitatoria de la Tierra.
c) Como es un movimiento acelerado, cuya aceleración es de $9,8 \text{ m/s}^2$, cada segundo aumenta su rapidez en $9,8 \text{ m/s}$, por lo cual en dos segundos su rapidez, de no existir rozamiento, sería de $19,6 \text{ m/s}$.
d) Un movimiento uniformemente acelerado.
- a)** F. **b)** V. **c)** F. **d)** V. **e)** F. **f)** V.

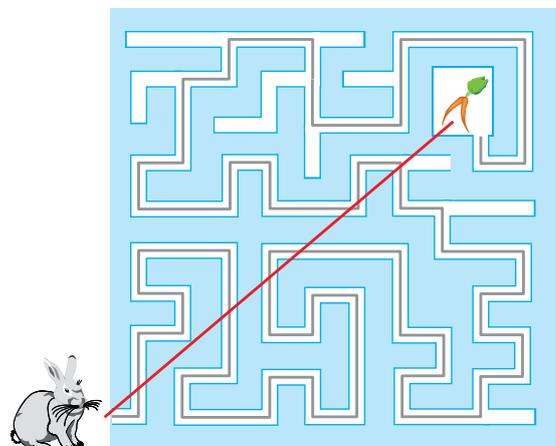
- La tabla completa es la siguiente:

	Magnitud	Unidad en el SI	Símbolo
m	Masa	Kilogramo	kg
P	Peso	Newton	N

- a)** Movimiento de caída libre, provocado por la fuerza de atracción gravitatoria.
b) Su rapidez aumenta cada segundo en $9,8 \text{ m/s}$, y no depende de la masa del deportista.
c) Rapidez terminal.

Ficha de trabajo 3 (R)

- a)** Significa que depende del sistema de referencia elegido.
b) Sí.
c) No.
- La trayectoria (en gris o rojo, dependiendo del medio de visualización) y el desplazamiento (en gris más oscuro) se muestran en la siguiente ilustración:



- a)** La longitud de la trayectoria.
b) En los movimientos cuya trayectoria es una línea recta.
c) Al lugar que ocupa con relación al sistema de referencia (origen del movimiento).
- a)** Para calcular la distancia recorrida, sumamos los metros que ha cavado y los expresamos en km:
$$e = 105 \text{ m} + 135 \text{ m} + 105 \text{ m} + 135 \text{ m} = 480 \text{ m}$$
$$e = 480 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 0,48 \text{ km}$$

b) Como ha retornado al punto de partida, el desplazamiento es igual a cero.

c) Su parcela posee una superficie de:

$$S = 105 \text{ m} \cdot 135 \text{ m} = 14\,175 \text{ m}^2$$

d) Como ha excavado 480 m, el tiempo que ha tardado es:

$$\frac{480 \text{ m}}{x} = \frac{20 \text{ m}}{15 \text{ min}} \rightarrow x = 360 \text{ min}$$

Al expresarlo en horas, resulta:

$$x = 360 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 6 \text{ h}$$

Como inició la labor a las 8 de la mañana, acabó a las 14 h, es decir, a las dos de la tarde.

4. a) La longitud de la rueda en la que corre el hámster es:

$$l = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3,14 \cdot 9 \text{ cm} = 56,52 \text{ cm}$$

Como el ratón da 23 vueltas, la distancia que recorre es:

$$d = 56,52 \text{ cm} \cdot 23 = 300 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 3 \text{ m}$$

b) El desplazamiento es cero, ya que, como sale por el mismo agujero por el que entra, su posición inicial coincide con la final del movimiento.

5. a) El espacio que ha recorrido la ficha es:

$$e = 2 + 3 + 6 + 4 + 3 + 9 + 2 + 2 + 3 + 4 = 38 \text{ cm}$$

Que, expresado en la unidad correspondiente del SI, el m, resulta:

$$e = 38 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,38 \text{ m}$$

b) Entre la posición inicial y la final de la ficha hay un espacio nada más; por tanto, el desplazamiento es de un centímetro.

6. a) El móvil se encuentra en su posición inicial a 5 km del origen, esto es, a 5000 m.

b) La longitud de la trayectoria descrita por el móvil es:

$$d = 17 \text{ km} - 5 \text{ km} = 12 \text{ km}$$

c) Tendría que tener la trayectoria recta.

Ficha de trabajo 4 (R)

1. a) Circula a 50 km/h; por tanto, su rapidez, en m/s, es:

$$v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 13,89 \text{ m/s}$$

b) Es instantánea, ya que indica la rapidez del vehículo en cada instante.

c) Velocímetro.

2. La tabla completa es:

Magnitud	Unidad (SI)
Espacio, e	Metro, m
Tiempo, t	Segundo, s
Rapidez, v	Metro por segundo, m/s
Aceleración, a	Metro por segundo al cuadrado, m/s ²

3. a) El valor de la rapidez, en m/s, es:

$$v = \frac{100 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 27,78 \text{ m/s}$$

b) El pueblo se encuentra a 240 km, por lo que el tiempo que tardaría en recorrerlos es:

$$v = \frac{e}{t} \rightarrow t = \frac{e}{v} = \frac{240 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 2,4 \text{ h}$$

c) El espacio que recorre en 30 min es:

$$e = v \cdot t \rightarrow e = 100 \text{ km/h} \cdot 0,5 \text{ h} = 50 \text{ km}$$

Expresado en metros, resulta:

$$e = 50 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 50\,000 \text{ m}$$

4. a) La rapidez, antes de acelerar, es:

$$v = \frac{12 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 3,33 \text{ m/s}$$

b) Una aceleración de 1,5 m/s² significa que la lancha cada segundo aumenta su rapidez en 1,5 m/s; por tanto:

• Segundo 1: la rapidez de la lancha es de:

$$v_1 = 3,33 \text{ m/s} + 1,5 \text{ m/s} = 4,83 \text{ m/s}$$

• Segundo 2: la rapidez de la lancha es de:

$$v_2 = 4,83 \text{ m/s} + 1,5 \text{ m/s} = 6,33 \text{ m/s}$$

• Segundo 3: la rapidez de la lancha es de:

$$v_3 = 6,33 \text{ m/s} + 1,5 \text{ m/s} = 7,83 \text{ m/s}$$

5. En primer lugar, expresamos la rapidez final del cohete en unidades del SI:

$$v = \frac{210 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 58,33 \text{ m/s}$$

El valor de la aceleración media resulta:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

$$= \frac{58,33 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 11,67 \text{ m/s}^2$$

6. a) La rapidez, antes de empezar a frenar, es:

$$v = \frac{30 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 8,33 \text{ m/s}$$

b) Negativa, ya que ha frenado.

El valor de la aceleración de frenado se calcula como sigue:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} = \frac{0 \text{ m/s} - 8,33 \text{ m/s}}{7 \text{ s}} = -1,19 \text{ m/s}^2$$

Ficha de trabajo 5 (A)

1. a) En la imagen I.

b) El valor de la aceleración se calcula como sigue:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} = \frac{50 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}^2$$

c) En la imagen II.

d) El valor de la aceleración negativa es:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} = \frac{0 \text{ m/s} - 50 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = -10 \text{ m/s}^2$$

e) El valor de la rapidez de cada moto a los 3 s es:

$$v_{\text{moto I}} = \frac{30 \text{ m}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 108 \text{ km/h}$$

$$v_{\text{moto II}} = \frac{20 \text{ m}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 72 \text{ km/h}$$

f) El valor de la rapidez lo obtenemos a partir de la expresión de la aceleración:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} \rightarrow v_f = v_i + a_m \cdot \Delta t$$

$$v_f = 0 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s}^2 \cdot 12 \text{ s} = 120 \text{ m/s}$$

g) A los cinco segundos de iniciarse el movimiento, la moto circula con una rapidez de 50 m/s; por tanto, el tiempo que tarda en recorrer un circuito de 5350 m de longitud es:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{5350 \text{ m}}{50 \text{ m/s}} = 107 \text{ s}$$

El tiempo expresado en minutos, es de:

$$t = 107 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1,78 \text{ min}$$

h) En primer lugar, expresamos los datos del tiempo en unidades del SI:

$$t = 1,5 \text{ h} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 5400 \text{ s}$$

El espacio recorrido es, entonces:

$$e = v \cdot t = 50 \text{ m/s} \cdot 5400 \text{ s} = 2,7 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Que, expresado en km, resulta:

$$e = 2,7 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 270 \text{ km}$$

Ficha de trabajo 6 (R)

1. En la imagen de arriba se muestra un coche acelerando; por tanto, su movimiento no es uniforme, sino acelerado. En la imagen central, el camión está frenando, luego el movimiento no es uniforme, sino que está sometido a aceleración, aunque esta sea negativa. La tercera imagen muestra un ciclista que lleva movimiento uniforme; entonces, su rapidez es constante, y su aceleración igual a cero.

2. Los datos que faltan, para cada furgoneta, son:

- Primera furgoneta: 100 km/h; 27,78 m/s.
- Segunda furgoneta: 360,5 km; 28,61 m/s.
- Tercera furgoneta: 110 km/h; 30,56 m/s.
- Cuarta furgoneta: 332,5 km; 26,39 m/s.

La furgoneta que se mueve con mayor rapidez es la III.

3. a) Se trata de un movimiento rectilíneo uniforme.

b) La rapidez, expresada en m/s, resulta:

$$v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 18 \text{ km/h}$$

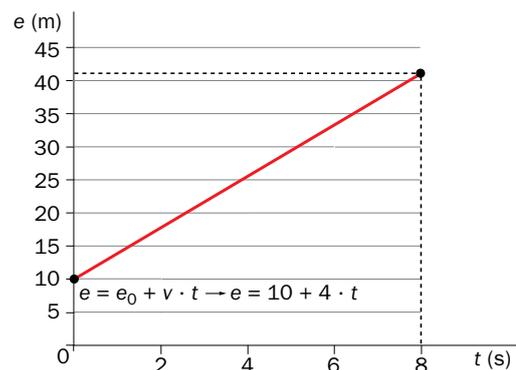
c) El tiempo que tardará en recorrer 100 km es:

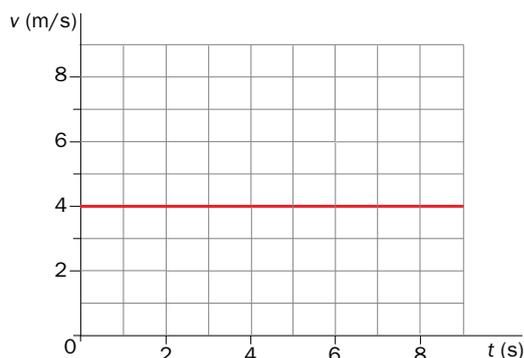
$$t = \frac{e}{v} = \frac{100000 \text{ m}}{5 \text{ m/s}} = 20000 \text{ s}$$

Y se corresponde con:

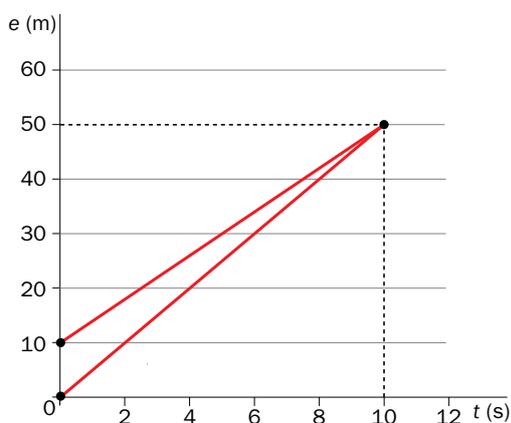
$$t = 20000 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 5,56 \text{ h}$$

4. Las gráficas que solicita el enunciado son las siguientes:





a) Ambos móviles se encontrarán en el kilómetro 50, como se muestra en la siguiente ilustración:



b) La rapidez, expresada en km/h, es:

$$v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 14,4 \text{ km/h}$$

c) Como es un m.r.u., la aceleración es cero.

Ficha de trabajo 7 (A)

- a) A 80 m del origen.

b) En el origen.

c) A 30 m del origen.

d) Se acerca al origen.

e) 10 m/s.

f) Sí, porque su rapidez es constante.
- a) Ambos móviles efectúan un m.r.u.

b) El móvil I circula con una rapidez de 2 m/s, y el II, de 1 m/s.

c) Se encuentran a 50 m.

Ficha de trabajo 8 (R)

- a) Falsa. b) Verdadera. c) Falsa. d) Falsa.
- a) Una máquina simple es un **dispositivo** que permite modificar las **fuerzas** que se ejercen sobre un **cuerpo**.

b) La utilización de una máquina simple no supone una ganancia de **energía**, pero nos permite multiplicar la **fuerza** aplicada.

c) Al elevar un cuerpo mediante una polea aplicamos una fuerza igual a su **peso**, pero podemos modificar la **dirección** en la que aplicamos la fuerza.

d) Si empleamos un plano inclinado para elevar un cuerpo, el recorrido total será **mayor** que si lo elevásemos directamente, pero la fuerza aplicada será **menor**.

3. La fuerza que habría que ejercer sin ayuda del plano inclinado es igual al peso pero de sentido contrario, es decir:

$$F = m \cdot g = 0,15 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 1,47 \text{ N}$$

Con ayuda del plano inclinado, tendremos que realizar un mayor recorrido pero, a cambio, la fuerza realizada será menor; se cumplirá:

$$F \cdot e = m \cdot g \cdot h$$

donde \$e\$ es el espacio recorrido y \$h\$ la altura. Despejando la fuerza, tendremos:

$$F = \frac{m \cdot g \cdot h}{e} = \frac{0,15 \cdot 9,8 \cdot 6,7}{212} = 0,46 \text{ N}$$

que, como vemos, es menor que el peso.

Ficha de trabajo 9 (A)

1. Una descripción válida es la mostrada en la tabla.

M-31	Galaxia
Ceres	Planeta enano del Sistema Solar
Ganímedes	Satélite de Júpiter
Neptuno	Planeta del Sistema Solar
Vía Láctea	La galaxia en la que vivimos
Polaris	Estrella de la Vía Láctea
Halley	Cometa del Sistema Solar

2. 1 año luz =

$$= 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ año} \cdot \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \cdot \frac{86\,400 \text{ s}}{1 \text{ día}} = 9\,460\,800\,000\,000 \text{ km}$$

1 año luz =

$$= 9\,460\,800\,000\,000 \text{ km} \cdot \frac{1 \text{ ua}}{150\,000\,000 \text{ km}} = 63\,072 \text{ ua}$$

3. A partir de la equivalencia entre año luz y ua se tiene:

$$d = 50\,000 \text{ ua} \cdot \frac{1 \text{ año luz}}{63\,072 \text{ ua}} = 0,793 \text{ años luz}$$

Por tanto, la luz del astro tardará en llegarnos 0,793 años, unos 9,5 meses.

4. La fuerza gravitatoria, responsable del **peso** de los cuerpos, también lo es de que algunos astros describan **órbitas** alrededor de otros. No se trata de una fuerza exclusiva de la Tierra. Así, en el universo podemos encontrar, entre otros: galaxias, estrellas, sistemas planetarios y **satélites**, astros que orbitan alrededor de un planeta.

El sistema **planetario** en el que se encuentra la Tierra es el **Sistema Solar**.

Las distancias en el universo son muy grandes. Se definen unidades de longitud para trabajar con ellas:

- Unidad **astronómica** (ua). Es la distancia media Tierra-Sol, igual a 150 000 000 km.
- Año luz. Se define como la distancia que recorre la **luz** en un año.