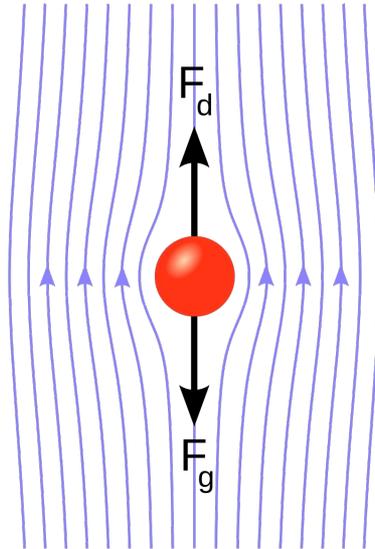


# **Movimiento de un cuerpo en un fluido viscoso**

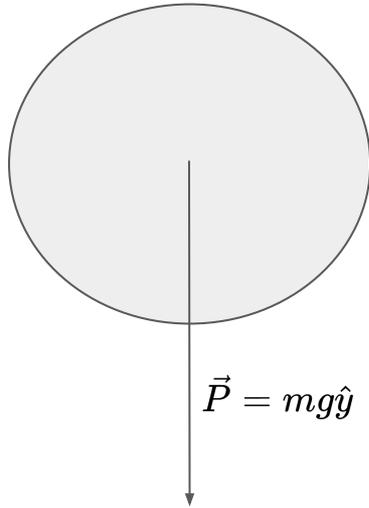
Laboratorio MyT(A)

# Objetivos:

1. Analizar el movimiento de una esfera que cae dentro de un fluido viscoso.
2. Calcular el coeficiente de viscosidad del fluido.



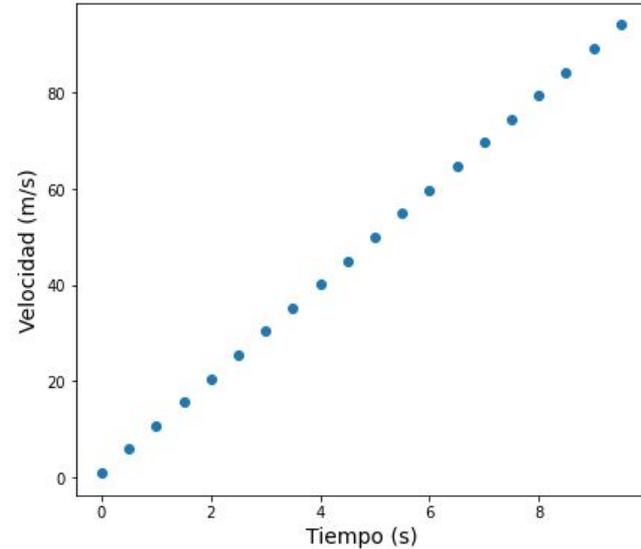
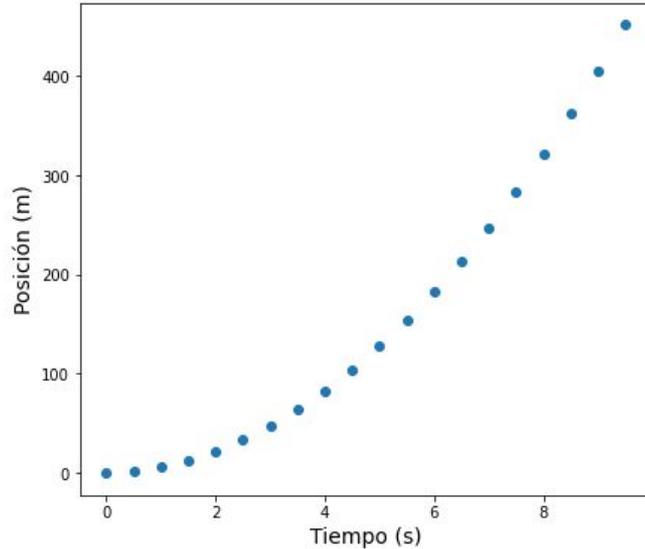
# En el vacío



$$mg = m\ddot{y}$$

$$v = v_o + gt$$

$$x = x_o + v_o t + \frac{1}{2}gt^2$$



# ¿Qué pasa si tiro la masa en un medio viscoso?

$$P - E - F_v = m\ddot{y}$$

$$\text{si } P > E + F_v \rightarrow \ddot{y} > 0$$

Entonces  $\dot{y}$  aumenta  $\rightarrow F_v$  aumenta

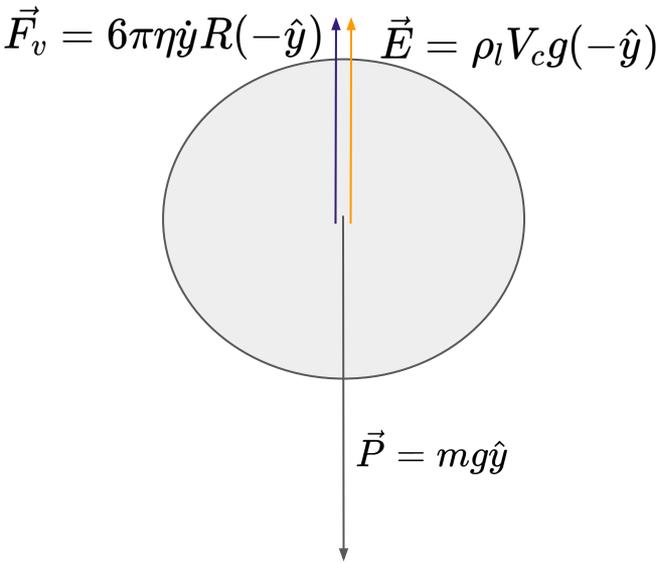
Hasta que  $\ddot{y} = 0$  cuando  $\dot{y} = v_{\text{lim}}$

$$P = E + F_v$$

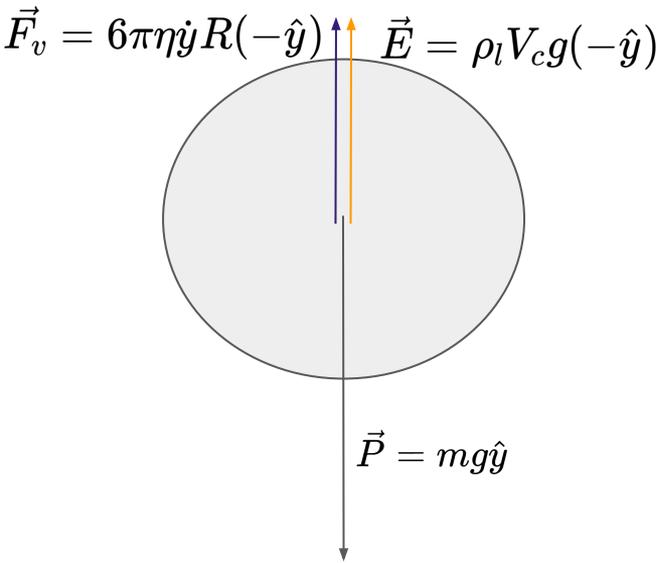
$$\text{si } E = \delta_l \frac{4}{3} \pi R^3 g \text{ y } m = V_c \delta_{esf}$$

$$mg = \delta_l \frac{4}{3} \pi R^3 g + 6\pi\eta R v_{\text{lim}}$$

$$v_{\text{lim}} = \frac{2}{9} \frac{R^2 g (\delta_{esf} - \delta_l)}{\eta}$$

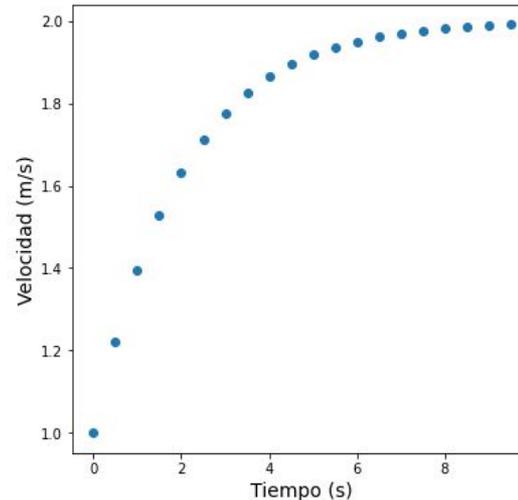


# ¿Qué pasa si tiro la masa en un medio viscoso?



Integrando la expresión de la aceleración que vimos recién, obtenemos una expresión analítica para la velocidad en función del tiempo:

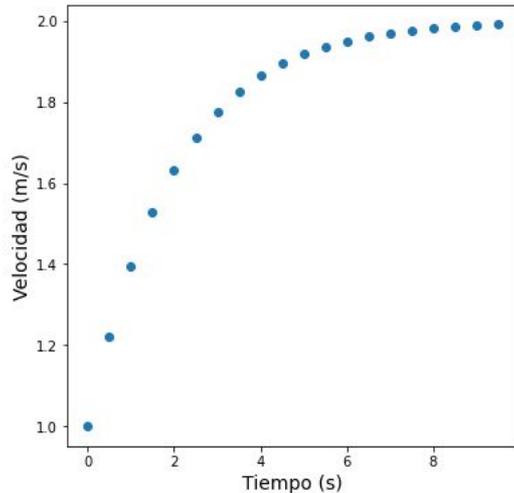
$$\dot{y} = v_{\text{lim}} - (v_{\text{lim}} - v_0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$



# ¿Cómo calcular la velocidad límite?

Software a utilizar:

**Tracker** -> <https://physlets.org/tracker/>



## Configuraciones para el *Tracker*:

- Cortar la parte relevante del video
- Especificar referencia de longitud
- Seleccionar sistema de referencia
- Seleccionar objeto a trackear: *ctrl+shift+mouse*

- Cómo estimar la velocidad límite a partir de los datos que nos proporciona el *Tracker*?
  - Utilizando los datos de la velocidad
  - Utilizando los datos de la posición

$$\dot{y} = v_{\text{lim}} - (v_{\text{lim}} - v_0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$

# ¿Cómo calcular el coeficiente de viscosidad $\eta$ ?

$$v_{lim} = \frac{2g(\delta_{esf} - \delta_l)}{9\eta} R^2$$

Relación lineal entre la velocidad límite y el cuadrado del radio de la esfera!

# Consideraciones finales

- Tómense el tiempo de hacer un buen video, es lo que más tiempo les va a llevar
- Tengan especial cuidado a la hora de grabar (frames por segundo, resolución del video, reflexiones en el fluido, poner fondo claro en la grabación, etc.)
- Asegúrense que el eje del sistema de referencia del *Tracker* se encuentre paralelo a la trayectoria de la masita.