

Physics Notes

by

Nada Saab, Ph.D.

<http://nhsaab.weebly.com>

October 19-23

2020

Aceleración

2.1 Aceleración (P2.2A)

Cuando cambia la velocidad de un objeto, se acelera. La aceleración muestra el cambio de velocidad en una unidad de tiempo. Entonces, la aceleración es la tasa de cambio de velocidad.

Acceleration

acceleration = change in velocity/time interval

aceleración = cambio de velocidad / intervalo de tiempo

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

or

$$\vec{a} = \frac{(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{t_2 - t_1}$$

Acceleration units: (km/h)/s or (m/s)/s = m/s².

La aceleración puede ser tanto positiva como negativa.

En esta ecuación

\vec{a} : la aceleración uniforme del objeto

Δt : intervalo de tiempo durante el cual cambió la velocidad del objeto

\vec{v}_2 : la velocidad final del objeto al final del intervalo de tiempo

\vec{v}_1 : la velocidad inicial del objeto al comienzo del intervalo de tiempo

Ejemplo: si un automóvil pasa del resto a 5 m / s en 5 segundos, su aceleración promedio es:

$$a = \frac{5m/s}{5s} = 1m/s^2$$

Qué hacer?

1. Estudie el problema de muestra a continuación.
2. Practica los ejercicios números 1, 2, 3.
3. Muestre su trabajo y envíelo.
4. Las respuestas se muestran a continuación (en azul) para verificar su trabajo.
5. Al enviar, escriba el número de sección, Ejemplo:
Sección 2.1 (Aceleración) Ejercicios números 1, 2, 3.

Problemas de muestra:

1- Un automóvil acelera a una velocidad constante de 40 km / h [E] a 90 km / h [E] en 5.0 s. ¿Cuál es su aceleración?

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \\ &= \frac{90 \text{ km/h[E]} - 40 \text{ km/h[E]}}{5.0 \text{ s}} \\ &= \frac{50 \text{ km/h[E]}}{5.0 \text{ s}} \\ &= 10 \text{ (km/h)/s[E]}\end{aligned}$$

El automóvil acelera a una velocidad uniforme de 10 (km / h) / s [E]. Esto significa que su velocidad aumenta en 10 km / h [E] cada segundo.

2- Un corredor que parte del reposo alcanza una velocidad de 9.6 m / s en 2.0 s. ¿Cuál es la aceleración promedio?

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \\ &= \frac{9.6 \text{ m/s} - 0}{2.0 \text{ s}} \\ &= 4.8 \text{ (m/s)/s, or } 4.8 \text{ m/s}^2 \text{ in a positive direction}\end{aligned}$$

Esto significa que, en promedio, su velocidad aumenta en 4.8 m / s cada segundo.

3- Un jugador de béisbol que corre a 8.0 m / s [W] se desliza hacia la tercera base y se detiene en 1.6 s. ¿Cuál es su aceleración promedio?

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \\ &= \frac{0 - 8 \text{ m/s[W]}}{1.6 \text{ s}} \\ a &= \frac{-8.0 \text{ m/s[W]}}{1.6 \text{ s}} \\ &= -5.0 \text{ m/s}^2[\text{W}], \text{ or } 5.0 \text{ m/s}^2[\text{E}]\end{aligned}$$

Cuando un objeto se ralentiza, su aceleración es en la dirección opuesta a su velocidad. Aunque normalmente llamamos desaceleración, es más fácil pensar en ella como una aceleración en la dirección opuesta a la velocidad.

Ejercicios.

1. Un ciclista acelera de 5.0 m / s [S] a 15 m / s [S] en 4.0 s. ¿Cuál es su aceleración?
2. Un avión a reacción acelera desde el reposo a 750 km / h en 2,2 min. ¿Qué es la aceleración media?
3. Un corredor acelera de 0.52 m / sa 0.78 m / s en 0.5 s. ¿Cuál es su aceleración?

4. Un conductor que ingresa a las afueras de una ciudad quita el pie del acelerador para que su automóvil disminuya la velocidad de 90 km / h a 50 km / h en 10 s. Encuentra la aceleración promedio del auto.
5. Un niño hace rodar una pelota cuesta arriba, lo que le da una velocidad de 4.5 m / s [N]. Cinco segundos después, la bola rueda cuesta abajo con una velocidad de 1,5 m / s [S]. ¿Cuál es la aceleración de la pelota?

Answers:

1. 2.5 m/s^2 [S]
2. $3.4 \times 10^2 \text{ (km/h)/min}$
3. 0.52 m/s^2
4. -0.4 (km/h)/s
5. 1.2 m/s^2 [S]

Sample Problems

1. A car accelerates at a constant rate from 40 km/h[E] to 90 km/h[E] in 5.0 s. What is its acceleration?

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \\ &= \frac{90 \text{ km/h[E]} - 40 \text{ km/h[E]}}{5.0 \text{ s}} \\ &= \frac{50 \text{ km/h[E]}}{5.0 \text{ s}} \\ &= 10 \text{ (km/h)/s[E]}\end{aligned}$$

The car is accelerating at a uniform rate of 10 (km/h)/s[E]. This means that its velocity increases by 10 km/h[E] each second.

2. A runner starting from rest reaches a velocity of 9.6 m/s in 2.0 s. What is her average acceleration?

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \\ &= \frac{9.6 \text{ m/s} - 0}{2.0 \text{ s}} \\ &= 4.8 \text{ (m/s)/s, or } 4.8 \text{ m/s}^2 \text{ in a positive direction}\end{aligned}$$

This means that on the average, her velocity increases by 4.8 m/s each second.

3. A baseball player running at 8.0 m/s[W] slides into third base, coming to rest in 1.6 s. What is his average acceleration?

$$\begin{aligned}\vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \\ &= \frac{0 - 8 \text{ m/s[W]}}{1.6 \text{ s}} \\ a &= \frac{-8.0 \text{ m/s[W]}}{1.6 \text{ s}} \\ &= -5.0 \text{ m/s}^2\text{[W], or } 5.0 \text{ m/s}^2\text{[E]}\end{aligned}$$

Sample problem 3 shows that when an object slows down, its acceleration is in the opposite direction to its velocity. Although we usually call slowing down **deceleration**, it is easier to think of it as an acceleration in the opposite direction to the velocity.

Practice

1. A cyclist accelerates from 5.0 m/s[S] to 15 m/s[S] in 4.0 s. What is his acceleration?
2. A jet plane accelerates from rest to 750 km/h in 2.2 min. What is its average acceleration?
3. A runner accelerates from 0.52 m/s to 0.78 m/s in 0.50 s. What is her acceleration?
4. A driver entering the outskirts of a city takes her foot off the accelerator so that her car slows down from 90 km/h to 50 km/h in 10 s. Find the car's average acceleration.
5. A boy rolls a ball up a hill giving it a velocity of 4.5 m/s[N]. Five seconds later the ball is rolling down the hill with a velocity of 1.5 m/s[S]. What is the ball's acceleration?

Numerical Answers to Practice Problems

page 38

1. **2.5 m/s²[S]**
2. **3.4×10^2 (km/h)/min**
3. **0.52 m/s²**
4. **-4.0 (km/h)/s**
5. **1.2 m/s²[S]**