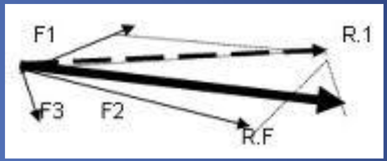
Estrategias para la resolución de problemas de Física

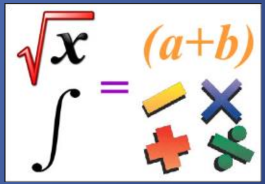
Escuela Politécnica Superior
Departamento de Física Aplicada I
Curso 0
(2019/2020)

No hay una estrategia única

- Cada parte de la Física tiene sus propias técnicas de resolución.
- En general hay que usar :
  - Conocimientos de Física
  - Conocimientos de matemáticas
    - Manual de fórmulas y tablas matemáticas. *Murray R. Spiegel. Ed. McGraw-Hill (Serie Schaum)*
  - Razonamiento lógico
  - Ingenio



$$\sum \mathbf{F} = m\mathbf{a}$$



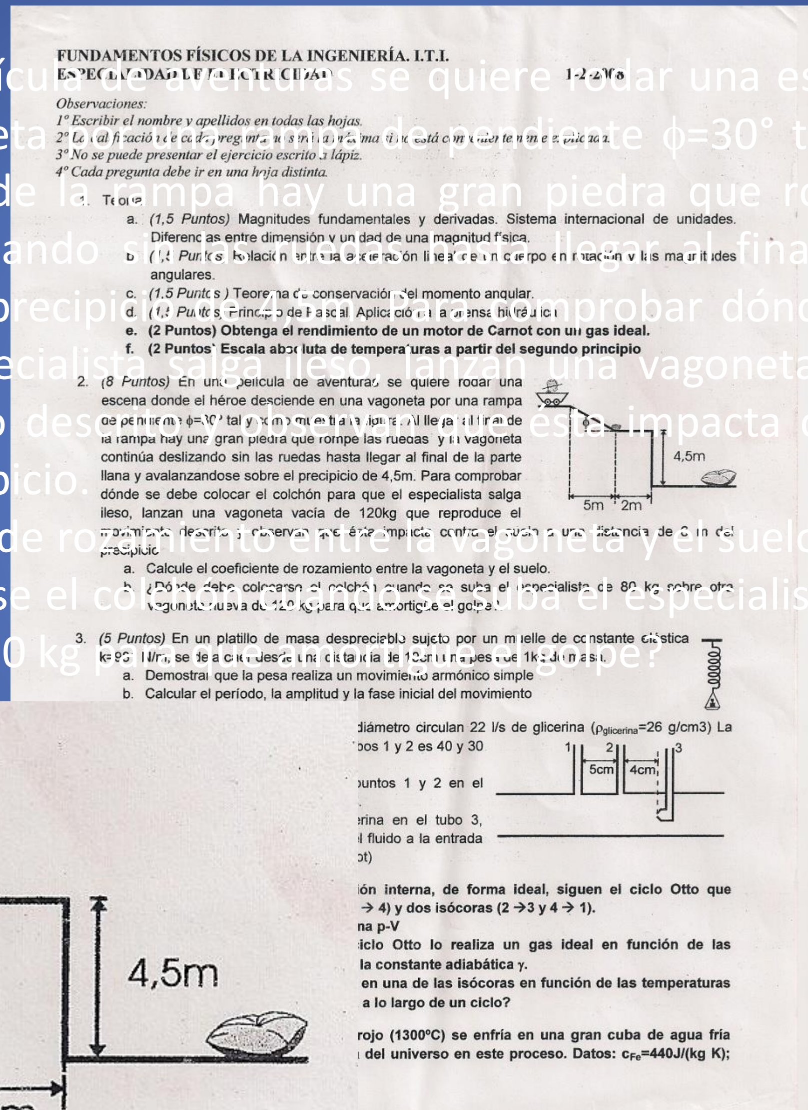
Pasos a seguir

- Características comunes en la resolución de problemas de física:
  1. Comprensión del problema
  2. Análisis de la solución
  3. Ejecución de la solución
  4. Comprobación del resultado

Comprensión del problema

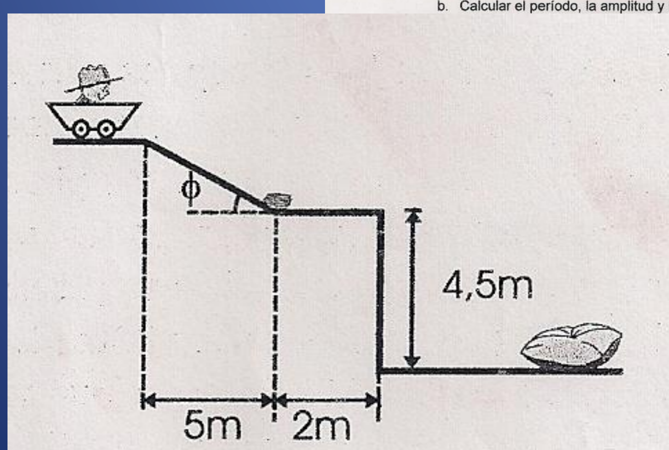
- ***Análisis del enunciado.***
  - ***Leer el enunciado despacio y varias veces, si es necesario***
- ***Análisis semántico.***
  - ***Cada palabra cuenta***
- ***Lectura analítica.***
  - ***Preguntándonos el "por qué" y "para qué " del problema y enmarcándolo en su disciplina correspondiente.***
- ***Modelación de la situación que plantea el problema.***
  - ***¿Cómo modelar físicamente cada uno de los elementos del problema?***
- ***Reformulación del problema en caso que sea necesario.***
  - ***Usar palabras propias para describir el problema***

Ejemplo: Ejercicio de un examen de Física 2008



2.- (8 *Puntos)* En una película de aventuras se quiere rodar una escena donde el héroe desciende en una vagoneta por una rampa de pendiente ϕ=30° tal y como muestra la figura. Al llegar al final de la rampa hay una gran piedra que rompe las ruedas y la vagoneta continúa deslizando sin las ruedas hasta llegar al final de la parte llana y abalanzándose sobre el precipicio de 4,5m. Para comprobar dónde se debe colocar el colchón para que el especialista salga ileso, lanzan una vagoneta vacía de 120kg que reproduce el movimiento descrito y observan que ésta impacta contra el suelo a una distancia de 6m del precipicio.

a. Calcule el coeficiente de rozamiento entre la vagoneta y el suelo.
b. ¿Dónde debe colocarse el colchón cuando se suba el especialista de 80kg sobre otra vagoneta nueva de 120 kg para que amortigüe el golpe?



Ejemplo: Ejercicio de un examen de Física 2008

Ruedas: ¿Conservación de la energía?

Energía potencial→ Energía cinética

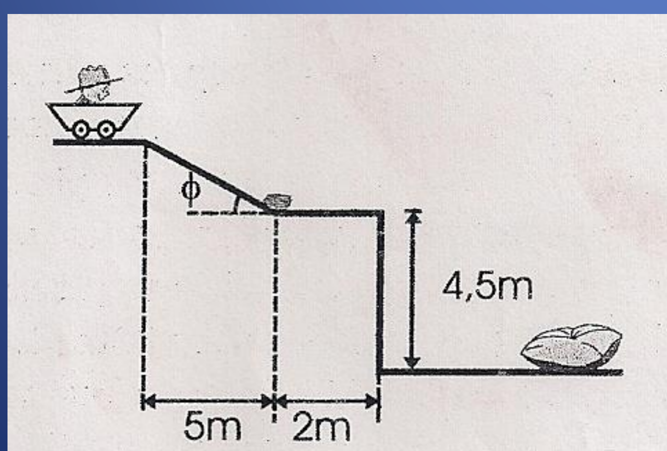
No se conserva la energía durante 2m

2.- (8 *Puntos*) … as se … éroe desciende en una … l y como muestra la figura. Al llegar al … **mpe las ruedas** y la vagoneta **continúa deslizando** sin las ruedas **hasta llegar al final de la parte llana** y abalanzándose sobre el precipicio de 4,5m. Para comprobar dónde se debe colocar el colchón para que el especialista salga ileso, **lanzan una vagoneta vacía de 120kg** que reproduce el movimiento descrito y observan que ésta **impacta contra el suelo a una distancia de 6m del precipicio.**

¿Me dan la solución?

Tiro parabólico

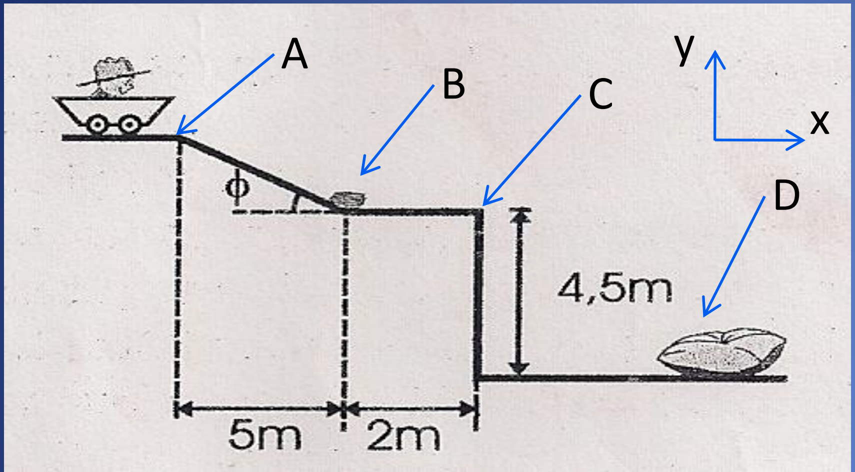
a. Calcule el **coeficiente de rozamiento entre la vagoneta y el suelo**.
b. ¿**Dónde debe colocarse el colchón cuando se suba el especialista de 80kg** sobre otra vagoneta nueva de 120 kg para que amortigüe el golpe?



Análisis de la solución

- Trabajar sobre un esquema del problema donde aparezcan los datos necesarios y las incógnitas del problema.
- Presentar cada una de las magnitudes involucradas asignándoles una letra o símbolo que las represente. Respetar el sistema internacional de unidades
- Separar el problema en las distintas partes en que se va a resolver y describir cómo se va a abordar el problema.
- Enunciar o al menos nombrar las leyes y principios físicos que se van a usar en la resolución del problema

Ejemplo



$$
\begin{aligned}
&\text{Masa de la vagoneta}: m = 120kg \\
&\text{Ángulo de la rampa}: \phi = 50^{\circ} \\
&x_1 = 5m \\
&x_2 = 2m \\
&\text{Altura del precipicio}: h = 4{,}5m
\end{aligned}
$$

- Entre A y B conservación de la energía ya que no hay rozamiento en el eje de las ruedas
  - Obtendré la velocidad en B $\boldsymbol{v}_B$
- Entre B y C balance energético, considerando el trabajo de la fuerza de rozamiento
- Entre C y D tiro parabólico

$$
\begin{aligned}
&\text{Velocidad de salida}: v_C \\
&\text{Horizontal y hacia la derecha}
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&\text{Fuerza de rozamiento}: F_R \\
&\text{Horizontal y de sentido contrario al movimiento} \\
&\text{Coeficiente de rozamiento dinámico}: \mu
\end{aligned}
$$

Ejecución de la solución

$\mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B}: \text{Teorema de conservación de la energía mecánica}$

$$\Delta E_m = 0$$

$$\left.\begin{array}{l} 0 + \mathrm{mgy}_{\mathrm{A}} = \dfrac{1}{2} m v_B^2 + m g y_B \\ tg\phi = \dfrac{y_A - y_B}{x_1} \end{array}\right\} \Rightarrow v_B = \sqrt{2 g x_1 tg\phi}$$

$\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{C}: \text{Teorema de la energía cinética}$

$$\left.\begin{array}{l} \Delta E_C = W_{F_R} \\ F_R = \mu m g \\ W_{F_R} = \int_0^{x_2} \vec{F}_R \cdot \vec{i}\, dx \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2 = -\mu m g x_2 \Rightarrow v_C = \sqrt{2g\left(x_1 tg\phi - \mu x_2\right)}$$

$\mathrm{C} \rightarrow \mathrm{D}: \text{Tiro Parabólico}$

$$\left.\begin{array}{l} x = x_C + v_C t \Rightarrow d = x_D - x_C = v_C t_{final} \Rightarrow t_{final} = \dfrac{d}{v_C} \\ y = y_C - \dfrac{1}{2} g t^2 \Rightarrow h = y_C - y_{final} = \dfrac{1}{2} g t_{final}^2 \end{array}\right\} \Rightarrow h = \frac{1}{2} g \frac{d^2}{2g\left(x_1 tg\phi - \mu x_2\right)}$$

Ejecución de la solución

- a)

$$\mu = \frac{x_1}{x_2} tg\phi - \frac{d^2}{4hx_2} = \frac{5m}{2m}\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{6^2 m^2}{4 \times 4{,}5m \times 2m} = 0{,}44$$

- b) La distancia no depende de la masa por tanto sigue siendo 6 m

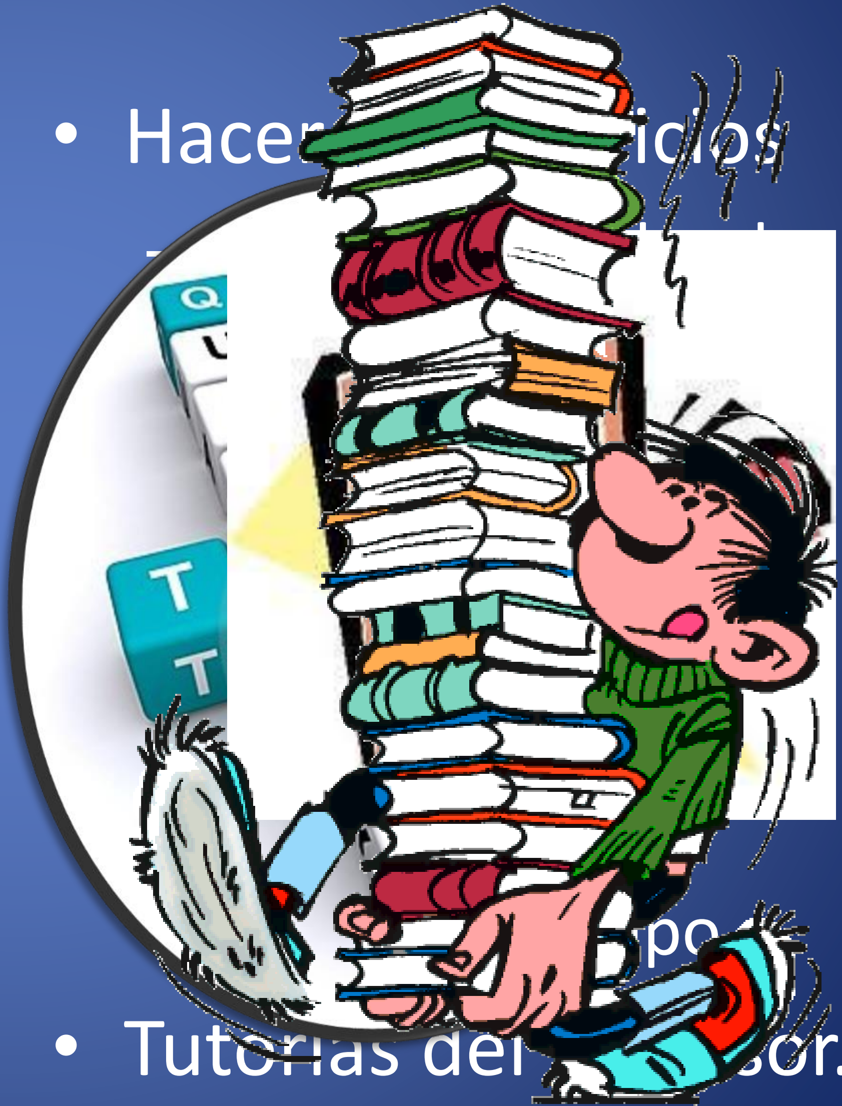
$$d = \sqrt{4h\left(x_1 tg\phi - \mu x_2\right)}$$

Comprobación del resultado

- ***Lógica del resultado dentro del modelo adoptado.***
- ***Análisis de unidades y dimensiones.***
- ***Solución del problema por otra vía.***
- ***Análisis extremal.***

Preparación de exámenes

- Aprovechar el tiempo de clase.
- Estudiar la teoría
  - Adaptar el tiempo de estudio al nivel de comprensión de la materia.
- Utilizar libros y manuales de apoyo.



- Hacer icios
- po
- Tutorías del sor.