Clase 6

Laboratorio I C

Departamento de Física, FCEyN, UBA

1er cuatrimestre 2024

Docentes:
Gabriela Pasquini, Mauro Silberberg,
Luciana Martínez, Federico Szmidt

Página de la materia: https://materias.df.uba.ar/l1c2024c1/

Agradecemos a Lucía Famá y Ángel Marzocca por facilitarnos importante material para la preparación de estas clases.

La clase pasada:

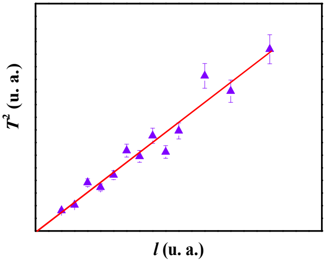
Obtuvimos $g \pm \Delta g$ a partir de un ajuste lineal
por el método de cuadrados mínimos

$$T^2 = ml + b$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \boxed{T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l}$$

Pendiente $m = \bar{m} + \Delta m$

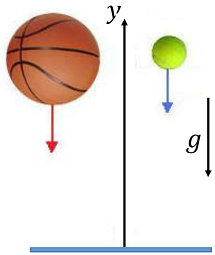
$$m = \frac{4\pi^2}{g} \quad \boxed{g = \frac{4\pi^2}{m}} \rightarrow ¿\Delta g?$$



Objetivo de esta clase:

Obtener $g \pm \Delta g$ a partir de ajustes por el método de cuadrados mínimos de funciones no lineales (polinomios de orden 2)

Caída libre de objetos



Despreciando la fricción con el aire:

$$y(t) = y_0 + v_{0y}(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

$$v(t) = v_{0y} - g(t - t_0)$$

Podemos ademas agregar una componente de velocidad en x:

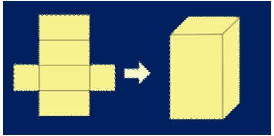
$$x(t) = x_0 + v_{0x}(t - t_0)$$

Determinar si el modelo es válido en los siguientes casos:

- ✓ 2 pelotas muy diferentes en peso

- ✓ 1 bloque de madera del Labo

- ✓ 1 bloque de papel ahuecado con las mismas dimensiones que el bloque de madera.



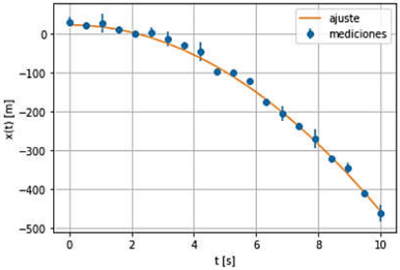
a) Programa de seguimiento de imagenes: tracker

g tabulado

b) Sensor de movimiento

Modelado del movimiento

$$y(t) = y_0 + v_0(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$



Modelo No lineal

Polinomio de grado 2

Puede tener a lo sumo 3 parametros libres:

$$y(t) = C + Bt + At^2$$

En la ecuacion tenemos y_0, v_0, t_0 y g Tenemos que fijar al menos 1 parámetro!

Veamos cuales son los parámetros C, B y A

$$y(t) = \left(y_0 - v_0 t_0 - \frac{1}{2}g{t_0}^2\right) + (v_0 + g t_0)t + \frac{1}{2}gt^2$$

Puedo fijar $t_0 = 0$ y determinar $v_0(0)$

o

Puedo fijar $v_0 = 0$ y determinar t_0

$$\boldsymbol{y(t) = C + Bt + At^2}$$

1) Fijamos $\boldsymbol{t_0} = 0$

$$\boldsymbol{y(t) = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2}$$

$$C = y_0 \;\; ; \;\; B = v_0 \;\; ; A = \frac{g}{2}$$

2) Fijamos $\boldsymbol{v_0} = 0$

$$\boldsymbol{y(t) = \left(y_0 - \frac{1}{2} g {t_0}^2 \right) + (g t_0) t + \frac{1}{2} g t^2}$$

$$C = y_0 - \tfrac{1}{2} g {t_0}^2; \;\; B = g t_0 \;\; ; A = \frac{g}{2}$$

3) Fijamos $\boldsymbol{y_0} = 0$

$$\boldsymbol{y(t) = \left(v_0 t_0 - \frac{1}{2} g {t_0}^2 \right) + (v_0 + g t_0) t + \frac{1}{2} g t^2}$$

$$C = v_0 t_0 - \tfrac{1}{2} g {t_0}^2; \;\; B = v_0 + g t_0; A = \frac{g}{2}$$

Los programas de ajuste permiten dejar expresada la funcion de esta manera:

$$\boldsymbol{y(t) = y_0 + v_0 (t - t_0) - \frac{1}{2} g (t - t_0)^2}$$

Pero hay que fijar un parametro si o si!

Preguntas a responder en el informe 2:

1) Son consistentes las trayectorias medidas con los modelos propuestos?
- Repasar las suposiciones de los modelos, discutir cual puede no cumplirse en el experimento real y porqué

2) Los parámetros que obtengo de los ajustes son consistentes entre sí ?
- Ver si los parametros obtenidos con el tracker y con el sensor son compatibles
- Ver si los valores de g obtenidos son repetitivos en un mismo experimento
- Ver si los distintos experimentos arrojan valores de g consistentes entre ellos
- Ver si los valores de g son consistentes con los reportados
- Ver si los otros parametros (v_0, etc) dan resultados razonables.