MAT CON
MATEMÁTICA CONECTADA

¿Cuánto demora en caer?

fcfm FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE
CMMEdu Laboratorio de Educación Centro de Modelamiento Matemático
UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
unitwin Cátedra UNESCO Formación de Docentes para Enseñar Matemática en el Siglo XXI Universidad de Chile
Ministerio de Educación Gobierno de Chile
REACTIVACIÓN EDUCATIVA

¿Cuánto demora en caer?

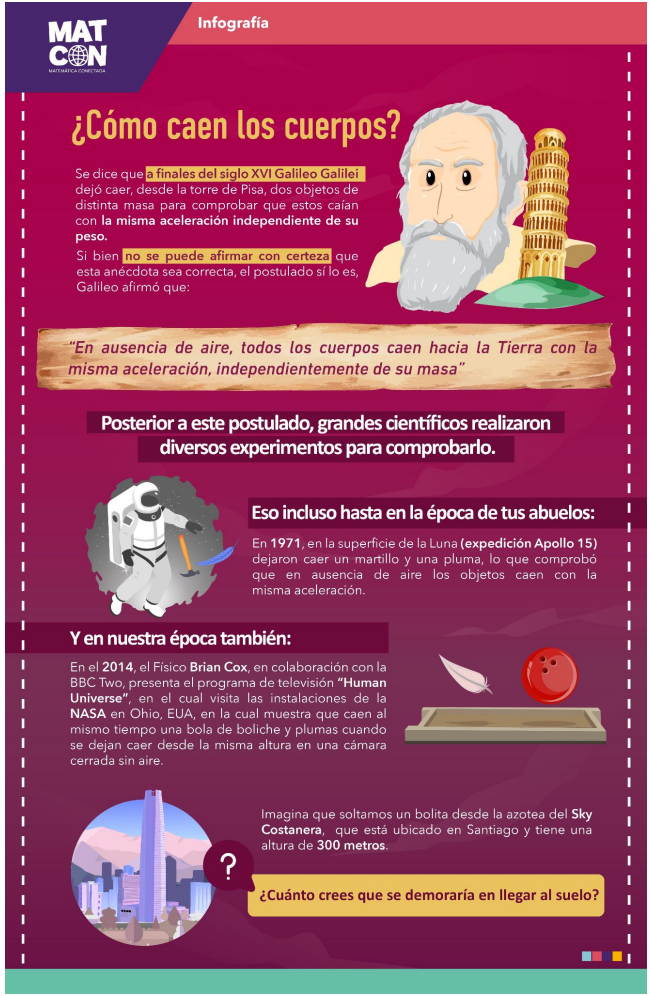
- *Si se deja caer una bolita desde la azotea del Sky Costanera, ¿cuánto tiempo creen que tardará en llegar al suelo?*

- *Si se deja caer desde la mitad de la altura, ¿cuánto tiempo creen que tardará en llegar al suelo?*

- *Si se deja caer una pelota de tenis desde la azotea del Sky Costanera, ¿demorará menos o más que la bolita en llegar al suelo? ¿Por qué?*

¿Cuánto demora en caer?

- *¿Cuál era el objetivo del experimento de Galileo Galilei?*
- *¿Qué magnitudes físicas están involucradas en la caída de los objetos y cómo se relacionan entre sí?*
- *¿Por qué crees que se siguen realizando experimentos de caída de objetos?*



MAT CON
MATEMÁTICA CONECTADA

¿Cuánto demora en caer?

Ideas sobre los tiempos de caída y efecto del aire:

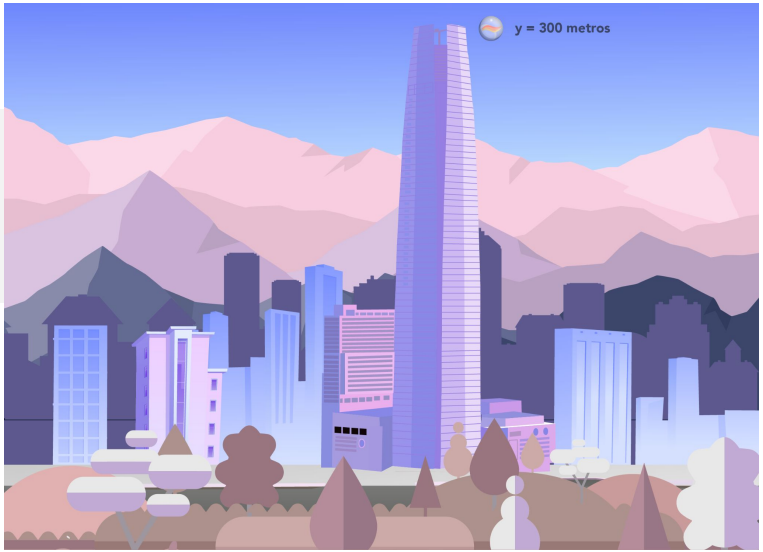
- El tiempo de caída es independiente del peso del cuerpo.
- El roce con el aire se opone a la caída, por lo que es de esperar que la pelota de tenis, que tienen una superficie mayor a la de la bolita, demore más en llegar al suelo.
- En objetos pequeños y aerodinámicos el efecto del roce del aire es menor. En este caso, al considerar una bolita, el roce con el aire se puede despreciar.

¿Cuánto demora en caer?

Utiliza este recurso GeoGebra que simula la caída libre de un objeto y responde las siguientes preguntas:

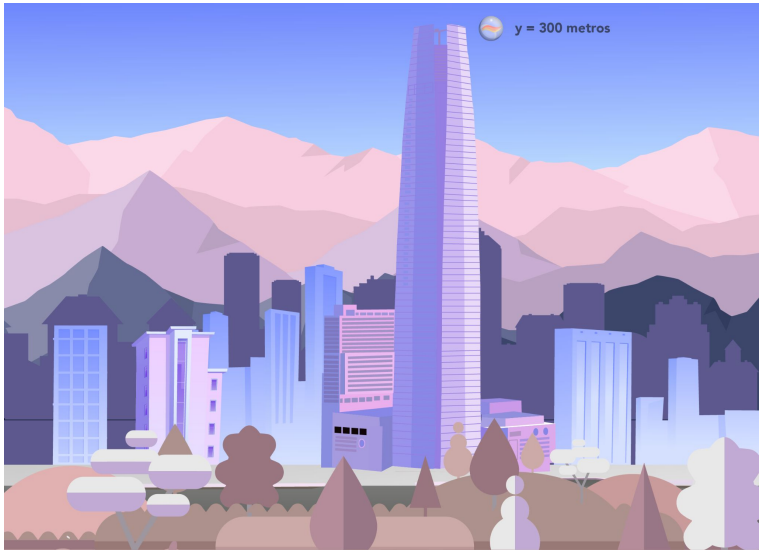
¿Cuánto tarda en caer el objeto desde 300 metros de altura?

¿Cuánto tarda en caer el objeto desde 150 metros de altura?



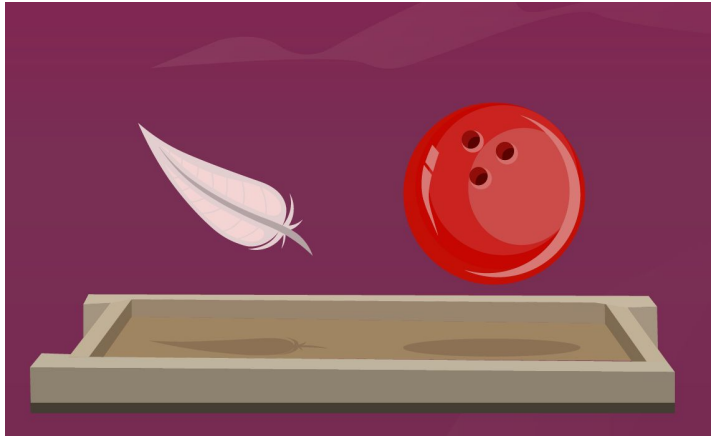
¿Cuánto demora en caer?

Si la bolita se deja caer desde 150 metros, ¿demora la mitad del tiempo que si se deja caer desde 300 metros?



Presentación del problema

Dada la altura en que se deja caer un objeto, ¿cómo podemos calcular el tiempo de caída?



¿Cuánto demora en caer?

- Hay una rama de la física que estudia el movimiento de los objetos, en la cual se modelan estos movimientos mediantes expresiones matemáticas.

- En el caso de la caída libre, el tiempo t (en segundos) que tarda en caer el objeto desde una altura h (en metros), en ausencia de roce está dada por:

$$t^2 = \frac{2h}{g}$$

- Donde g es la aceleración de gravedad, que en el contexto escolar se aproxima a 10 m/s^2 para simplificar los cálculos. Si reemplazamos este valor en la ecuación anterior y simplificamos, nos queda:

$$t^2 = \frac{h}{5}$$

Actividad 1

¿Cuánto tiempo tarda en caer al suelo un objeto que se deja caer desde una altura de 45 metros, usando la expresión anterior?

Definición

La raíz cuadrada del número a es b si y sólo sí:

$$b^2 = a \text{ con } a \geq 0 \text{ y } \boldsymbol{b \geq 0}$$

La raíz cuadrada de a se denota $\sqrt{a}$

Actividad 1

- Si pensamos en un número que multiplicado por sí mismo dé como resultado 9, debemos considerar dos resultados, 3 y -3.

$$a^2 = 9 \begin{cases} a = 3, \text{ porque } 3 \cdot 3 = 9 \\ a = -3, \text{ porque } (-3) \cdot (-3) = 9 \end{cases}$$

- Sin embargo, solo el 3, que es un valor positivo, corresponde con la definición de la raíz cuadrada de 9.

Actividad 1

- *¿Cuál es el valor de* $\sqrt{16}$ *?*
- *¿Cuál es el valor de* $\sqrt{36}$ *?*
- *¿Cuál es el valor de* $\sqrt{81}$ *?*

Importante

- Un número cuadrado perfecto es un número que se obtiene al elevar al cuadrado un número natural, es decir, es un número cuya raíz cuadrada es un número natural.

  Los primeros cuadrados perfectos son: 1, 4, 9, 16 ,25,36 ,49 ,64 ,81 ,100 , …..

Actividad 2

1. ¿Cuánto tiempo tarda en caer al suelo un objeto que se deja caer desde una altura de 10 metros?

Actividad 2

¿ $\sqrt{2}$ *es un número entero?*

Actividad 2

¿Entre qué cuadrados perfectos se encuentra el número 2?

Actividad 2

¿Cómo podemos estimar $\sqrt{2}$ sin usar la calculadora?

Actividad 2

2. Completen la siguiente tabla:

x	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
x^2	1										4

Actividad 2

3. ¿Entre qué valores de x^2 se encuentra el 2?

4. ¿Entre qué valores de x se ubica $\sqrt{2}$?

5. ¿Cuál es el valor de $\sqrt{2}$ hasta la primera cifra decimal? ¿Ese valor es exactamente $\sqrt{2}$?

Actividad 2

2. Completen la siguiente tabla:

x	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
x^2	1	1,21	1,44	1,69	1,96	2,25	2,56	2,89	3,24	3,61	4

Actividad 2

3. Al completar la tabla, se puede ver que el número 2 se encuentra entre los valores x^2=1,96 *y* x^2=2,25.

4. Ya que el número 2 se encuentra entre los valores x^2=1,96 *y* x^2=2,25, la $\sqrt{2}$ se encontrará entre las raíces de esos valores, es decir, entre 1,4 y 1,5.

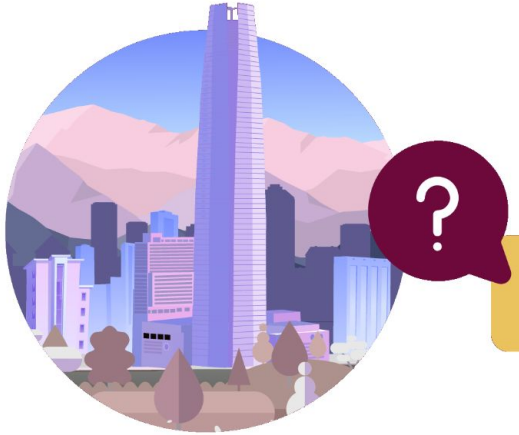
5. Dado que el valor de está entre entre 1,4 y 1,5, el valor de $\sqrt{2}$ hasta la primera cifra decimal es 1,4.

Actividad 2

6. ¿Ese valor es exactamente $\sqrt{2}$?

Actividad 2

7. Si se deja caer una bolita desde la azotea del Sky Costanera (300 m), ¿cuánto tiempo creen que tardará en llegar al suelo?. Responde entre qué valores enteros se encuentra ese tiempo de caída.



¿Cuánto crees que se demoraría en llegar al suelo?

Sistematización

- En el modelo de la situación, el tiempo es una potencia de exponente 2 (cuadrado de un número), por lo que encontrar el tiempo es buscar un número que multiplicado por sí mismo dé ese valor.

- A este proceso de encontrar el inverso al cuadrado de un número, se le denomina calcular la raíz cuadrada de un número.

- Esto se debe a que la aceleración de gravedad causa que los objetos caigan más rápido cuanto más tiempo estén en caída, por lo que el objeto va recorriendo mayores distancias en la misma fracción de tiempo.

- El tiempo de caída es independiente del peso del objeto.

MAT CON
MATEMÁTICA CONECTADA

¿Cuánto demora en caer?

fcfm FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE
CMMEdu Laboratorio de Educación Centro de Modelamiento Matemático
UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
unitwin Cátedra UNESCO Formación de Docentes para Enseñar Matemática en el Siglo XXI Universidad de Chile
Ministerio de Educación Gobierno de Chile
REACTIVACIÓN EDUCATIVA