

C4

Laboratorio 1



Universidad de Buenos Aires –
Exactas
departamento de física

Septiembre 2021

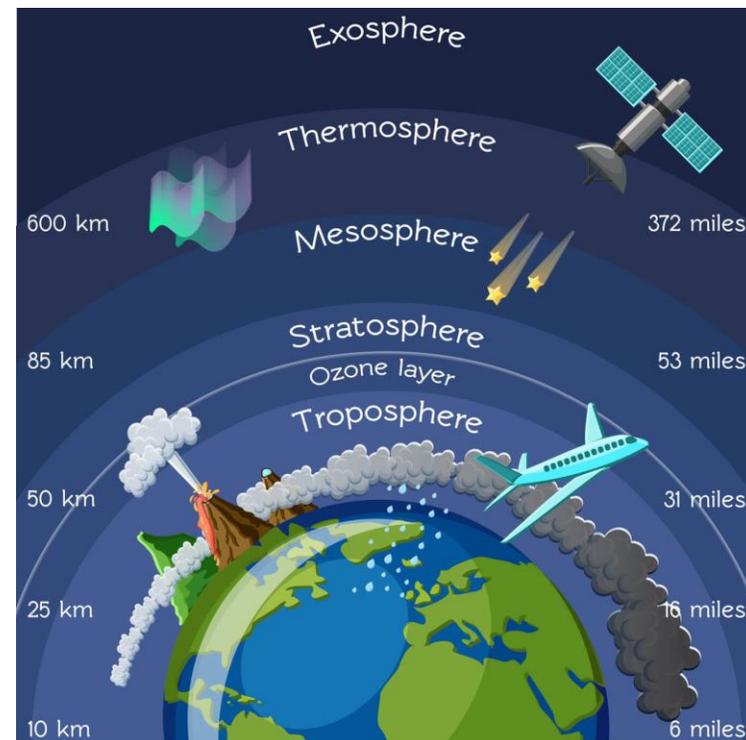
El primer caso de un ser humano que saltó desde la estratósfera fue el de Joseph Kittinger, quien el 16 de agosto de 1960 saltó desde un globo de helio que estaba a una altura de unos **31.300 metros**.

La plusmarca de Kittinger fue rota por el deportista extremo austríaco Felix Baumgartner, quien el 14 de octubre de 2012 saltó desde **39.044 metros**, dentro del denominado Proyecto Red Bull Stratos.

Récord que luego rompió el vicepresidente de Google, Alan Eustace, de 57 años, el 24 de octubre de 2014 alcanzando una altura de **41.150 metros**. Se lanzó en caída libre, alcanzando una velocidad máxima de **1322 kilómetros por hora**, rompió la barrera del sonido, pero sin superar el record de Baumgartner en lo que respecta a velocidad: **1357 kilómetros por hora**.

Aún no se han logrado realizar saltos más altos desde la mesósfera o la termósfera, aunque la empresa *Orbital Outfitters* ya está trabajando en el desarrollo de un traje que permitiría realizar saltos estratosféricos seguros.

Los saltos espaciales desde más allá de la estratósfera fueron imaginados por primera vez en 1934 en la novela de ciencia ficción "Triplanetario", escrita por E.E. Smith.



Caída libre y saltos estratosféricos



FELIX BAUMGARTNER Salto Estratosférico [DIRECTO ESPAÑOL 2012] Red Bull Stratos

<https://youtu.be/vEOLJxJPTD8>



<https://youtu.be/zJsvml3jdBo>

Felix se tira a **39044 metros** de la superficie terrestre. Un primer tramo de **04min19seg** en caída libre, luego abre un paracaídas!

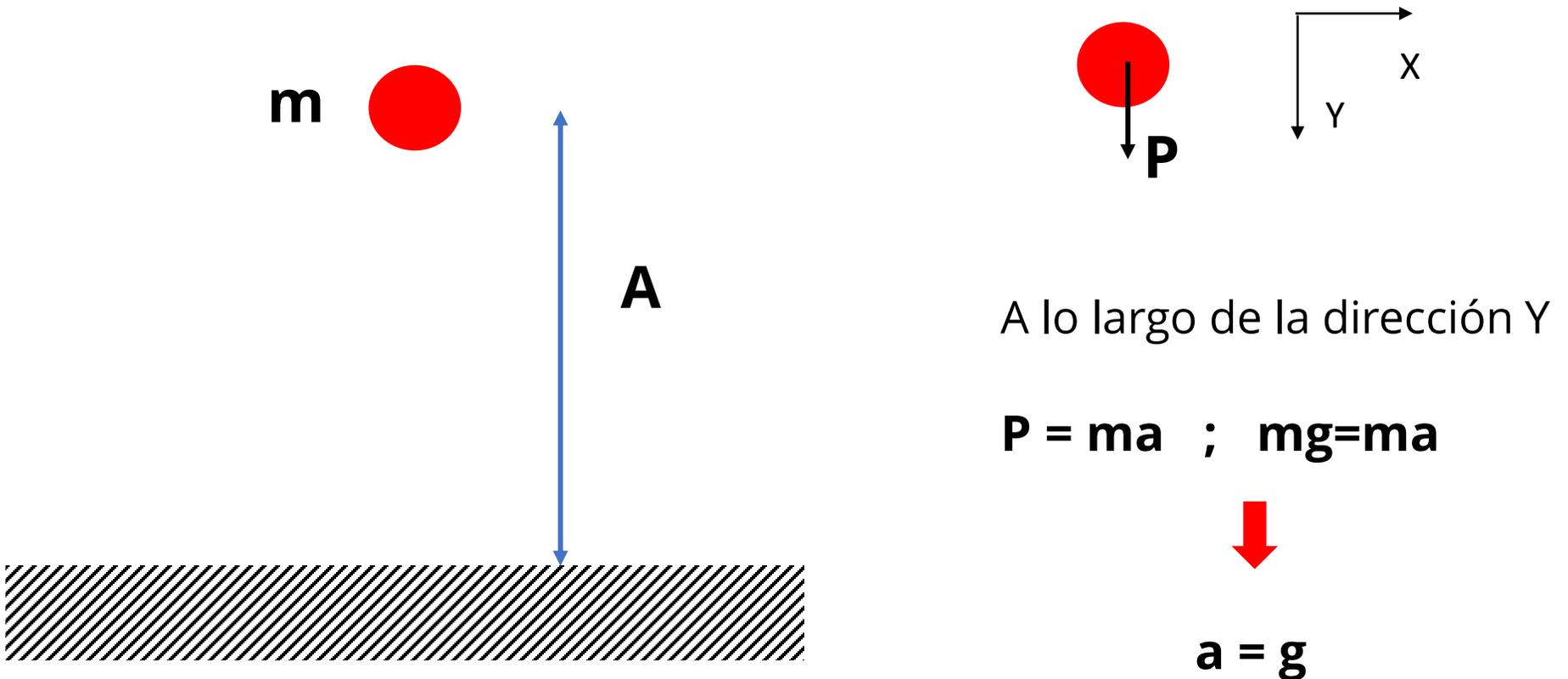
En un momento de esa caída bate el record mundial de velocidad alcanzando **1357km/hora** (**atención: velocidad del sonido 343.2 m/s (1235.52 km/h a 20 °C!!)**)

Podemos calcular **cuanto tiempo le llevó** alcanzar esa velocidad y que **distancia** había recorrido hasta ese momento!!

Como?

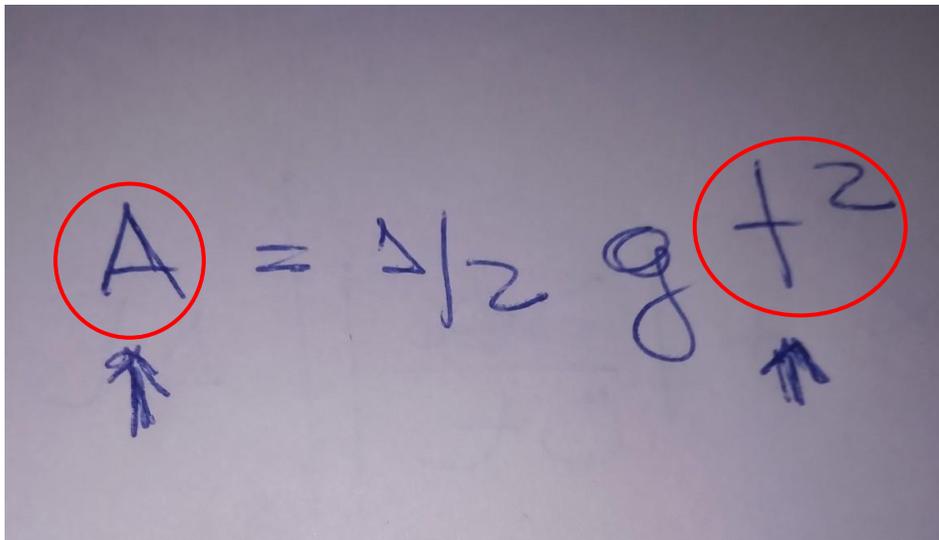
Practica II : Caída Libre

Objetivos: Determinar la aceleración de la gravedad a través de un experimento de caída libre.



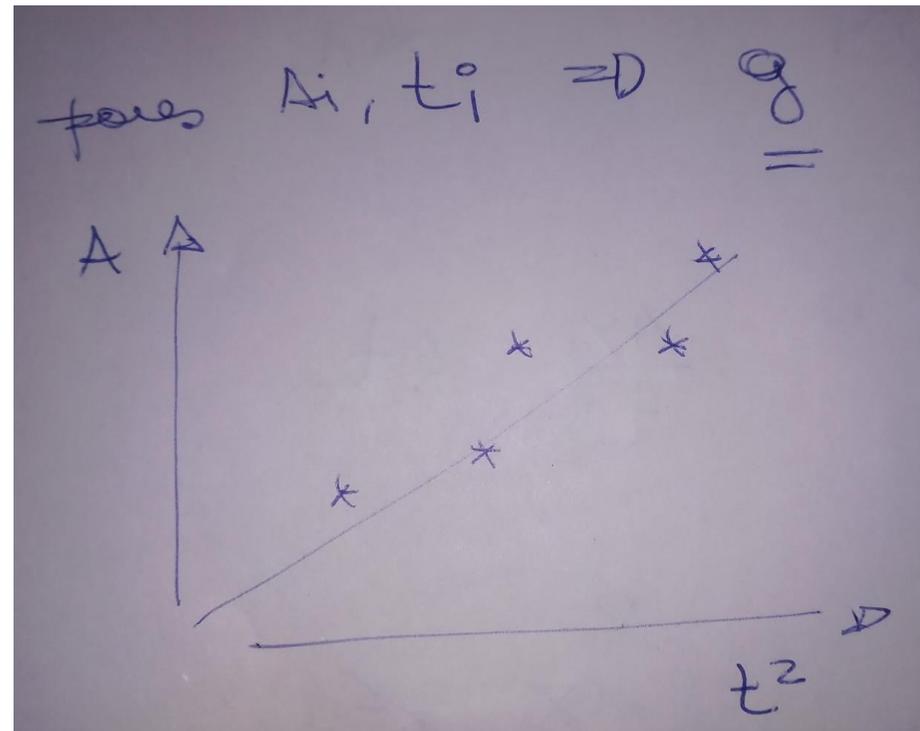
Ecuación movimiento RUA

Condiciones iniciales: v_{oy} ? v_{ox} ? y_0 ?



Handwritten equation: $A = \frac{1}{2} g t^2$. The letter A and the term t^2 are circled in red. There are arrows pointing upwards from the A and downwards from the t^2 .

Hay que considerar rozamiento?



Y en el análisis.....

Vimos que en medidas directas, se determina el intervalo de incerteza de la magnitud medida y el resultado se expresa como:

$$(x' \pm \Delta x) \text{ cm} \Rightarrow x' \in (x' - \Delta x, x' + \Delta x)$$

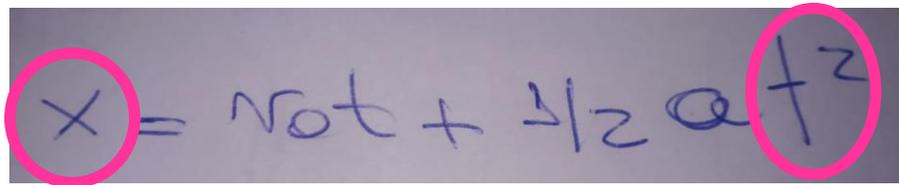
Ahora vamos a analizar el caso de medidas indirectas!
Que son?

$$z = f(x, y, \dots)$$

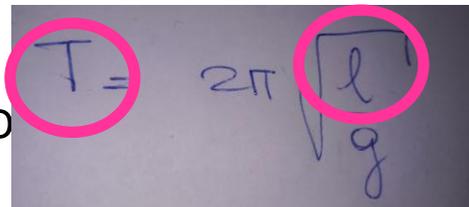
Variables x, y, \dots son medidas directamente

Ejemplos:

MRUA


$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Periodo de un péndulo


$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Y la determinación del intervalo de incerteza se estima

en una suma

$$z' = x' + y' \quad \Delta z = \Delta x + \Delta y$$

$$z' = x' - y' \quad \Delta z = \Delta x + \Delta y$$

En un producto!

Ej. Error de la velocidad en un MRU, a partir de la medición de la posición **e** y del tiempo **t**?

$$e = v \cdot t \quad \rightarrow \quad v = e / t \quad \text{y} \quad v_0 = e_0 / t_0$$

Y Δv se calcula

$$\Delta v = \left| \frac{\partial v}{\partial e} \right| \cdot \Delta e + \left| \frac{\partial v}{\partial t} \right| \cdot \Delta t$$

e_0/t_0 e_0/t_0

$$\frac{\partial v}{\partial e} = \frac{1}{t}$$
$$\frac{\partial v}{\partial t} = -\frac{e}{t^2}$$

$$\Delta v = \frac{\Delta e}{t} + \frac{\Delta t \cdot e}{t^2}$$

$$\Delta v = \frac{\Delta e}{t} + \frac{\Delta t}{t} \cdot \left(\frac{e}{t} \right)^v$$

$$\Delta v = v \left[\frac{\Delta e}{e} + \frac{\Delta t}{t} \right]$$

Como se calcula el error de la aceleración de un MRUA, a partir de la medición de la posición x y del tiempo t ?

$$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \quad \rightarrow \quad a = 2x_i / t_i^2$$

$$\Delta a = \left| \frac{\partial a}{\partial x} \right|_{x_i, t_i} \Delta x + \left| \frac{\partial a}{\partial t} \right|_{x_i, t_i} \Delta t$$

$$\Delta a = \frac{2}{t_i^2} \cdot \Delta x + \frac{4x_i}{t_i^3} \cdot \Delta t$$

$$\frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta x}{x} + 2 \frac{\Delta t}{t}$$