Tema 6. Fuerzas y movimiento

Índice

1. ¿Qué es una fuerza?.....2
2. Las fuerzas y objetos flexibles. la ley de Hooke.....2
3. Fuerzas y cambios en la velocidad.....3
4. Máquinas simples.....10
Autoevaluación.....13

1. ¿Qué es una fuerza?

Una fuerza es toda causa capaz de modificar la velocidad de un cuerpo o de deformarlo.

Una fuerza es una magnitud vectorial. Se mide en newtons (N) en la unidad del SI y se representa por el símbolo F.

2. Las fuerzas y objetos flexibles. la ley de Hooke

La ley de Hooke es una ley fundamental de la física que establece que la fuerza F necesaria para extender o comprimir un resorte una cierta distancia ,e, es proporcional a esa extensión. Es decir,
$F = k \cdot (L - L_0) = k \cdot e$
donde k es la constante del muelle, se mide en N/m
L es la longitud final del muelle, en m
L_0 es la longitud inicial del muelle, en m
e es la extensión, en m.

La constante de resorte k es diferente para diferentes objetos y materiales.

Ejercicios de la ley de Hooke
1. Un muelle se extiende 20 cm cuando se aplica una fuerza de 20 N sobre el mismo.
a) Calcular el valor de la constante elástica del muelle.
b) Calcular la extensión del muelle cuando se aplica una fuerza de 60 N sobre el mismo.
sol: a) 100 N / m b) 0,6 m

2. Calcular la extensión de un muelle cuya constante elástica es 100 N /m cuando se aplica una fuerza de 85 N sobre el mismo.
Respuesta: 0,85 m

3. Un muelle se extiende 12 cm cuando se aplica una fuerza de 18 N en él. Calcular:
a) El valor de la constante elástica del muelle.
b) ¿Cuánto se extiende el muelle si se aplica una fuerza de 45 N sobre el mismo.?
Respuesta: a) 150 N / m b) 30 cm

4. Una fuerza de 2 N se aplica sobre un resorte con una constante elástica de 12 N /m y una longitud inicial de 10 cm. Averiguar la longitud final del muelle.
Respuesta: 0,266 m

5. Un resorte cuya constante elástica es de 150 N / m tiene 35 cm de longitud cuando no se aplica fuerza sobre el mismo. Calcular:
a) La fuerza que se debe aplicar sobre el resorte para que su longitud sea 45 cm.
b) la longitud del muelle, cuando se aplica una fuerza de 63 N sobre el mismo.
Respuesta: a) 15 N b) 77 cm

3. Fuerzas y cambios en la velocidad.

Una fuerza es cualquier influencia que hace que un objeto de cambiar su velocidad.
Así que, ¿qué es la velocidad y cuáles son los tipos?
Velocidad: la velocidad se puede definir como "la rapidez con que algo se mueve" o puede ser explicado científicamente como "la distancia recorrida en una unidad de tiempo". La velocidad es una magnitud escalar.
Hay dos tipos de velocidad:
- Velocidad media. La velocidad media de un objeto se define como la distancia recorrida dividida por el tiempo transcurrido. Unidad en el SI m / s.
- Velocidad instantánea
Consideremos un ciclista montando en bicicleta, sus velocidades varían continuamente en función del tiempo, distancia, etc. En cualquier instante particular, la velocidad que lleva en ese momento es la velocidad instantánea.

Se podría pensar en la velocidad instantánea como la velocidad que el velocímetro lee en un momento dado y la velocidad media como el promedio de todas las lecturas del velocímetro durante el transcurso del viaje.

Ejercicios
6. Mientras estaba de vacaciones, Lisa recorrió una distancia total de 440 Km. Su viaje duró 5 horas. ¿Cuál fue su velocidad media?

Sol: 88 kilometros / h = 24,4 m / s

7. En los Juegos Olímpicos de 2008, el velocista jamaicano Usain Bolt sorprendió al mundo al correr los 100 metros en 9,69 segundos. Determinar la velocidad media de Usain para la carrera.
Sol: 10,3 m / s

8. Ken es la estrella del equipo de cross-country. Durante una reciente carrera por la mañana, Ken promedió una velocidad de 5,8 m / s durante los primeros 12.9 minutos. Y una una velocidad de 6,10 m / s los 7,1 minutos siguientes. Determinar la distancia total, que Ken corrió durante su carrera de 20 minutos.
Sol: 7088 m

Vector Velocidad: Se puede definir como "velocidad que tiene dirección " o el desplazamiento en una unidad de tiempo. La velocidad es una cantidad vectorial y tiene módulo, dirección y sentido.

Distancia: La distancia es una cantidad escalar que representa el intervalo entre dos puntos. Es sólo la magnitud del intervalo.
Desplazamiento: Desplazamiento se puede definir como la distancia entre el punto de un objeto inicial y final. Es una cantidad vectorial que tiene módulo y dirección.

Ahora vamos a considerar el movimiento de un profesor de física. El profesor de física camina 4 metros Este, 2 metros dirección sur, 4 metros al oeste, y finalmente 2 metros al norte. El movimiento entero duró 24 segundos. Determinar la velocidad media.

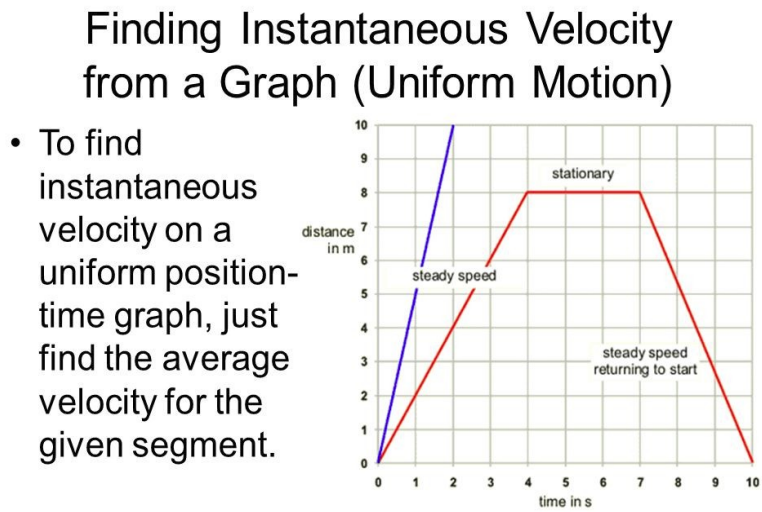
El profesor de física recorrió una distancia de 12 metros en 24 segundos; por lo tanto, su velocidad media fue de 0,50 m / s. Sin embargo, ya que su desplazamiento es 0 metros, su velocidad media es 0 m / s. Recuerde que el desplazamiento se refiere al cambio en la posición y la velocidad se basa en este cambio de posición. En este caso de movimiento del maestro, hay un cambio de posición de 0 metros y por lo tanto una velocidad media de 0 m / s.

Actividades:

9. El Sol está a 150 000 000 kilómetros de la Tierra. Calcula los minutos que la luz tarda en llegar a la Tierra. La velocidad de la luz es de $3 \cdot 10^8$ m / s.
Sol: 8,33 min.
10. Un objeto se está moviendo con una velocidad de 23 m / s en la dirección positiva del eje x. La posición final del objeto es 8 m. ¿Cual fue la posición inicial si el tiempo de recorrido es de 5 s?
Sol: -107 m
11. Un objeto se está moviendo con velocidad constante a lo largo del eje x. La posición inicial es de 13 m, y la posición final del objeto es de 5 m. ¿Cuál es su velocidad si el tiempo de recorrido es de 4 s?

Sol: -2m/s
12. Un hombre conducía su coche desde su oficina a su casa a 50 km / h. Treinta minutos más tarde se dio cuenta de que se olvidó algunos documentos importantes en la oficina. ¿Con qué velocidad constante debe conducir el coche para que pueda regresar a la oficina en tan solo 12 minutos?
Sol: 125 km/h

Interpretación de gráficas



El vector velocidad media es el desplazamiento / tiempo. El desplazamiento es la posición final - posición inicial, por lo
0 -0 = 0 y 0/10 es 0 m / s
La velocidad instantánea es, por ejemplo

time(s)	displacement(m)	Time of the segment(s)	Instantaneous velocities(m/s)
2	8-0= 8	(4-0) = 4	8/4 = 2
5	8-8= 0	(7-4) = 3	0/3 = 0
9	0-80= -8	(10-7) =3	-8/3 = -2.7

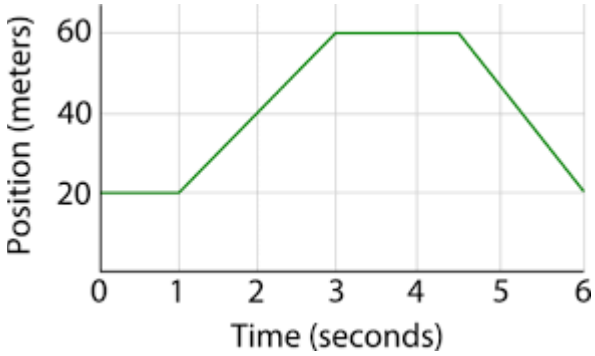
¿Cuál es la velocidad instantánea en 1 s?
Estamos hablando del primer segmento por lo que la respuesta es 2 m / s
¿Cuál es la velocidad instantánea en 8 s?
Estamos hablando del tercer segmento por lo que la respuesta es -2.7 m / s
El signo negativo significa que el objeto está volviendo.

Actividades:

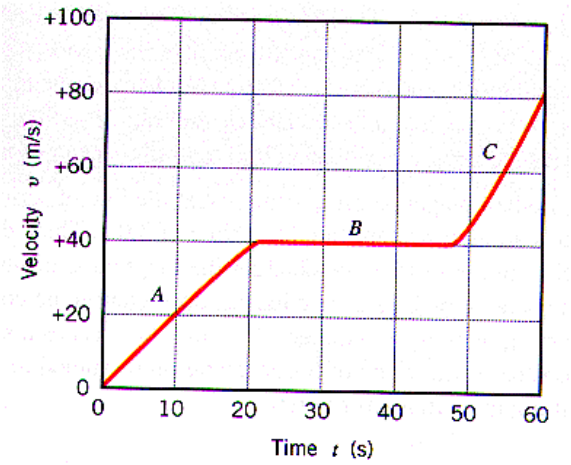
13. Completa la tabla en función de la siguiente gráfica:

time(s)	displacement(m)	Time of the segment(s)	Instantaneous velocities(m/s)
1			
2			
4			
6			

¿Cuál es el valor de la velocidad media?



14. ¿Qué velocidad lleva el cuerpo en los siguientes instantes 10, 30 y 60 s?

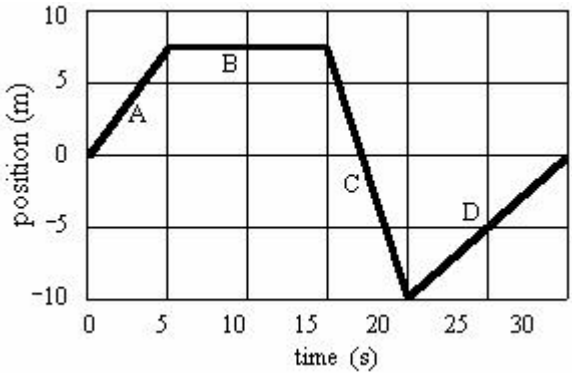


sol: a) 20 m/s b) 40 m/s c)80 m/s

15. Completa la tabla:

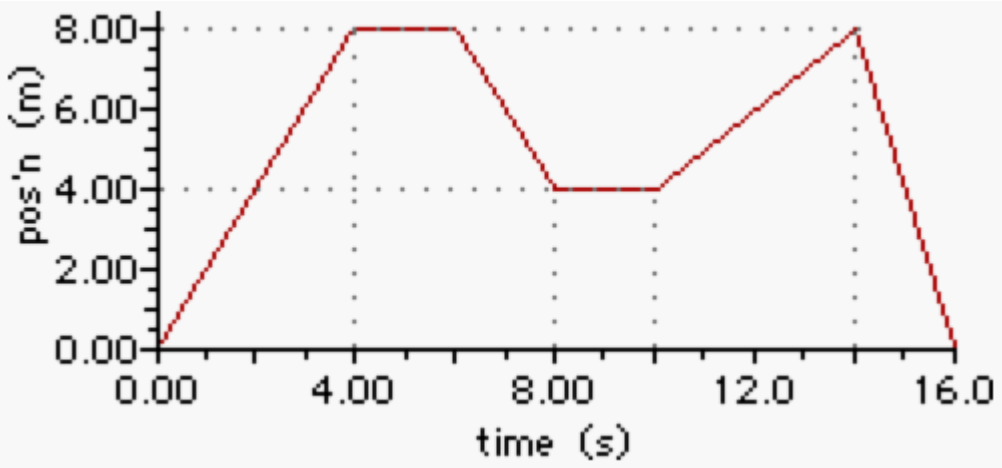
segmento	displacement(m)	Time of the segment(s)	Instantaneous velocities(m/s)
A			
B			
C			
D			

¿Cuál es el valor de la velocidad media?



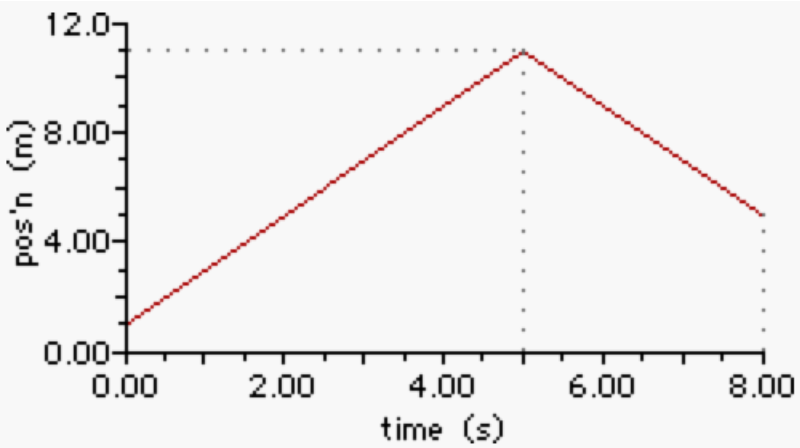
Sol: a) 1.5 m/s b) 0 m/s c) 3.5 m/s d) 1m/s

16. La gráfica posición-tiempo a continuación representa el movimiento del entrenador de baloncesto durante los últimos dieciséis segundos de tiempo extra durante del partido del pasado fin de semana.



Usa la gráfica para responder a las preguntas siguientes.
a. Determinar la distancia total recorrido por el entrenador durante estos 16 segundos.
b. Determinar el desplazamiento resultante del entrenador durante estos 16 segundos.
c. Determine el desplazamiento del entrenador después de 12,0 segundos.
e. ¿En qué instante el entrenador tiene el mayor desplazamiento con respecto de su posición de partida?
f ¿Cuál fue la mayor velocidad de la que el entrenador dirigió durante cualquiera de los intervalos de tiempo para los últimos 16.0 segundos?
g. ¿Cuál fue la velocidad media del entrenador para estos 16.0 segundos?
sol. 24 m b. 0 m c. 6 md. 4-6 segundos y nuevamente a los 14 segundos e. 4 m / s f. 1,5 m / s

17. La gráfica posición-tiempo a continuación representa un movimiento. Usa la gráfica para responder a las preguntas siguientes.



a. ¿Cuál es la distancia caminada por el Sr H estos 8 s?
b. ¿Cuál es la velocidad media del Sr. H durante estos 8,0 segundos?
c. ¿Cuál es el vector velocidad del Sr. H durante estos 8,0 segundos?
d ¿Qué velocidad lleva el Sr H durante los primeros 5,0 segundos?
e. ¿Y durante los últimos 3,0 segundos?

Answer **a.** 16 m **b.** 2.0 m/s **c.** 0.5 m/s **d.** 2.0 m/s **e.** 2.0 m/s

Aceleración: Podemos definir fácilmente la aceleración como "cambio de velocidad". Este cambio puede ser en el módulo (velocidad) de la velocidad o en la dirección de la velocidad.

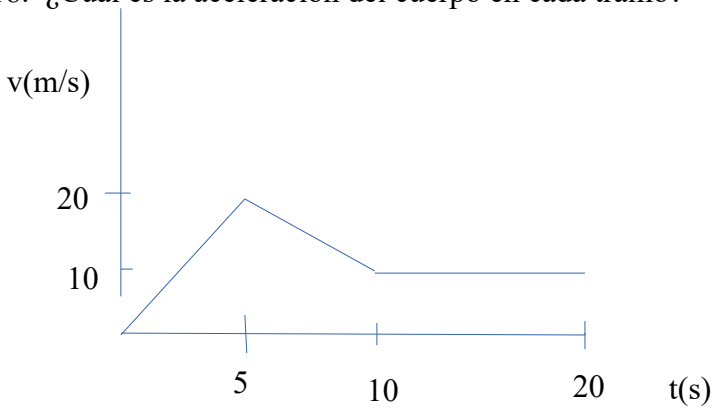
$$a = v - v_0 / t$$

Ejemplo. Un coche está viajando inicialmente a 4 m /s luego se acelera a 5 m /s^2 durante 7 s. ¿Qué velocidad lleva después de este tiempo?

Datos:
$v_0 = 4$ m/s
$a = 5$ m/s^2
$t = 7$ s
$v = ?$

$a = a = v - v_0 / t$ so $v = v_0 + a \cdot t$
$v = 4 + (5) \cdot (7)$
$v = 4 + 35$
$v = 39$ m/s

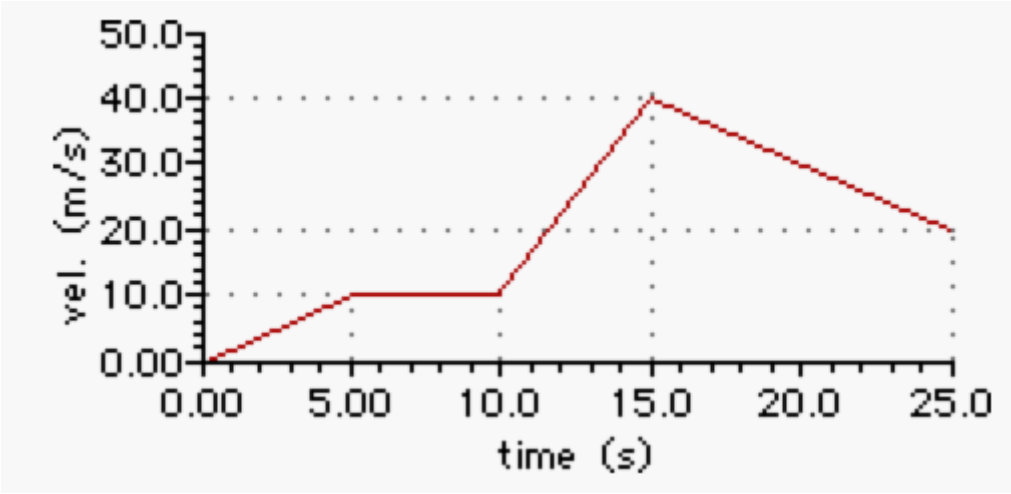
18. ¿Cuál es la aceleración del cuerpo en cada tramo?



Sol.:a = 4 m/s^2, -2 m/s^2, 0m/s^2

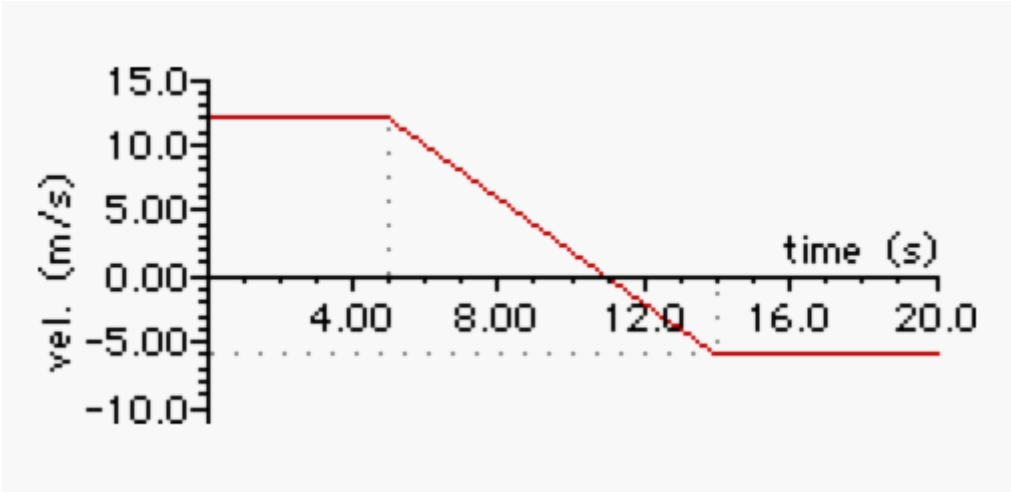
19. La gráfica velocidad-tiempo a continuación representa el movimiento de un coche en una calle de la ciudad.
Usa la gráfica para determinar los valores de aceleración del vehículo en ...

a. 1.4 s.
b. 6.8 s.
c. 11.6 s.
d. 17.6 s.



Sol: **a.** 2.0 m/s/s **b.** 0.0 m/s/s **c.** 6.0 m/s/s **d.** -2.0 m/s/s

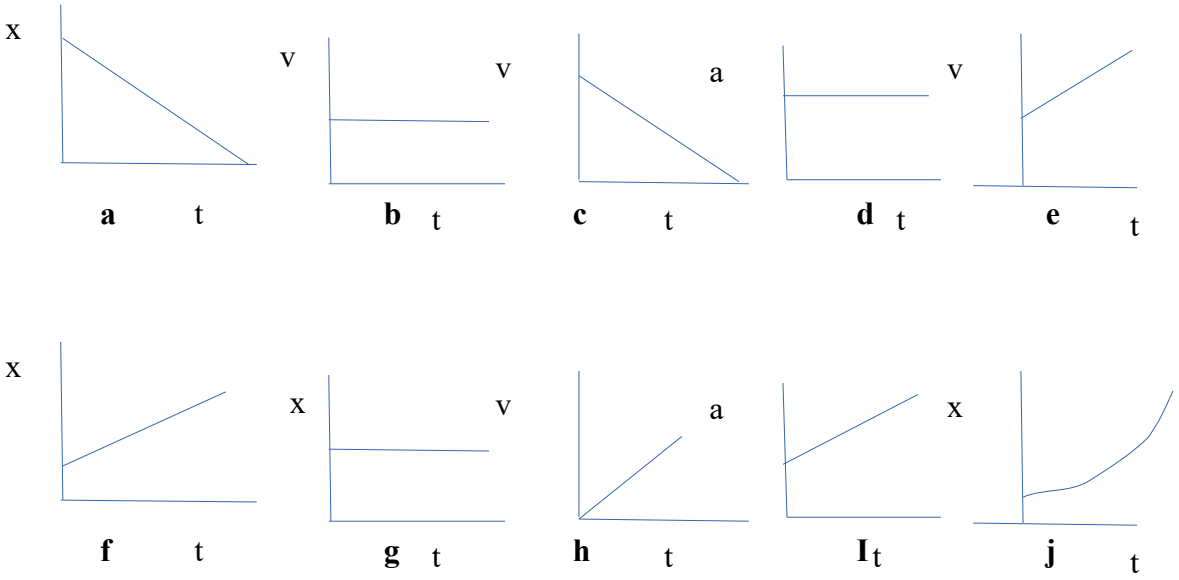
20.Jeremy ha asumido recientemente el snowboard como un hobby. Que está practicando haciendo giros suaves mientras viaja hacia arriba en pendientes. La gráfica velocidad-tiempo a continuación muestra su movimiento Usa la gráfica para contestar las siguientes preguntas.



a. Determina la aceleración de Jeremy a los 8 s.

Sol:**a.** -2.00 m/s/s

21. Las siguientes gráficas representan el movimiento de diferentes objetos. ¿Cuáles de ellos tienen aceleración?



4. Máquinas simples

¿Qué es una máquina simple ?

El trabajo se realiza mediante la aplicación de una fuerza que recorre una distancia. Estas máquinas simples crean una fuerza de salida mayor que la fuerza de entrada; la relación de estas fuerzas es la ventaja mecánica de la máquina. Las máquinas simples se han utilizado durante miles de años. Estas máquinas se pueden utilizar juntas para crear incluso mayor ventaja mecánica, como en el caso de una bicicleta.

Palanca:

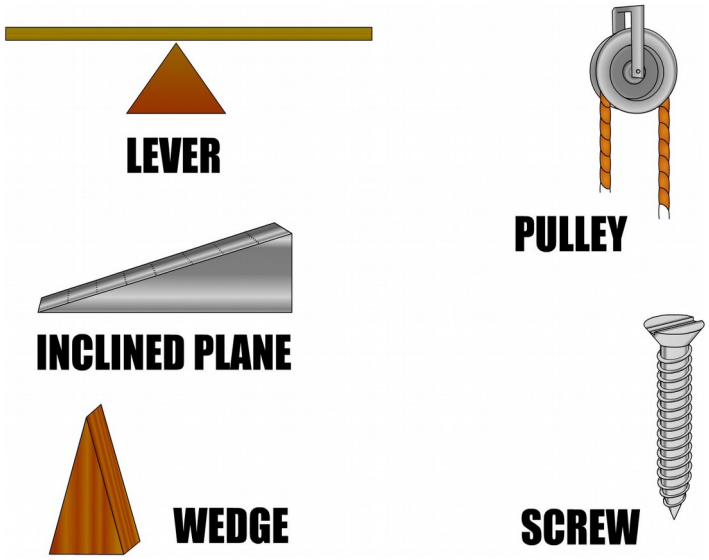
Una palanca es una máquina simple que consiste en un objeto rígido (a menudo un barra de algún tipo) y un punto de apoyo (o fulcro). La aplicación de una fuerza a un extremo del objeto rígido hace que gire alrededor del fulcro, provocando un aumento de la fuerza en otro punto a lo largo del objeto rígido. Hay tres clases de palancas, dependiendo de donde se aplique la fuerza de entrada, la fuerza de salida, y punto de apoyo. Ejemplos de palancas son: bates de béisbol, balancines, carretillas.

Plano Inclinado:

Un plano inclinado es una superficie plana que forma un ángulo determinado con respecto a una superficie horizontal. Esto se traduce en hacer la misma cantidad de trabajo mediante la aplicación de la fuerza pero una distancia más larga, por lo que la fuerza es menor.

Polea:

Una polea es una rueda con una ranura a lo largo de su borde, donde una cuerda o cable puede ser colocado.



Ley de la palanca: $F_e d_1 = F_r d_2$

Actividades

22. Los brazos de una palanca horizontal son 0,2 m y 1 m de largo en los lados opuestos del punto de apoyo. El brazo más corto se carga con la fuerza hacia abajo de 500 Newtons.
¿Qué fuerza debe aplicarse en el otro extremo a fin de equilibrar la carga?
Sol: 100 N

23. John quiere mover una roca con una palanca 120 cm. Pone el punto de apoyo a 20 cm de la roca. Si el peso de la roca es un 1960 N, ¿Cuánta fuerza tiene que utilizar para mover la roca?
Sol: 392 N

24. John pesa 40 kg y se encuentra a 1,2 m del punto de apoyo de un balancín. Si Sally pesa 50 kg y se sienta en el otro lado, a qué distancia del punto de apoyo debe sentarse para estar en equilibrio?
Sol: 0,96 m

25. Un hombre puede empujar hacia abajo con una fuerza de 392 N. Tiene una larga barra de hierro de 1,5 m.El hombre va a utilizar la barra como una palanca para levantar la piedra. El punto de apoyo lo coloca a 0,3 m de la piedra. ¿Cuál es el peso máximo que puede levantar el hombre en estas circunstancias ?

Sol: 1568 N (160 Kg)

26. Alice y Barbara están jugando en el balancín. El peso de Alice es de 35 kg, y ella está sentada a una distancia de 1,5 m del punto de apoyo. Barbara está sentado a una distancia de 1,3 desde el punto de apoyo, y el balancín está en equilibrio.
¿Podrías determinar el peso de Bárbara utilizando estos datos?
Sol: 40,4 Kg

5. Tipos de fuerzas

- Fuerza de rozamiento

La fuerza de rozamiento es la fuerza ejercida por una superficie cuando un objeto se mueve por encima ella. Hay al menos dos tipos de fuerza de fricción: cinética y dinámica.
La fuerza de fricción se opone al movimiento de un objeto.

- Peso

La fuerza de la gravedad es la fuerza con que la tierra, la luna, u otro objeto grande atrae a otro objeto hacia sí mismo. Por definición, este es el peso del objeto. Todos los objetos estén supeditados a la fuerza de la gravedad, que se dirige "hacia abajo", hacia el centro de la tierra. La fuerza de la gravedad en la superficie terrestre es siempre igual al peso del objeto:

$$P = m \cdot g$$

donde g = 9,8 N / kg (en la Tierra)
y m = masa (en kg)
(Ojo: no confundir el peso con la masa.)

- Ley de la fuerza gravitacional

Esta ley establece que cada masa en el universo atrae a cualquier otra masa con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

La constante de proporcionalidad (G) en la ecuación anterior se conoce como la constante de gravitación universal. Se determinó el valor preciso del G experimentalmente por Henry Cavendish un siglo después de la muerte de Newton. El valor de G es
$G = 6.673 \times 10^{-11}$ N m^2 / kg^2
Las unidades en G pueden parecer bastante extrañas; sin embargo, son el resultado de despejar G en la ecuación.
Actividades

27. Verdadero o falso
a. la fricción es una fuerza que actúa en sentido opuesto al movimiento de un objeto.
b. La fricción puede suceder solamente con objetos grandes.
c. La fricción puede ocurrir con tanto líquidos como sólidos.
d. La fricción puede evitar que las cosas se muevan
e. La Luna no tiene la gravedad
f. Masa y peso es lo mismo

28. Elija la respuesta correcta
1). Un niño se sienta a mitad de camino por una pendiente cubierta de hierba. ¿Qué fuerza lo detiene de deslizarse hacia abajo?
a. Peso b.gravedad c. fricción
2). En que superficie si empujamos un juguete este viajará más lejos?
a. b alfombra. madera c. hielo
3). Las superficies más ásperas tienen ...
a. mayor fricción. b menos fricción. c mismo nivel de fricción

Autoevaluación

1. Si la velocidad del sonido es de 340 m / s, a qué distancia de nosotros estaría una persona sea si nos lleva 5 s para escuchar sus gritos?

Sol: 1700 m

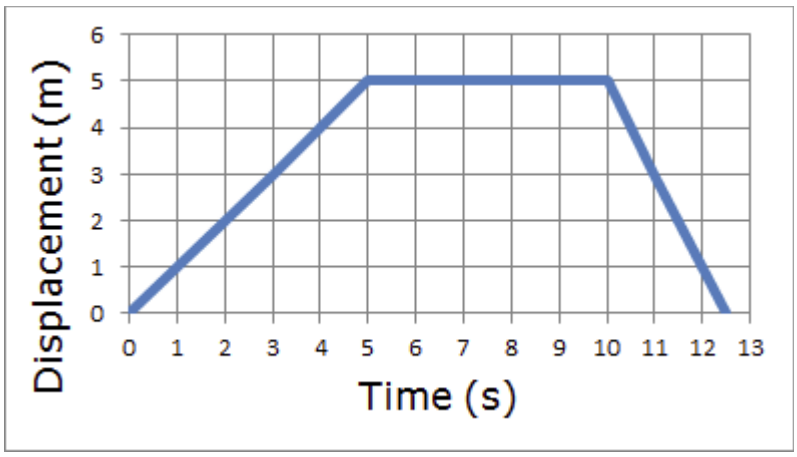
2. Un objeto se está moviendo con una velocidad de 10 m / s en la dirección negativa del eje x. El objeto está inicialmente en el punto A en x = 4 m. Encontrar la posición del objeto en 5 s.

sol: -46 m

3. Un resorte cuya K = 50 N / m es de 25 cm de longitud cuando no se aplica fuerza sobre el mismo. Calcular:
a) La fuerza que se debe aplicar sobre el muelle para que tenga 45 cm de largo.
b) La longitud del muelle, cuando se aplica una fuerza de 25 N sobre el mismo.

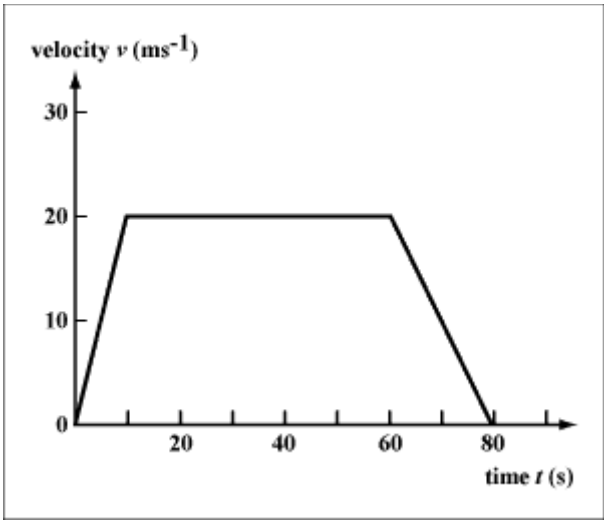
Sol: a) 10 N b) 70 cm

4. ¿Cual es la velocidad media ? ¿Cuaĺ es el vector velocidad media ? Y calcula la velocidad instantánea en a) 3s b) 7 s c) 11 s ?



sol: a) 0,8 m/s b) 0 m/s c) 1m/s d) 0 m/s e) 2 m/s

5. ¿Cual es el valor dela aceleración a los 5 s, 40 s, 80 s ?



sol: 2 m/s^2 , 0 m/s, 1m/s^2

6. John quien mover una roca de 400 Kg.con una palnaca de 1,5 m. Pone el punto de apoto a 30 cm dela roca. ¿Qué fuerza se debe ejercer para mover la roca?

Sol: 980 N

7. Explica como funciona el plano inclinado y la polea.

8. Define y describe los factores de los que dependen estas fuerzas:
a) fuerza de rozamiento
b) fuerza gravitatoria
c) peso

9. Completa la tabla:

	Peso	masa
definición		
símbolo		
unidad		
ejemplo		

10. Tel peso de un niño en la Tierra es de 441 N. ¿Cual es el peso del niño en Marte? ¿Cual es su masa en la Luna? ¿Y su peso?

Datos: g on Marte = 3,7 m/s^2 gravedad en la Luna 1,6 m/s^2

Sol: 166,5 N, 45 kg, 72 N