

Unidad 1

Mecánica

1- Indicar cuál de las siguientes afirmaciones referidas a un movimiento rectilíneo es verdadera:

a) En un movimiento uniformemente retardado los signos de la velocidad y de la aceleración deben ser opuestos, independientemente del sistema de referencia.

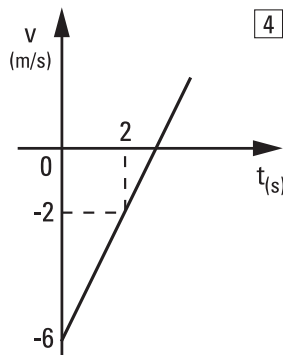
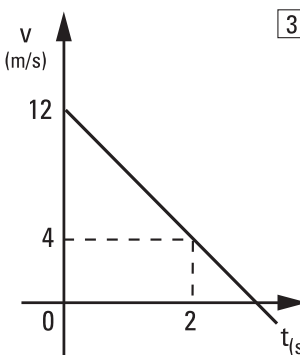
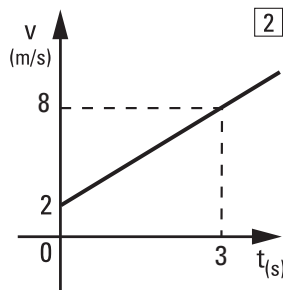
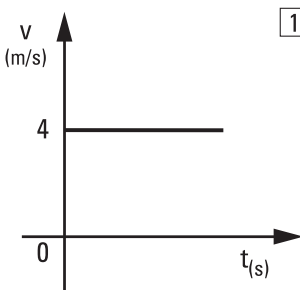
b) Cuando un móvil tiene velocidad nula su aceleración debe ser también nula.

c) La aceleración en el movimiento uniformemente acelerado es siempre positiva.

d) Si el movimiento es uniformemente variado, el sentido de la velocidad es constante.

e) Ninguna de las anteriores.

2- Los gráficos siguientes representan la velocidad que adquiere una bolita, en función del tiempo, al moverse en un camino rectilíneo (no necesariamente horizontal).



Para cada uno de ellos se pide:

a - Determinar su aceleración, y graficar a (t).

b - Qué representa el área bajo la gráfica velocidad-tiempo, en el intervalo (2 s; 5 s).

c - Escribir las ecuaciones horarias correspondientes, suponiendo que en $t = 0$ es $x = 0$.

d - Hallar las posiciones correspondientes a los instantes $t = 1$ s; 4 s; 5 s; 7 s. Representarlas en un diagrama $x(t)$ y trazar el gráfico correspondiente.

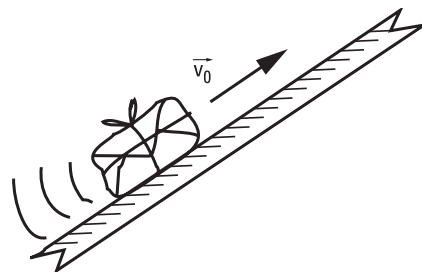
e - ¿Cuál es la pendiente de la recta tangente al gráfico $x(t)$ en el punto correspondiente a $t = 1$ s, y por qué?

f - ¿Qué representa el área bajo el gráfico aceleración-tiempo, en el intervalo (2 s; 5 s)?

g - Describa, en cada caso, cómo vería moverse a la bolita.

3- Un tren reduce uniformemente su velocidad, desde 12 m/s hasta 8 m/s, en una distancia de 100 m. Calcular la aceleración de frenado, y qué distancia recorrerá desde que comienza a frenar hasta detenerse si prosigue así.

4- Se lanza un paquete hacia arriba, con una velocidad de 3 m/s, por un tablón inclinado con rozamiento no despreciable. El paquete sube en línea recta hasta detenerse, y regresa luego al punto de partida. Ascende durante 2 segundos, y desciende durante 4 segundos.



a - Hallar la aceleración que actúa en el ascenso, y la distancia que recorre sobre el plano, hasta detenerse.

b - Hallar con qué aceleración desciende, y la velocidad con que llega al lugar de partida.

c - Trazar los gráficos de aceleración, velocidad y posición del paquete, en función del tiempo.

5- Una piedra cae libremente, partiendo del reposo. Hallar:

a - Su aceleración. (Justificar las hipótesis que necesite).

b - El tiempo que tardará en alcanzar una velocidad de 30 m/s.

c - La distancia recorrida en ese tiempo.

d - Su velocidad luego de recorrer 5 m.

e - El tiempo requerido para recorrer 500 m.

6- Se dispara un objeto verticalmente hacia arriba, con una velocidad de 30 m/s. Se pide:

a - Elegir un sistema de referencia, que mantendrá invariable en todo el desarrollo, y plantear las ecuaciones horarias del movimiento. Justificar los valores y signos asignados.

b - Calcular su posición y velocidad al cabo de 2 s; 4 s; y 8 s de su lanzamiento. Hallar los desplazamientos entre 0 y 2 segundos; 2 s y 4 s; 4 s y 8 s. Interpretar.

c - Determinar en qué instante vuelve a pasar por el punto de partida.

d - Determinar el instante para el que su altura es máxima, y el valor de dicha altura.

Ejercicios Adicionales

e - Hallar en qué instante se encuentra a 25 m de altura.

f - Graficar la altura alcanzada, la velocidad y la aceleración del objeto, en función del tiempo.

7- Responda verdadero o falso y justifique.

a) Cuando en un tiro vertical hacia arriba, el proyectil alcanza su máxima altura su aceleración es cero.

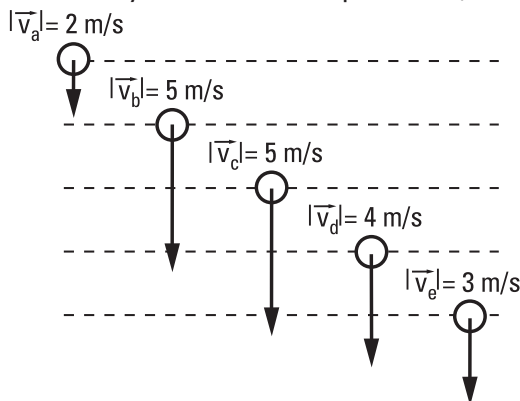
b) En el vacío no hay gravedad.

c) En un tiro vertical hacia arriba, el movimiento es primero desacelerado y luego acelerado, entonces la aceleración cambia de signo.

d) Si se sueltan una pluma y una piedra dentro de un tubo en cuyo interior se hizo vacío ambos objetos caen a la par.

e) Hay casos en que, en cierto instante, la velocidad es cero y la aceleración es distinta de cero.

8- El dibujo representa 5 cuerpos lanzados antes con diferentes velocidades. Indique cuál de ellos alcanzó mayor altura. (Nota: entre las líneas punteadas hay un metro de separación.)



9- Dos cuerpos se sueltan desde un mismo punto a partir del reposo, con una diferencia de tiempo de un segundo entre uno y otro. Sus movimientos son de caída libre, sin influencia del aire. Indique cuál es la afirmación verdadera:

a) La distancia entre los dos cuerpos aumenta con el tiempo.

b) Luego de ser soltado el primer cuerpo, las velocidades de ambos cuerpos en un mismo instante son iguales.

c) La distancia entre ellos permanece constante.

d) El segundo cuerpo, después de cierto tiempo, alcanza al primero (suponer que aún no llegaron al piso).

10- Un proyectil es lanzado desde tierra, verticalmente hacia arriba, con velocidad inicial v_0 . Si el efecto del aire es insignificante, se cumple que:

a) el tiempo que tarda en caer al suelo es $4v_0/g$;

b) la distancia total recorrida por el proyectil es v_0^2/g ;

c) si se duplica v_0 se duplica la altura máxima alcanzada;

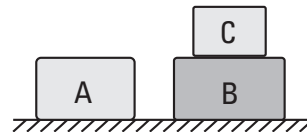
d) la aceleración del proyectil cambia cuando comienza a bajar;

e) el proyectil llega a tierra con una velocidad menor que v_0 ;

f) el proyectil llega a tierra con una velocidad mayor que-

11- Con qué velocidad debe pasar un objeto por un punto **P**, moviéndose verticalmente, para que alcance un punto situado a una altura **h** del mismo, a los 3 y a los 7 segundos después de haber pasado por **P**, respectivamente.

12- Para los cajones de la figura, sustentados por el piso, en equilibrio, dibujar todas las fuerzas que actúan sobre cada uno de ellos. ¿Cuáles son los pares de interacción?



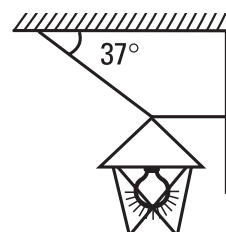
13- Un pasajero que viaja en ascensor está parado sobre una balanza que marca un peso menor en un 40% al que indicaría si el ascensor estuviese detenido. Entonces, es posible que en ese momento el ascensor esté:

- subiendo cada vez más rápido
- subiendo cada vez más despacio
- subiendo con velocidad constante
- bajando cada vez más despacio
- bajando con velocidad constante
- bajando en caída libre

14- Un hombre empuja un carrito cargado, de modo que la fuerza resultante sobre el mismo es de 60 kgf. Como consecuencia, adquiere una aceleración de $1,5 \text{ m/s}^2$. Hallar la masa del carrito con carga.

Si se quita carga de modo que la masa se reduce a la tercera parte, y suponemos que la fuerza resultante que actúa es la misma, hallar la nueva aceleración del carrito.

15- Un farol de 3,6 kg permanece en reposo, colgado como se indica en la figura. Determinar la fuerza que ejerce cada cuerda.



16- Un cuerpo de masa m se encuentra en reposo, apoyado sobre una mesa horizontal que presenta rozamiento despreciable. Analizar, sin hacer cuentas:

a- ¿Qué intensidad mínima tendrá la fuerza horizontal necesaria para moverlo?

b- ¿Qué aceleración tendrá si se le aplica una fuerza vertical, hacia arriba, de módulo igual al de su propio peso?

c- ¿Qué aceleración tendrá si se le aplica una fuerza horizontal, de módulo igual al de su propio peso?

17- Hallar la aceleración de un esquiador que se desliza por la ladera de una colina inclinada 30° con la horizontal, con rozamiento despreciable. ¿Cuál será la inclinación de la pista, cuando su aceleración sea 8 m/s^2 ?

18- Un péndulo cuelga en reposo del techo de un coche de ferrocarril, detenido en una vía horizontal. Si el tren arranca con aceleración constante, ¿qué ocurre con el péndulo, si se lo coloca en una posición donde permanece sin oscilar?. ¿Cómo hallar, observando el péndulo, la aceleración del tren?

19- Un hombre cuya masa es de 80 kg se pesa en un ascensor. ¿Cuánto indicará la balanza en los siguientes casos?

a) El ascensor sube con velocidad constante de 2 m/s .

b) El ascensor baja con velocidad constante de 2 m/s .

c) El ascensor empieza a subir aumentando su velocidad a razón de 2 m/s por segundo.

d) El ascensor sube frenando con una aceleración de 2 m/s^2 .

e) El ascensor empieza a bajar con una aceleración de 2 m/s^2 .

f) El ascensor baja frenando con una aceleración de 2 m/s^2 .

g) Se corta la soga del ascensor.

20- Analizar la veracidad o falsedad de las proposiciones dadas:

a) Un cuerpo no puede desplazarse sin que una fuerza actúe sobre él.

b)- Toda variación de la velocidad de un cuerpo exige la existencia de una fuerza aplicada sobre el mismo.

c) Si el módulo de la velocidad permanece constante, no se ejerce ninguna fuerza sobre el cuerpo.

d)- Si no existe una fuerza aplicada sobre un cuerpo en movimiento, éste se detiene.

e) A un cuerpo de masa 1 kg se le aplica una fuerza de 1 kgf entonces adquiere una aceleración de 1 m/s^2 .

f) Cuando una mariposa golpea contra el vidrio delantero de un automóvil en movimiento la

fuerza que hace la mariposa sobre el vidrio tiene la misma intensidad que la que hace el vidrio sobre la mariposa.

g) Según como proceda una persona para subir a un estante una carga de 30 kg podría llegar a hacerle en algún instante una fuerza de módulo menor que 30 kgf .

h) La expresión de la segunda ley de Newton $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ vale solamente si \vec{F} es la resultante.

e) Si un cuerpo tiene aplicada una fuerza hacia abajo, solo puede moverse hacia abajo.

i) En un cuerpo apoyado sobre un plano horizontal la fuerza peso y la fuerza que el plano hace sobre el cuerpo son pares de acción y reacción.

j) Cuando un colectivo frena una fuerza nos impulsa hacia adelante.

21- En la superficie de cierto planeta la aceleración de la gravedad es 5 veces mayor que en la Tierra. Analizar la veracidad o falsedad de las proposiciones siguientes:

a- La masa del Kilogramo Patrón terrestre es allí de 5 kg .

b- El Kilogramo Patrón terrestre pesa allí 5 kgf .

c- Si al Kilogramo Patrón terrestre se lo coloca allí sobre una mesa con rozamiento despreciable, y se lo empuja con una fuerza horizontal de 1 kgf , adquiere una aceleración de $5 |\vec{g}|$

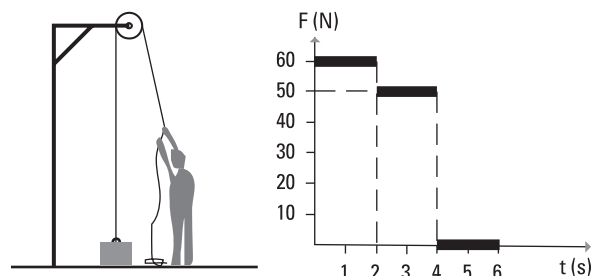
d- Si al Kilogramo Patrón terrestre se lo deja caer allí libremente, al cabo de 1 segundo habrá recorrido una distancia 5 veces mayor que la recorrida en idéntico experimento aquí en la Tierra.

22- Analizar y comentar el párrafo siguiente:

... siendo así que a toda «acción» se opone una «reacción», ¿cómo se puede explicar que podamos mover un cuerpo empujándolo, si ambas fuerzas se anulan entre sí, y por lo tanto deberán producir reposo?

23- En el gráfico se representa la fuerza que aplica el hombre en función del tiempo.

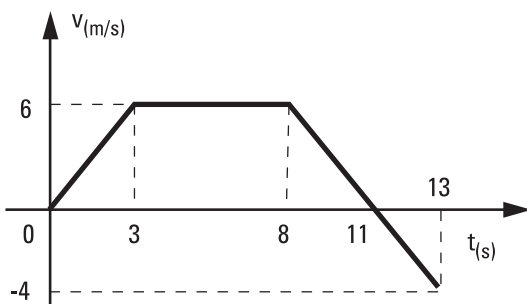
Efectuar el gráfico velocidad en función del tiempo correspondiente. El bloque de 5 kg está inicialmente en reposo en el suelo.



24- Claudia pesa 60 kgf, y viaja en un ascensor desde el piso 4° hasta planta baja. Hallar el trabajo que realiza la fuerza que hace el piso del ascensor («normal») sobre ella, en los siguientes tramos de 4 m de longitud cada uno:

- a- Arranque con aceleración constante, de $0,5 \text{ m/s}^2$
- b- Descenso con velocidad constante de 2 m/s
- c- Frenado con aceleración constante, de $0,5 \text{ m/s}^2$.

25- En el gráfico de la figura se representa la velocidad escalar de un móvil de 20 kg, en función del tiempo. Determinar el trabajo que realiza la fuerza resultante de las que actúan sobre el mismo, para las distintas etapas de su movimiento, y para el viaje total.



26- Una grúa iza verticalmente una caja de caudales de 400 kg, que parte del reposo con aceleración constante durante 2 s, hasta alcanzar una velocidad de 2 m/s ; prosigue con ella durante 5 s, para frenar luego y detenerse en otros 2 s.

- a- Graficar la velocidad de la caja en función del tiempo.
- b- Graficar la fuerza que ejerce el cable, en función del tiempo.
- c- Graficar la potencia que desarrolla la fuerza que ejerce el cable, en función del tiempo.
- d- A partir de este último gráfico, determinar el trabajo que realiza dicha fuerza, y expresarlo en kWh. Comparar con el trabajo del peso.
- e- Determinar la potencia media desarrollada por el cable.
- f- Determinar la potencia máxima en todo el proceso.
- g- ¿Cuál debería ser la potencia mínima del motor de la grúa? (formular las hipótesis necesarias).

27- El forzado Igor levanta una pesa de 200 kg por encima de su cabeza, desde el suelo hasta una altura de 2 m.

- a- Hallar el trabajo que realiza la fuerza peso de la misma, en el ascenso.
- b- ¿La fuerza que ejerce Igor es constante? Hallar el trabajo que realiza esta fuerza. (Sugerencia: tener en cuenta que las velocidades inicial y final de la pesa son nulas).

c- Calcular el trabajo que realiza Igor al mantener a la pesa en esa posición durante 10 segundos.

d- Desde la posición anterior, hace descender a la pesa hasta su pecho, quedando a 1,2 m sobre el suelo. Hallar el trabajo que realiza la fuerza peso de la misma, en el descenso.

e- ¿Qué trabajo habría realizado la fuerza peso, si Igor hubiera levantado la pesa desde el piso sólo hasta su pecho? Comparar con la suma de los trabajos hallados en a y en d.

28- Un cuerpo desliza cuesta abajo con velocidad constante en una pendiente. Represente gráficamente la energía cinética, potencial y mecánica en función del tiempo. Represente gráficamente la energía cinética, potencial y mecánica en función de la altura.

29- Se dejan caer dos cuerpos, partiendo del reposo, desde una misma altura h : uno libremente y el otro sobre un plano inclinado con rozamiento despreciable. A partir de consideraciones energéticas, demostrar que ambos llegan al piso con velocidades de igual módulo.

30- Un cuerpo se deja caer desde una altura h del piso, (se toma el nivel del piso como referencia de alturas para la energía potencial) Si se desprecia el rozamiento con el aire, cuando el cuerpo tiene la mitad de la velocidad máxima alcanzada en la caída, los porcentajes de energía potencial y cinética, respecto de la energía total, son, respectivamente:

- a) 50% y 50%
- b) 25% y 75%
- c) 75% y 25%
- d) 12,5% y 87,5%
- e) 87,5% y 12,5%
- f) 37% y 63%.

31- Un cuerpo de 0,2 kg cae desde una altura de 100m hasta el piso y rebota perdiendo el 50% de su velocidad en cada choque. Después de dos choques alcanzará una altura de :

- a) 25m
- b) 12,5 m
- c) 6,25m
- d) 50m
- e) 5,125
- f) Ninguna es correcta.

32- ¿Cuál es la masa de una partícula que al aplicarle una fuerza vertical hacia arriba de 18N, sube frenando con una aceleración de módulo 2 m/s^2 ?

- a) 1,5 kg
- b) 2 kg
- c) 2,25 kg
- d) 1,25 kg
- e) 3 kg
- f) 1 kg

33- Un cochecito se mueve durante 10 segundos sobre una pista rectilínea con aceleración constante. Parte del reposo, y en los últimos 4 segundos de su trayecto recorre una distancia de 40 m. ¿Cuál es su aceleración?

- a) $1,25 \text{ m/s}^2$
- b) 10 m/s^2
- c) 5 m/s^2
- d) 20 m/s^2
- e) 2 m/s^2
- f) $2,5 \text{ m/s}^2$

Respuestas mecánica adicionales

NOTA: Los valores y signos de los resultados dependerán del sistema de referencia elegido, por lo que pueden diferir de los aquí consignados. Se ha adoptado el módulo de $g = 10 \text{ m/s}^2$; $1 \text{ kgf} = 10 \text{ N}$; salvo indicación de lo contrario.

- 2- a- $a_1 = 0$; $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$; $a_3 = -4 \text{ m/s}^2$; $a_4 = 2 \text{ m/s}^2$
 b- El desplazamiento correspondiente a dicho intervalo.

$\Delta x_1 = 12 \text{ m}$; $\Delta x_2 = 27 \text{ m}$; $\Delta x_3 = -6 \text{ m}$; $\Delta x_4 = 3 \text{ m}$

- c- 1: $x = 4 \text{ m/s t}$;
 2: $x = 2 \text{ m/s t} + 1 \text{ m/s}^2 \text{ t}^2$;
 3: $x = 12 \text{ m/s t} - 2 \text{ m/s}^2 \text{ t}^2$;
 4: $x = -6 \text{ m/s t} + 1 \text{ m/s}^2 \text{ t}^2$

- d-
 e-1: 4 m/s ; 2: 4 m/s ; 3: 8 m/s ; 4: -4 m/s

f- La variación de velocidad correspondiente a dicho intervalo.

$\Delta v_1 = 0$; $\Delta v_2 = 6 \text{ m/s}$; $\Delta v_3 = -12 \text{ m/s}$; $\Delta v_4 = 6 \text{ m/s}$

t	$X_1(t)$	$X_2(t)$	$X_3(t)$	$X_4(t)$
1 s	4 m	3 m	10 m	-5 m
4 s	16 m	24 m	16 m	-8 m
5 s	20 m	35 m	10 m	-5 m
7 s	28 m	63 m	-14 m	7 m

- 3- Aceleración: $-0,4 \text{ m/s}^2$; distancia: 180 m.

- 4- a- Aceleración en el ascenso: $-1,5 \text{ m/s}^2$
 Distancia de ascenso: 3 m
 b- Aceleración cuando baja: $-0,375 \text{ m/s}^2$
 Velocidad con que llega: $-1,5 \text{ m/s}$

- 5- a- Aceleración : -10 m/s^2
 b- Tiempo: 3 segundos.
 c- Distancia: 45 m.
 d- Velocidad: 10 m/s.
 e- Tiempo: 10 segundos.

- 6-
 b-

t	v (t)	y (t)	Δy
0	30 m/s	0	40 m
2 s	10 m/s	40 m	0
4 s	-10 m/s	40 m	-120 m
8 s	-50 m/s	-80 m	

- c- a los 6 segundos
 d- a los 3 segundos alcanza 45 m de altura
 e- 1 seg. y 5 seg. después de partir

- 8- b)

- 9- a)

- 10- b)

- 11- Velocidad de partida: 50 m/s.

- 13- b)

- 14- Masa con carga: 400 kg; Nueva aceleración: $4,5 \text{ m/s}^2$.

- 15- La cuerda horizontal ejerce 48 N; la inclinada, 60 N.

- 16- a- Cualquier valor distinto de cero lo pondrá en movimiento.

b - Cero.

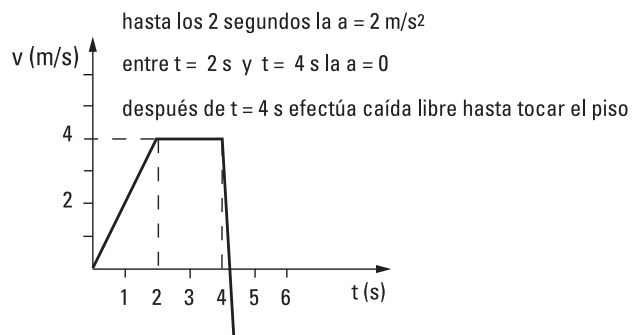
c - En la dirección y sentido de la fuerza, con $|a| = |g|$.

- 17- Aceleración: 5 m/s^2 ; inclinación: $= 53^\circ$.

- 18- El péndulo forma un ángulo α con su dirección original. $|a| = |g| \cdot \text{tg } \alpha$

- 19- a- 800 N; b- 800 N; c- 960 N; d- 640 N; e- 640 N; f- 960 N ; g- cero.

- 23-



- 24- Trabajo:

a- En el arranque: -2280 J

b- En el movimiento uniforme: -2400 J

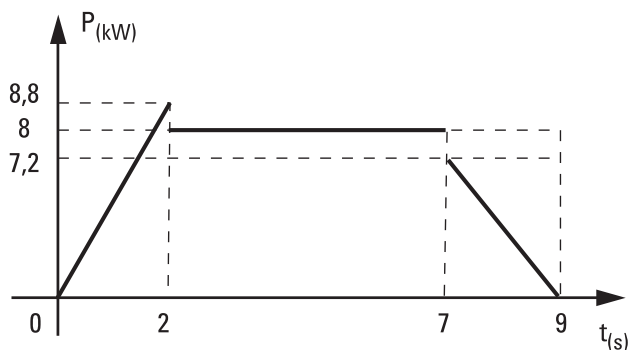
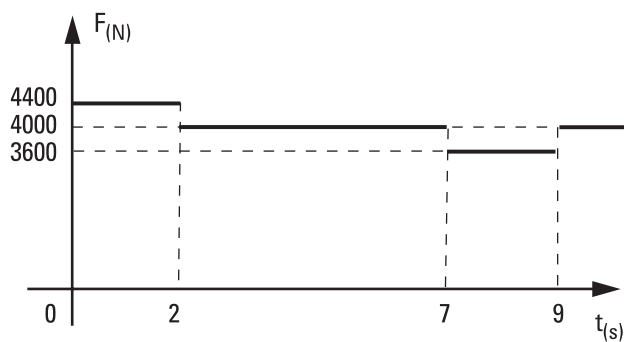
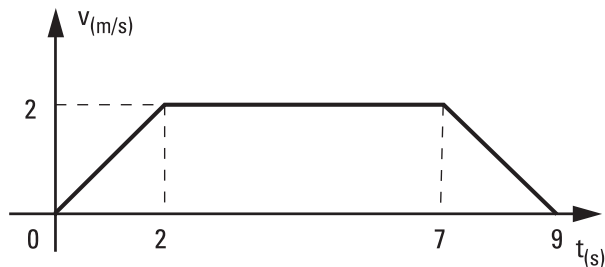
c- En el frenado: -2520 J

- 25- $L[0;3s] = 360 \text{ J}$;
 $L[3s;8s] = 0$;
 $L[8s;11s] = -360 \text{ J}$;
 $L[11s;13s] = 160 \text{ J}$;
 Trabajo total: 160 J.

26- a- b- c-

32- c)

33- a)



d: Trabajo: 56000 J = 0,0155 kWh, es de igual valor absoluto que el trabajo del peso pero de signo opuesto.

e: Potencia media: 6222 W = 8,35 HP

f: Potencia máxima: 8800 W = 11,81 HP

27- Trabajos

a: - 4000 J

b: 4000 J (aunque la fuerza no es constante).

c: Cero

d: 1600 J

e: -2400 J

28- De elaboración personal.

29- De elaboración personal.

30- b)

31- c)