

Desplazamiento y velocidad



Capítulo 2-1

Displacement



Direct Measurement
from start to end "short cut"

Distance



Actual Distance traveled

Cuando cualquier objeto se mueve de una posición a otra, la longitud de la línea recta trazada desde su posición inicial hasta la posición final del objeto se denomina desplazamiento.

Del punto A directamente al punto B

La distancia es la cantidad total recorrida.

Muy difícil de medir

- Si el desplazamiento es positivo, el objeto se mueve hacia la derecha.

- Si el desplazamiento es negativo, el objeto se mueve hacia la izquierda.

- velocidad = desplazamiento / tiempo •

Las unidades son metros/segundo (m/s)

- La velocidad promedio no indica la rapidez o velocidad en cada momento.
- Puede ser positivo o negativo
dependiendo de la dirección en la que se mueva
- ¡ El tiempo nunca puede ser negativo!

- Velocidad No es lo mismo que velocidad.
- La velocidad proporciona tanto dirección como magnitud o tamaño, mientras que la rapidez solo proporciona tamaño, no dirección.
- Velocidad media = distancia/tiempo

What term describes a vehicle traveling north on a highway at 65 mph?

- ☐ Angular speed
- ☐ Linear speed
- ☐ Velocity
- ☐ Acceleration

What term describes a vehicle traveling north on a highway at 65 mph?

- ☐ Angular speed
- ☐ Linear speed
- ☒ Velocity
- ☐ Acceleration



A toy car is sent down a 5 m long track in a time of 3.13 seconds. What is the average speed of the car, in m/s?

- ☐ 15.65 m/s
- ☐ 0.626 m/s
- ☐ 1.6 m/s
- ☐ 8.13 m/s



A toy car is sent down a 5 m long track in a time of 3.13 seconds. What is the average speed of the car, in m/s?

☐ 15.65 m/s

☐ 0.626 m/s

☒ 1.6 m/s

☐ 8.13 m/s

$$S = \frac{d}{t}$$

$$S = \frac{5}{3.13} = 1.597 = 1.6 \frac{m}{s}$$



Sara will run a 3.1 mile race at an average pace of 9 miles an hour. How long will it take her to finish the race?

- ☐ 0.25 hours
- ☐ 1.7 hours
- ☐ 2.9 hours
- ☐ 0.34 hours

Sara will run a 3.1 mile race at an average pace of 9 miles an hour. How long will it take her to finish the race?

☐ 0.25 hours

$$S = \frac{d}{t}$$

$$9 \cdot t = 3.1$$

☐ 1.7 hours

$$9 = \frac{3.1}{t}$$

$$\frac{9 \cdot t}{9} = \frac{3.1}{9}$$

☐ 2.9 hours

Cross Multiply

$$t = .34$$

☒ 0.34 hours

Gráficos

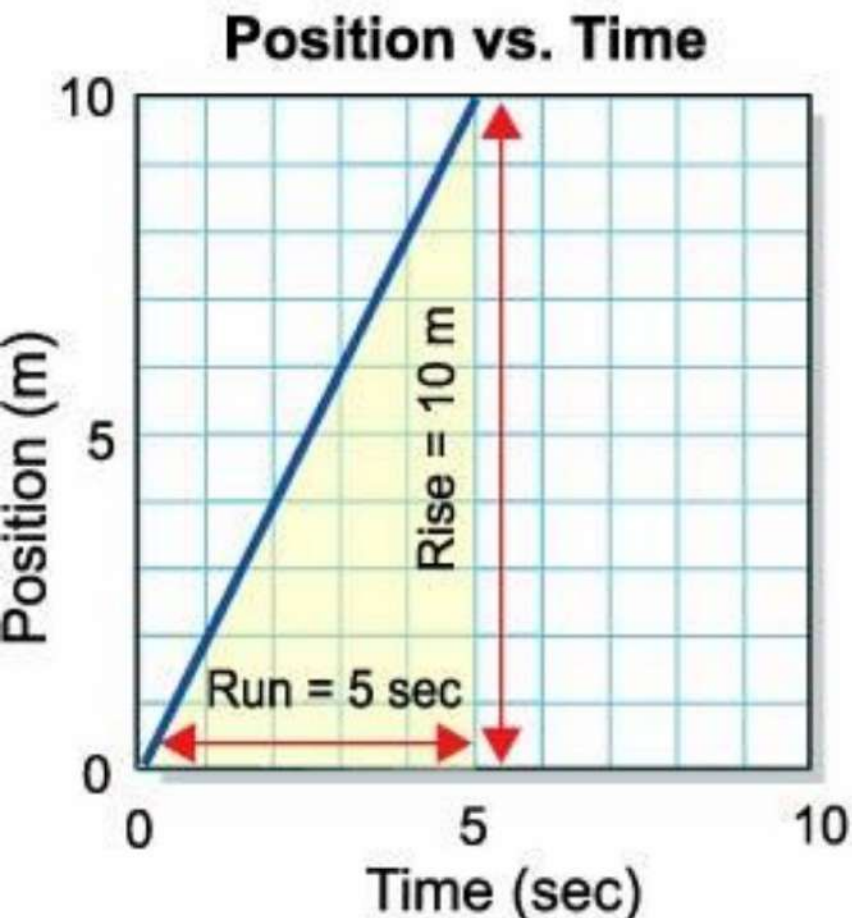


- La pendiente y la forma de una gráfica describen el movimiento del objeto.

- Si grafica la distancia en el eje y y el tiempo en el eje x, la pendiente de la línea es igual a la velocidad promedio.

$$\text{Slope} = \frac{\text{rise}}{\text{run}} = \frac{\text{distance}}{\text{time}} = \text{speed}$$

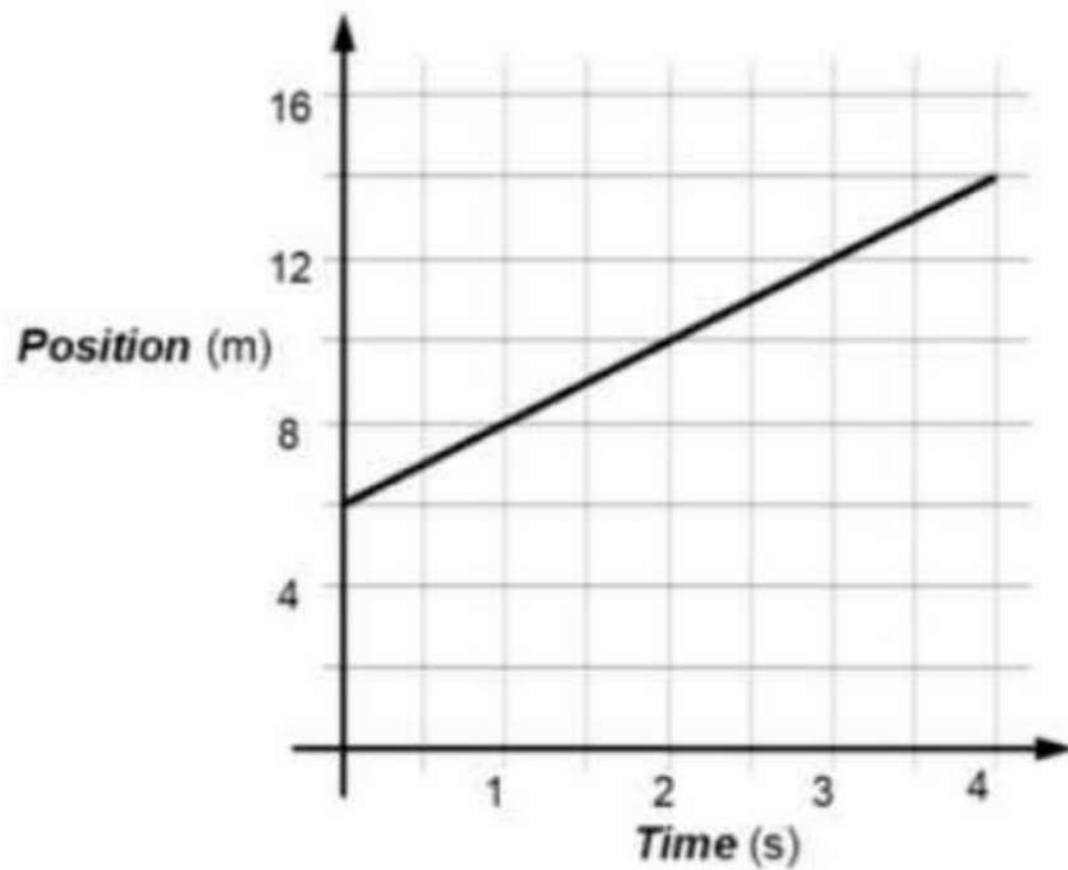
Position vs. Time Graph



$$\begin{aligned}\text{Slope} &= \frac{\text{rise}}{\text{run}} \\ &= \frac{10 \text{ m}}{5 \text{ sec}} \\ &= 2 \text{ m/sec}\end{aligned}$$

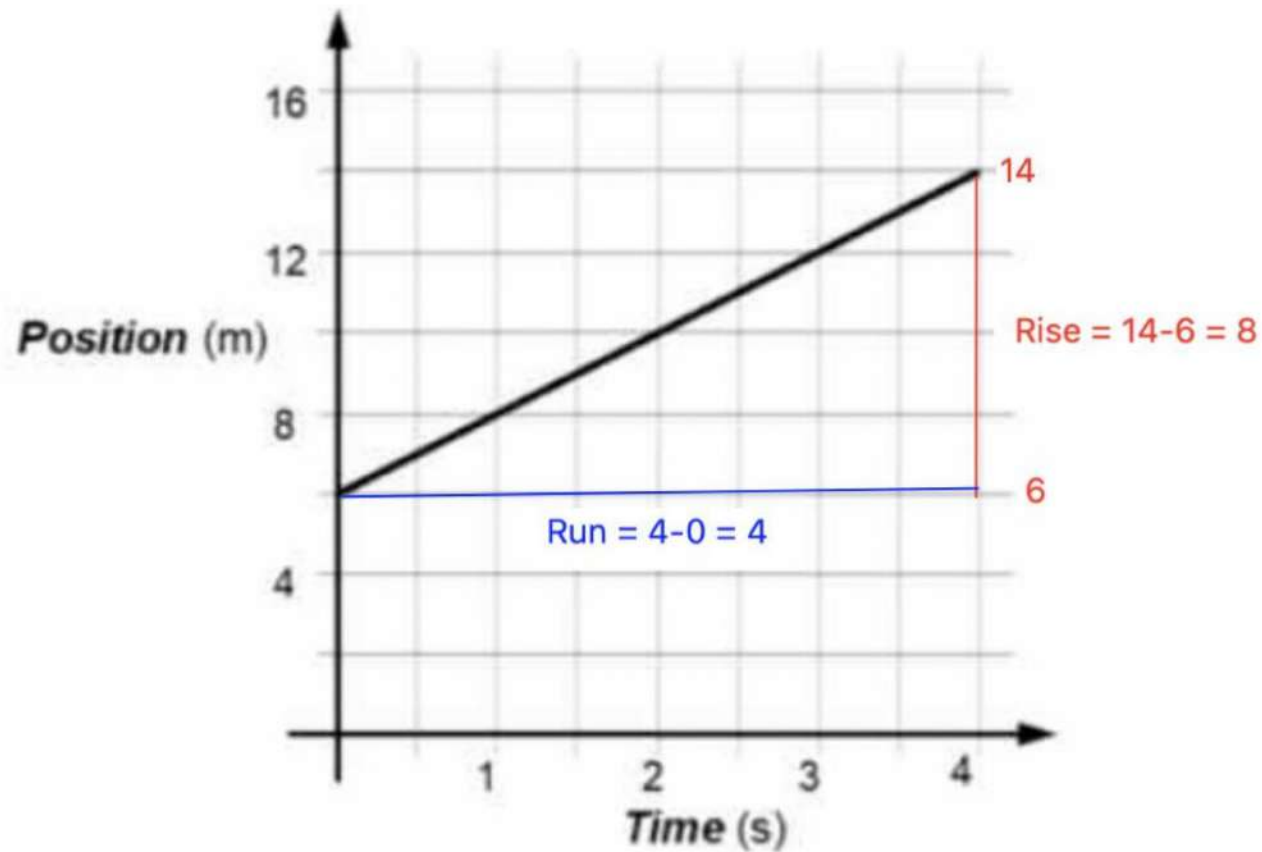
The slope of position vs. time is the **speed**.

What is the average velocity represented on the graph?



- ☐ 1.5 m/s
- ☐ 4 m/s
- ☐ 2 m/s
- ☐ 3.5 m/s

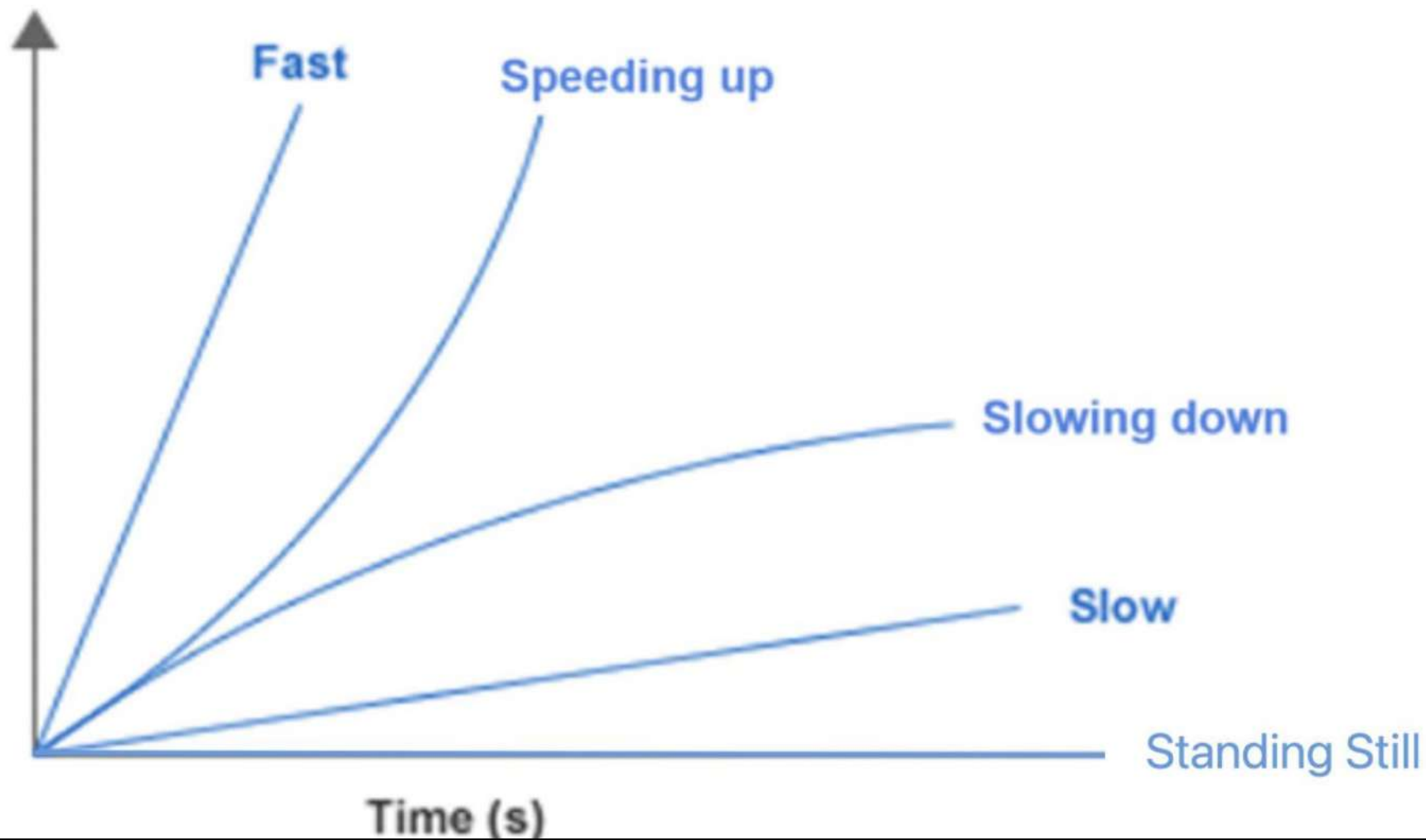
What is the average velocity represented on the graph?



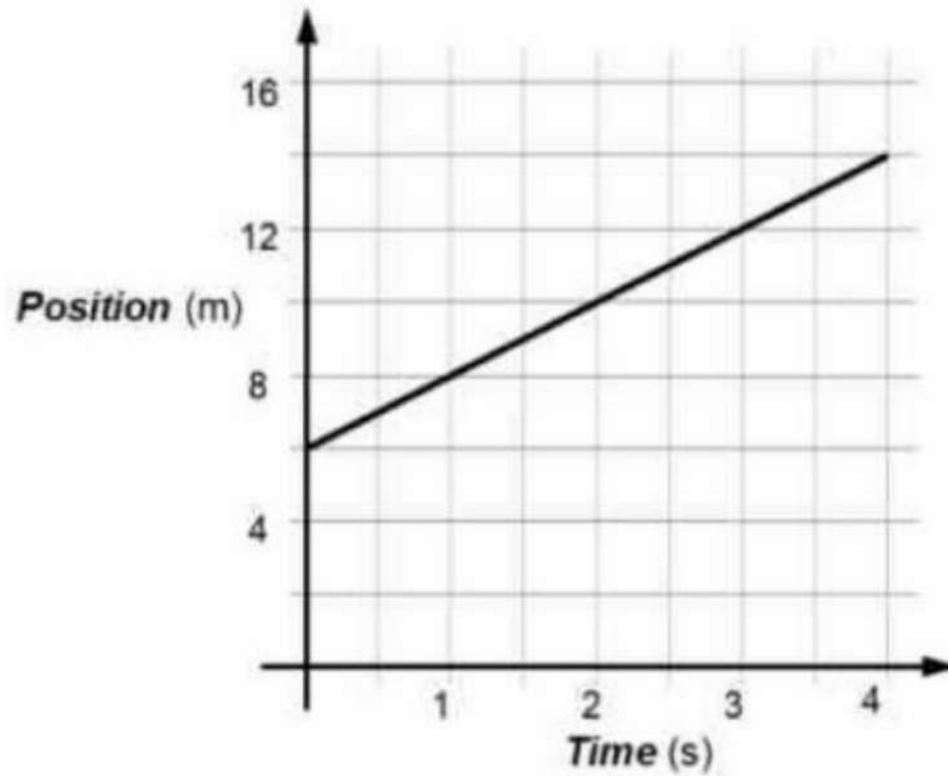
$$\text{Rise/Run} = \text{Distance/time} = 8/4 = 2$$

- ☐ 1.5 m/s
- ☐ 4 m/s
- ☐ 2 m/s
- ☐ 3.5 m/s

Distance (m)

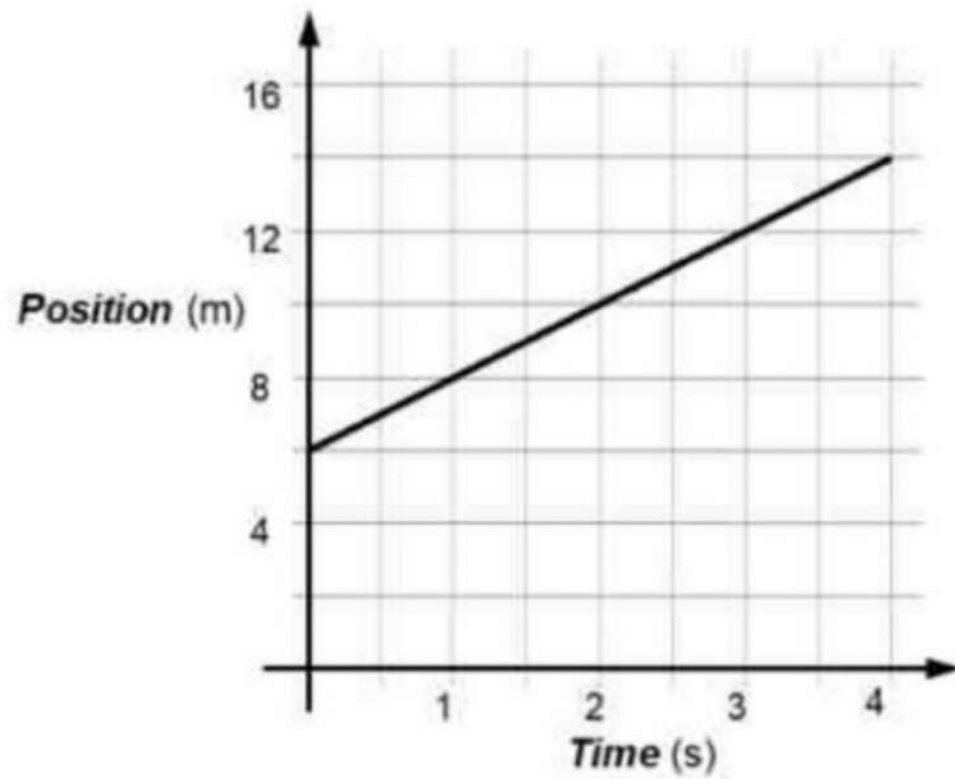


What type of motion is represented on the graph?



- ☐ Standing still
- ☐ Constant speed
- ☐ Speeding up
- ☐ Slowing down

What type of motion is represented on the graph?



- ☐ Standing still
- ☒ Constant speed
- ☐ Speeding up
- ☐ Slowing down

Si recibe una multa por exceso de velocidad,
¿es porque su velocidad instantánea fue
demasiado rápida o porque su velocidad promedio
fue demasiado rápida?



Generalmente, es porque tu
velocidad instantánea fue demasiado rápida.

Para determinar
la velocidad en
cualquier instante se
llama velocidad
instantánea.
Una pistola de radar
puede medir esto.





Pero en una autopista de peaje, ¿te pueden multar si tu velocidad media supera el límite legal!



Capítulo 2-2



Aceleración

- La aceleración es la medida de qué tan rápido algo se acelera o se desacelera.
- a = aceleración
- v_f = velocidad final
- v_i = velocidad inicial

- $a = (v_f - v_i) / t$ •

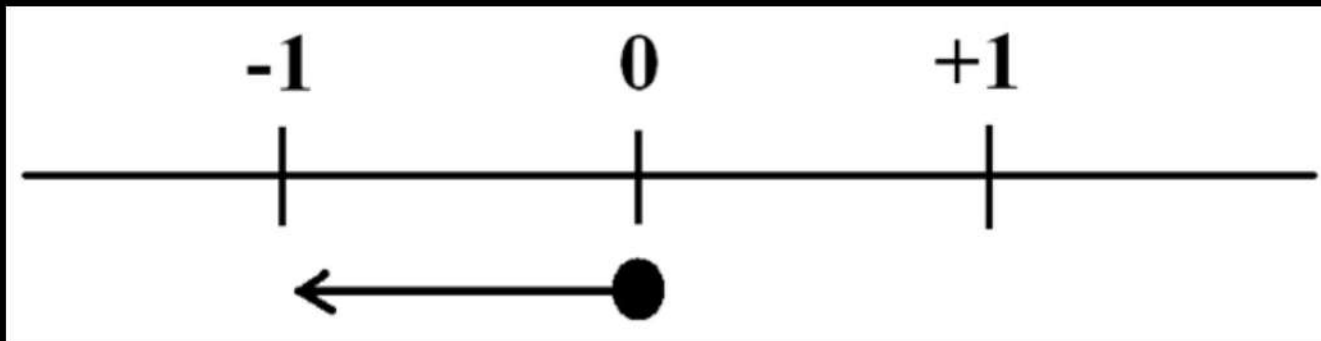
Unidades del SI para

La aceleración es m/s^2

- Las unidades de velocidad son m/s • Tiempo = segundos
- El tiempo NUNCA puede ser negativo

Aceleración versus desaceleración

- Una aceleración negativa no siempre significa que el objeto esté disminuyendo su velocidad. Podría estar moviéndose en dirección negativa.



Solving Problems

Identify what the problem is looking for



Calculating gravitational forces

Use the following information to calculate the force of gravity between Earth and the moon.

Mass of Earth: 5.97×10^{24} kg Mass of moon: 7.34×10^{22} kg Distance between centers of Earth and moon: 3.84×10^8 m

1. Looking for: You are asked for the force of gravity between Earth and the moon.

2. Given: You are given their two masses in kilograms and the distance between their centers in meters.

3. Relationships: $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

4. Solution:

$$F_g = (6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}) \frac{(5.97 \times 10^{24} \text{ kg})(7.34 \times 10^{22} \text{ kg})}{(3.84 \times 10^8 \text{ m})^2}$$

$$F_g = (6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}) \frac{(4.38 \times 10^{47} \text{ kg}^2)}{(1.47 \times 10^{17} \text{ m}^2)} = 1.99 \times 10^{30} \text{ N}$$

Your turn...

- Calculate the force of gravity on a 50-kilogram person on Earth (6.38×10^6 m from its center). **Answer:** 489 N
- Calculate the force of gravity on a 50-kilogram person on the moon (1.74×10^6 m from its center). **Answer:** 81 N

Identify the information you are given

Identify useful relationships

Solve the problem

Practice your problem-solving skills

. Acceleration = (Velocity final – Velocity initial)/time

A robot changes velocity from 2 meters per second to 7 meters per second in a 3 second period. What is the acceleration?

- ☐ 5.0 m/s
- ☐ 5.0 m/s²
- ☐ 1.6 m/s
- ☐ 1.6 m/s²



A robot changes velocity from 2 meters per second to 7 meters per second in a 3 second period. What is the acceleration?

☐ 5.0 m/s

☐ 5.0 m/s²

☐ 1.6 m/s

☒ 1.6 m/s²

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{7 - 2}{3} = \frac{5}{3} = 1.66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Capítulo 2-3

Caída de objetos

- Los objetos que caen libremente tienen una aceleración constante.
 - Esto sólo es cierto con la ausencia de resistencia del aire.
 - La aceleración de caída libre es se denota con el símbolo g y es igual a $9,8 \text{ m/s}^2$.
-

0 m/s → ● 0 s

10 m/s → ● 1 s

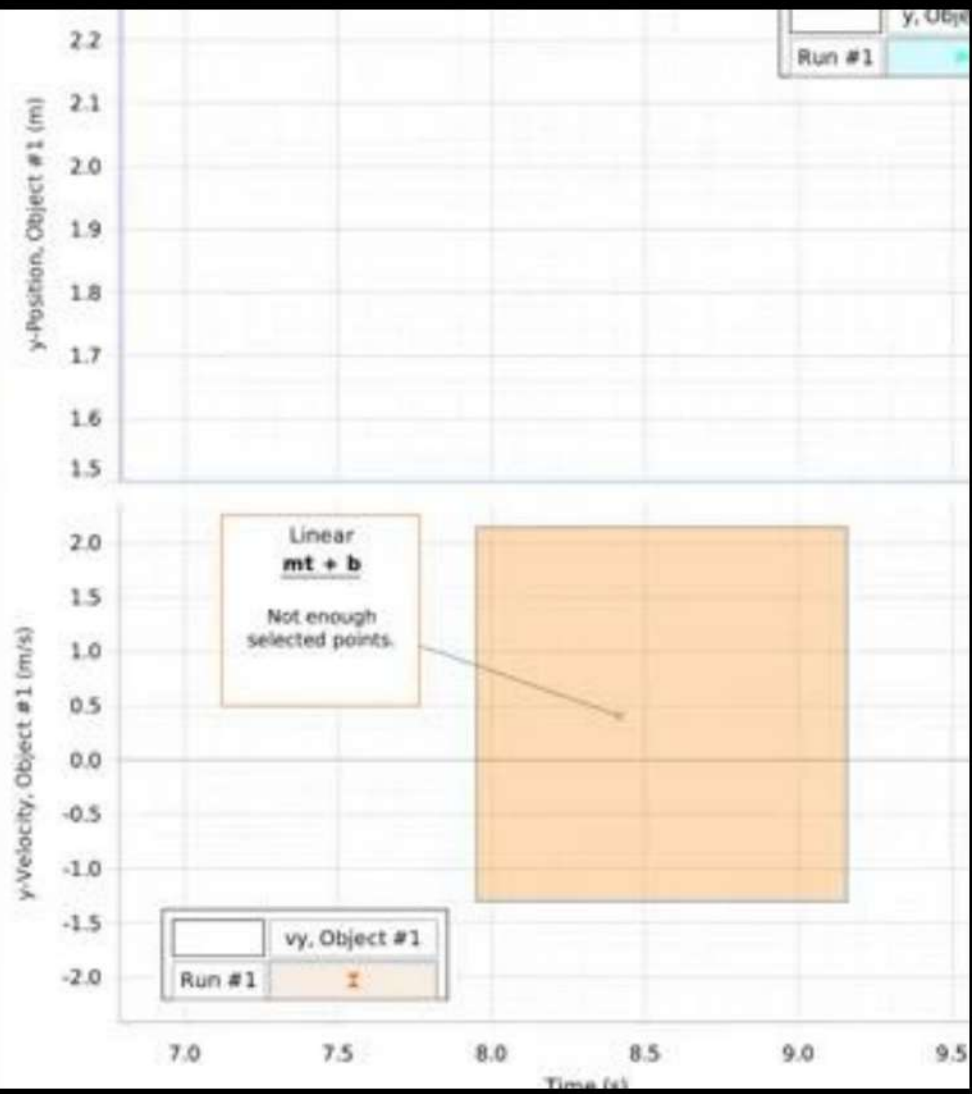
20 m/s → ● 2 s

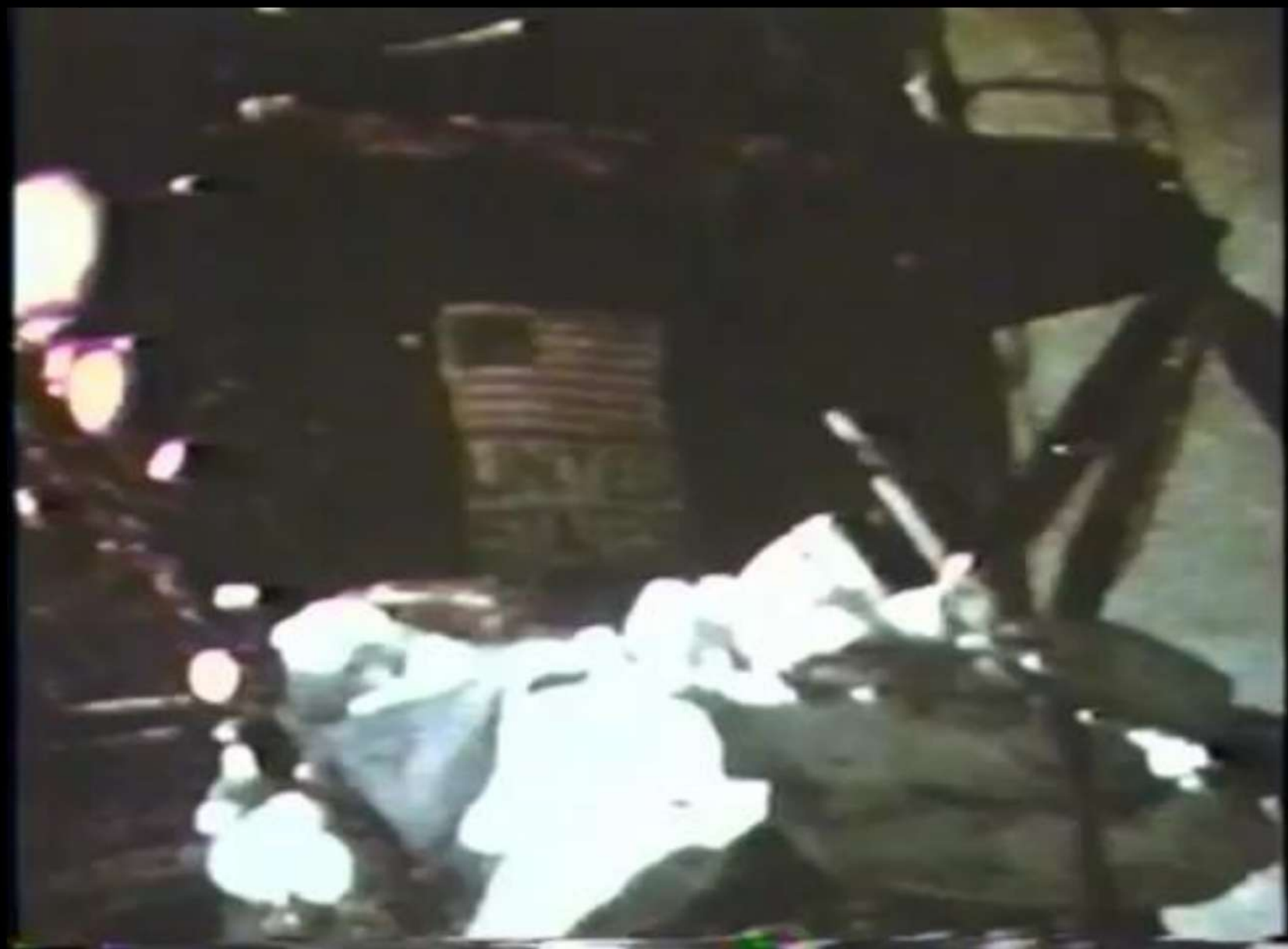
30 m/s → ● 3 s

40 m/s → ● 4 s

50 m/s → ● 5 s



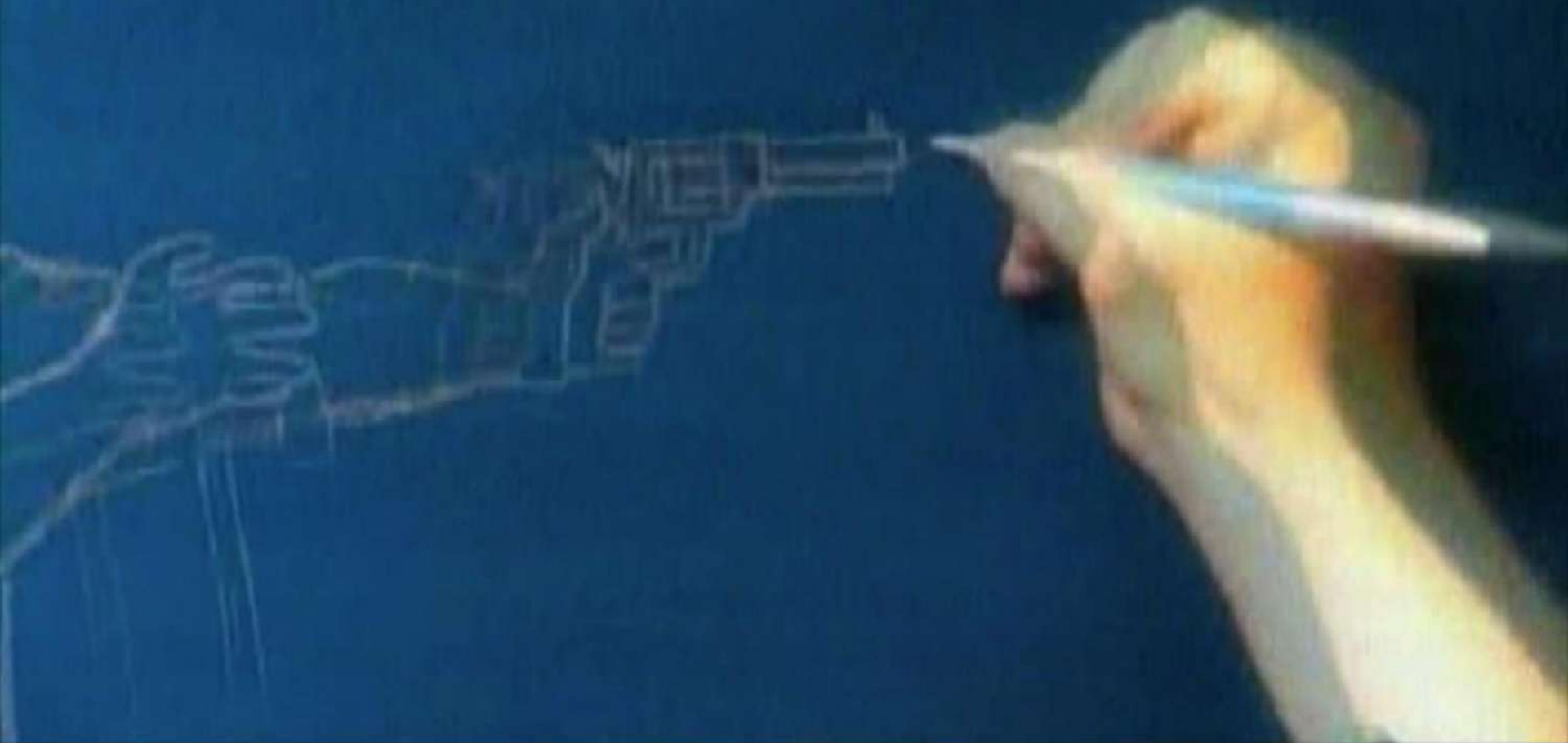






- La aceleración de caída libre es dirigida hacia abajo, hacia el centro de la Tierra.
- Dado que la dirección hacia abajo es negativa, la aceleración debida a la gravedad también se considera negativa.

Una bala disparada versus una bala caída



Gravedad en la Luna

La gravedad en la

Luna es de

aproximadamente $4,9 \text{ m/s}^2$.

en comparación

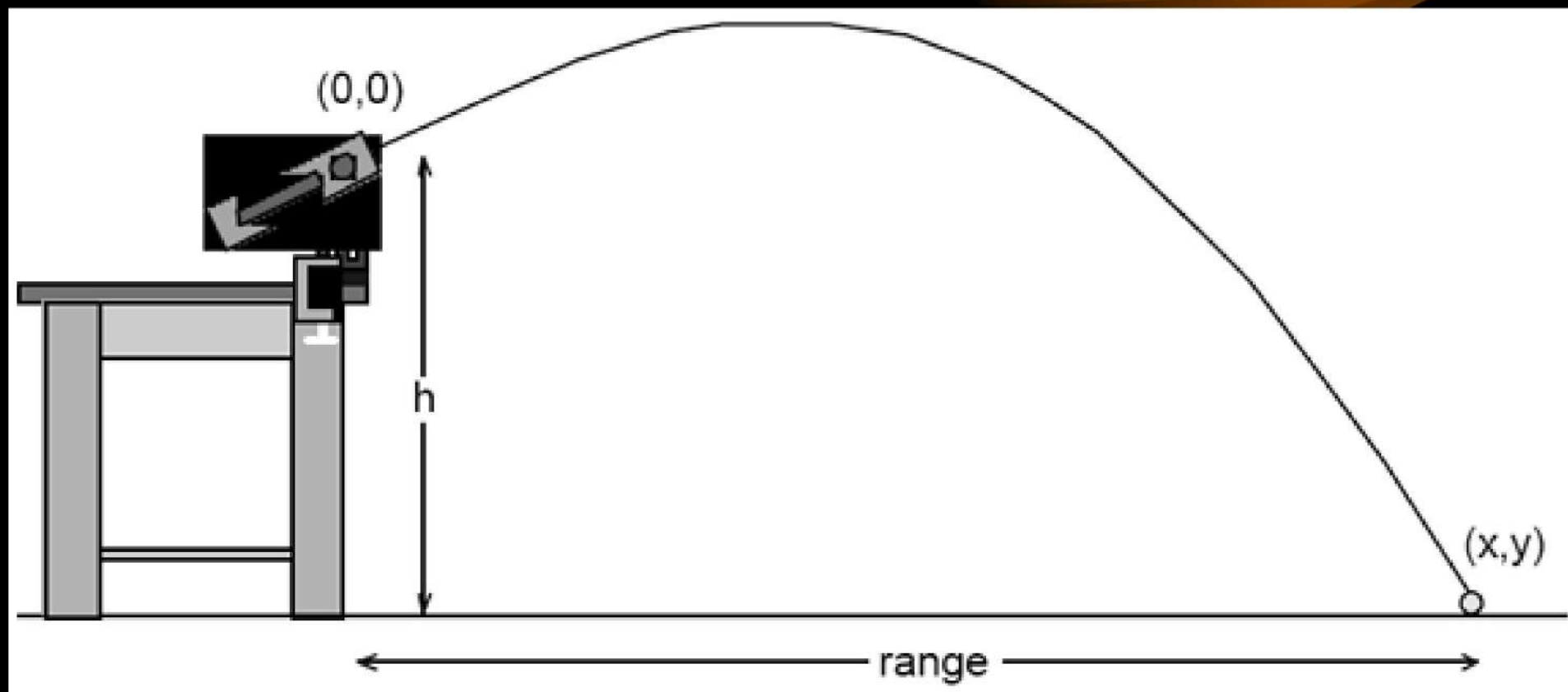
con la Tierra a $9,8 \text{ m/s}^2$.

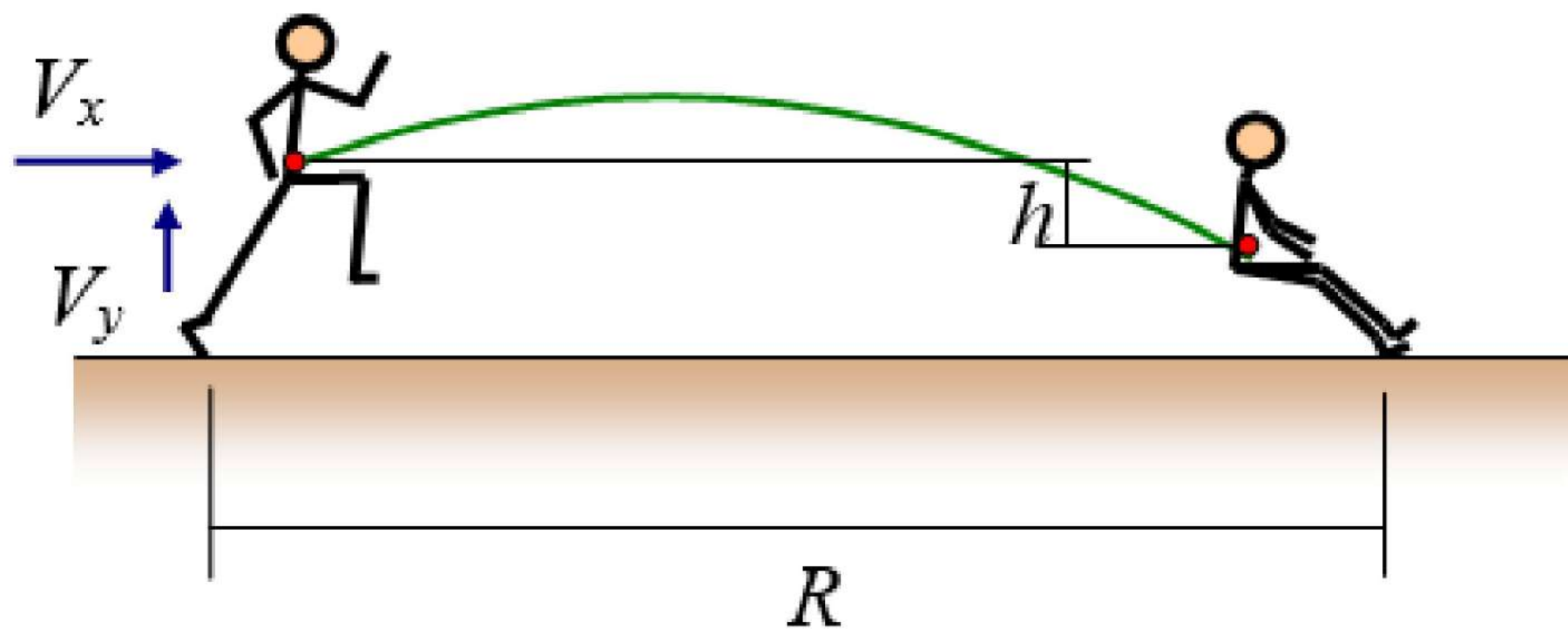


Movimiento de proyectiles

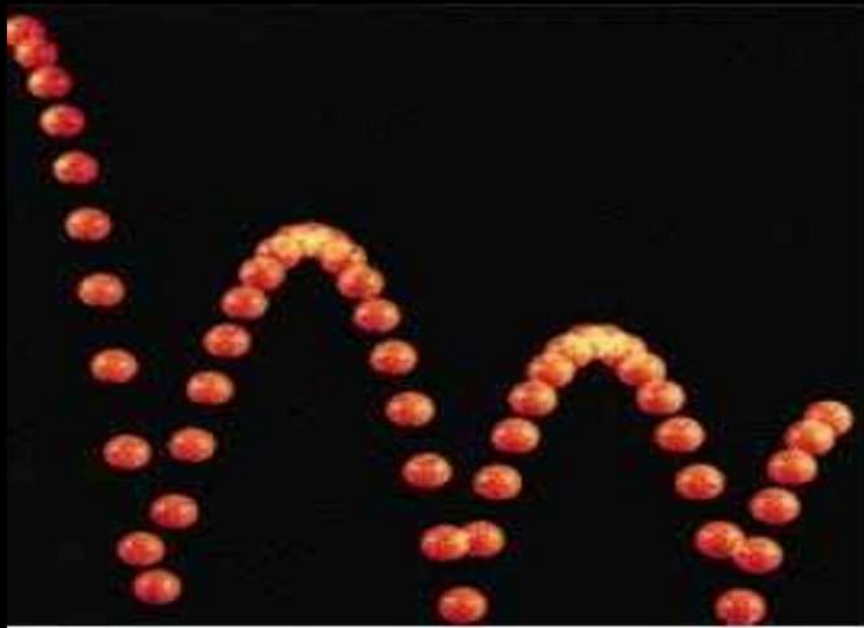
Movimiento de proyectiles

- Los objetos que se lanzan al aire y están sujetos a la gravedad se denominan proyectiles.
- La trayectoria de un proyectil es una curva llamada parábola.
- La velocidad de los proyectiles para los problemas de muestra se considerará constante, sin resistencia del aire.





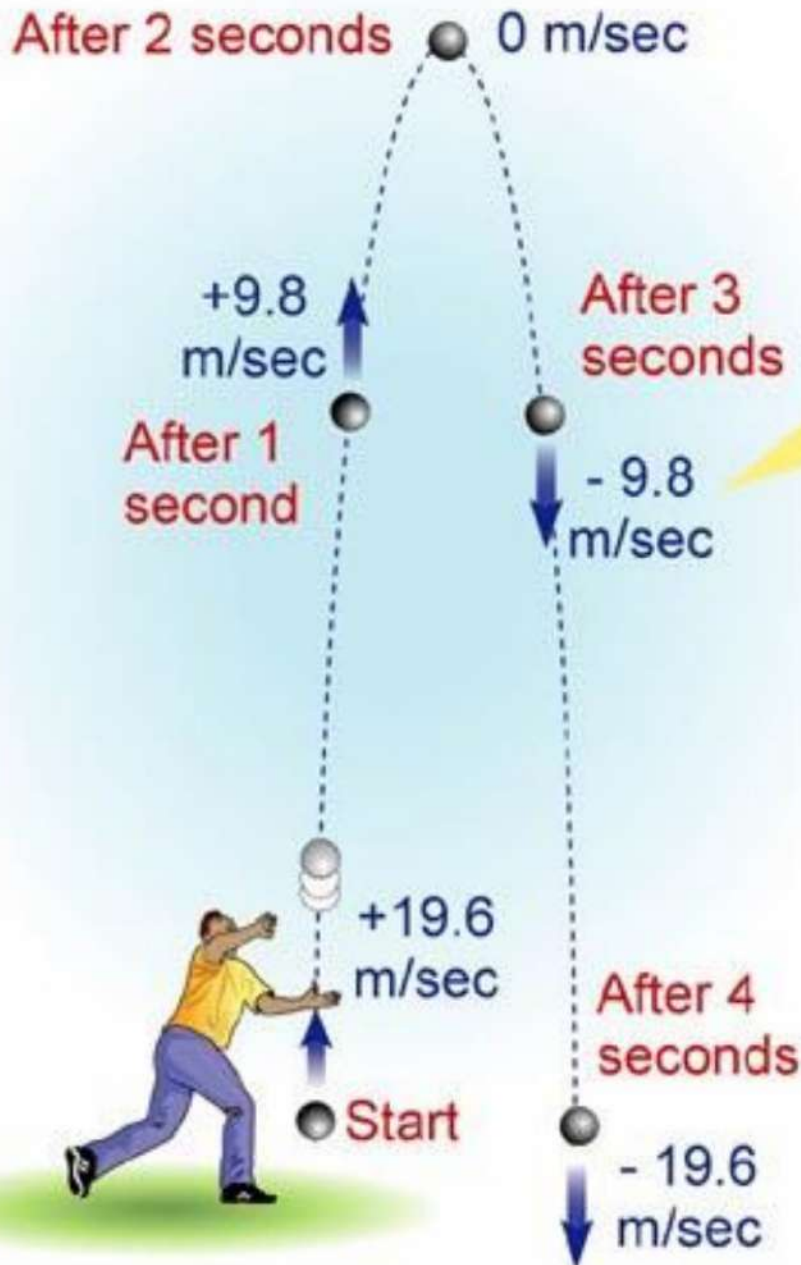
- Todos los objetos, al ser lanzados hacia arriba, continúan moviéndose hacia arriba durante algún tiempo, se detienen momentáneamente en la cima y luego cambian de dirección y comienzan a caer.



En lo alto de un camino

- Si lanzas un objeto hacia arriba, en la parte superior del camino tiene que detenerse para poder girar y volver a bajar.
- Por lo tanto, se puede suponer una velocidad final de cero en la parte superior del camino. (“Desacelera”)

Free Fall with Upward Motion



The speed changes by -9.8 m/sec every second

Time (sec)	Speed (m/sec)	Height (m)
0.0	19.60	0.00
1.0	9.80	14.70
2.0	0.00	19.60
3.0	-9.80	14.70
4.0	-19.60	0.00

- Se lanza una pelota de tenis verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 8 m/s . ¿Cuál es la velocidad de la pelota cuando regresa al punto de partida? ¿Cuánto tiempo tardará?

- ¿ Conocidos?
- ¿ Desconocidos?

Ecuaciones



- $y = -1/2 g (t^2)$
- $x = v (t)$

Problema de ejemplo

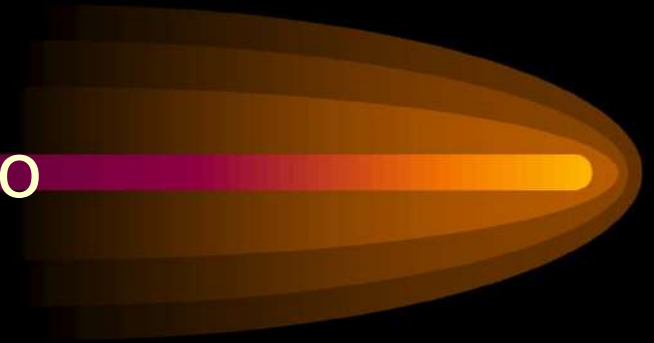
- Un pelícano que vuela a lo largo de una trayectoria horizontal deja caer un pez desde una altura de 5,4 m. El pez recorre 8 m horizontalmente antes de tocar el agua. ¿Cuál es la velocidad del pelícano?

$$Y = -\frac{1}{2}gt^2$$

$$X = Vt$$

Variables

- V_f = Velocidad final • V_i
= Velocidad inicial • X =
distancia; Y = altura • t = tiempo
- a = aceleración; g = gravedad •
Aceleración = $-9,8$ si es vertical



Ecuaciones - Cinemáticas

- $V_f = v_i + at$
- $x = v_i (t) + \frac{1}{2} a(t)^2$
- $x = \frac{1}{2} (V_i + V_f) t$
- $V_f^2 = V_i^2 + 2ax$