

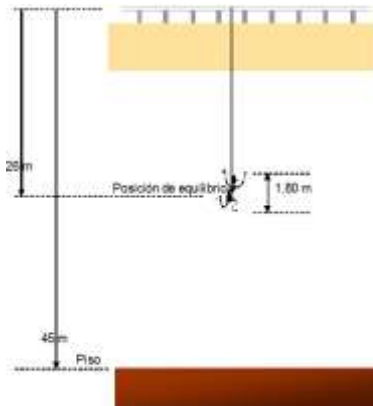
## “El Bungee y la física”

Este problema trata acerca de un suceso trágico para un padre de familia y su búsqueda por encontrar la verdad.

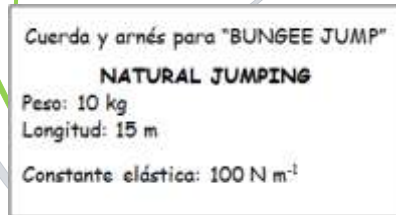
El Sr. Carlos González recibe una llamada desde la comisaría de Miraflores para informarle el deceso de su menor hijo debido a un accidente.

Un día antes, Enrique, su hijo, había adquirido un equipo para hacer “Bungee” y había comentado a su padre que era un deporte de riesgo que siempre había querido practicar.

El padre, llega a la comisaría lo más rápido que pudo, después de hacer todas las gestiones pertinentes, la policía le da la foto panorámica del acontecimiento de la muerte de su hijo con los siguientes datos:



Además de regreso a su casa se dio cuenta de la caja donde habían venido



los implementos para practicar el dichoso “Bungee”.

Al Sr. González se le ocurrió algo y desesperadamente fue al puente de Miraflores (donde ya no había nada) con un centímetro de costurero y

midió la altura de la baranda del puente y con esa información regresó a su casa y trata de resolver el acertijo.

- ¿Tendrá la información necesaria para averiguar el motivo del accidente?
- ¿Podrá demandar a la empresa NATURAL JUMPING?
- Con la fotografía se pueden hallar las extensiones de la cuerda que necesitan para resolver el problema. De no contar con la fotografía se podría asumir una situación.
- Si se llega a calcular la constante elástica real, podrán obtener un argumento sólido para sustentar una demanda.

Para resolver y encontrar una solución debemos tener nociones previas de:

- Aprendizaje Basado en Problemas
- **Bungee y Bungee Jumping**
- Ley de Hooke
- Trabajo y Energía

### Consideraciones

- Se utilizará aproximadamente 0.75 m para atar la cuerda al puente, por lo que la longitud natural de la cuerda ahora será 14.25 m.
- 15m -----> 10Kg  
14.25m -----> m<sub>c</sub> Kg
- Donde la masa de la cuerda será ahora de 9.5 Kg.

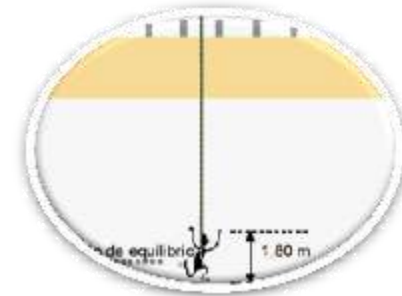
- Considerando la fuerza del aire. (fuerza no conservativa)
- F. No conservativa → No Conservación de la energía →  $W = \int_{x_i}^{x_f} F_x dx$
- Hallaremos la fuerza del aire, con la siguiente fórmula:  $\rho$ : densidad promedio del aire = 1.20 (kg/m<sup>3</sup>)

$$F_A = \frac{1}{2} C_A A_f \rho v^2$$



# LA TRAGEDIA Y LA FÍSICA

## “Problema ABP”



CURSO: FÍSICA I

PROFESOR: Mg. CAÑOTE FAJARDO Percy

INTEGRANTES:

- ✓ IZQUIERDO MUÑOZ, LUCERO ISABEL
- ✓ MORALES OYOLA, DIEGO ANTHONY
- ✓ ROMERO REYNALDO, YAJAIRA ESTEFANI
- ✓ VELAZCO VIDAL, MARCO ALBERTO

Para encontrar la velocidad en función de la distancia, según la segunda ley

$$(m_c + m_p)g - F_E = (m_c + m_p)a \quad \text{de Newton:}$$

$$Mg - F_E = M$$

Trabajo de la fuerza el aire (fuerza variable)

$$\int (Mg - F_E) dx = \int M \cdot v \cdot dv$$

$$W = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sum_{xi}^{xf} F_x \Delta x = \int_{xi}^{xf} F_x dx$$

$$v_f^2 = gx - \frac{k \cdot x^2}{2 \cdot M} + v_0^2 \dots (1)$$

$$W_{FA} = \frac{1}{2} C_A A_T \rho \cdot gx^2 - \frac{k \cdot x^3}{3 \cdot M} + v_0^2 x \dots (2)$$

De lo cual podemos trabajar con la relación de fuerza no conservativa y energía mecánica:

$$W_{FA} \equiv \Delta E_M \dots (2)$$

### VERSIÓN A

La constante elástica indicada en la ficha técnica es real ( $100 \text{Nm}^{-1}$ )

Usando los datos especificados de la cuerda podremos hallar la masa del joven en la posición de equilibrio (foto panorámica):

Por la Primera ley de

Newton:

$$kx = m_c g + m_p g$$

$$100 \text{Nm}^{-1} \times (26 - 14,25) \text{m} = 9,5 \text{kg} \times 9,8 \text{ms}^{-2} + m_p \times 9,8 \text{ms}^{-2}$$

$$m_p = 110,40 \text{kg}$$

En (2)

$$W_{FA} = -228,45 \text{J}$$

Ahora para hallar la velocidad de impacto:

$$W_{FA} = \frac{kx^2}{2} + \frac{MV^2}{2} - [M \times g \times h]$$

$$v = 10,83 \text{ms}^{-1}$$

Este es la velocidad con la que el joven impacta con el suelo.

### VERSIÓN B

Enrique Gonzáles tiene una contextura normal (mediana).

De la fotografía panorámica del cadáver suspendido en equilibrio, la fuerza resultante es cero ( $F_r = 0$ ), en la vertical actúan la fuerza de gravedad de la cuerda y del cuerpo y la fuerza elástica de la cuerda y no actúa la fuerza del aire debido a que está en función de la velocidad. (Diagrama de cuerpo libre)

$$kx = m_c g + m_p g$$

$x$  la elongación de la cuerda ( $26 - 14,25 = 11,75 \text{m}$ )

Entonces la constante de rigidez real es:

$$K = \frac{(75 + 9,5) \text{kg} \times (9,8) \text{ms}^{-2}}{11,75 \text{m}} = 70,48 \text{Nm}^{-1}$$

$$\text{En (2)} \quad W_{FA} = -228,52 \text{J}$$

Ahora para hallar la velocidad de impacto:

$$W_{FA} = \frac{70,48(29,85)^2}{2} + \frac{(84,5)(V)^2}{2} - [(84,5) \times (9,8) \times (44,1)]$$

$$v = 10,76 \text{ms}^{-1}$$

Esta es la velocidad con la que el joven impacta con el suelo.

### CONCLUSIONES:

- Si el joven practicó puenting sobrevive, estando o no con sobrepeso. Por lo tanto, no es posible que haya practicado tal deporte.
- Si el joven practicó bungee jumping muere, estando o no con sobrepeso. Eso quiere decir que si joven tenía un peso ideal el padre puede denunciar a la empresa.