

Examen de Física-1, 1º del Grado en Ingeniería Química
Examen final. Septiembre de 2019
Cuestiones (Un punto por cuestión).

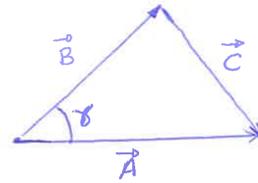
Cuestión 1. Sea un triángulo cuyos lados tengan longitud **A**, **B** y **C** respectivamente. Utilizando vectores demuestre el teorema del coseno: $C^2 = A^2 + B^2 - 2AB \cos \gamma$, donde γ es el ángulo formado por los lados de longitud **A** y **B**.

Solución:

En el triángulo de la figura $\vec{A} = \vec{B} + \vec{C}$, luego $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$.

Tomando el producto escalar del vector \vec{C} consigo mismo

$$C^2 = \vec{C} \cdot \vec{C} = (\vec{A} - \vec{B}) \cdot (\vec{A} - \vec{B}) = A^2 + B^2 - 2AB \cos \gamma.$$



Cuestión 2: Un coche que pesa 1500 kg desciende una pendiente del 5% sin que funcione el motor. El conjunto de las resistencias pasivas que se oponen al movimiento viene dado por la fórmula $R = 0,6v^2$ en el SI, siendo v el módulo de la velocidad. Demostrar que alcanza una velocidad límite y calcular su valor.

Nota: en una carretera, la pendiente es el seno del ángulo que forma con la horizontal

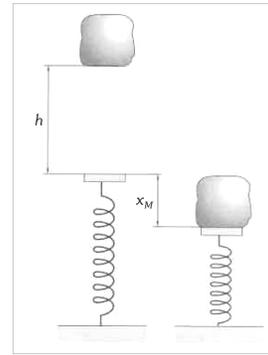
Problema tomado del libro Problemas de Física, S. Burbano de la Ercilla *et al.*, Editorial Tébar, 27ª Edición.

Solución:

La velocidad del coche se va haciendo cada vez mayor a medida que transcurre el tiempo, aumentando con ella la resistencia. La velocidad límite la alcanzará en el momento en que la resistencia se hace igual a la componente del peso según la dirección del plano inclinado,

$$Mg \sin \theta = 0,6v_{\text{lim}}^2 \Rightarrow v_{\text{lim}} = \sqrt{\frac{Mg \sin \theta}{0,6}} = \sqrt{\frac{1500 \times 9,8 \times 5}{100 \times 0,6}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Cuestión 3: Una masa de 5 kg cae desde 5 m de altura con respecto al extremo de un muelle vertical, de constante $k = 980 \text{ N/m}$. Calcular la máxima compresión del muelle (considerar que no existe disipación de energía en el proceso).



Problema tomado del libro Problemas de Física, S. Burbano de la Ercilla *et al.*, Editorial Tébar, 27ª Edición.

Solución:

La energía potencial gravitatoria inicial de la masa M se transforma en potencial elástica del muelle, comprimido una distancia x_{\max}

Tomamos como origen de energías potenciales gravitatorias la altura del muelle en su máxima compresión. Entonces, la ecuación de conservación de la energía nos da

$$Mg(h + x_{\max}) = \frac{1}{2} kx_{\max}^2 \Rightarrow x_{\max} = 0,759 \text{ m.}$$

Cuestión 4: Durante un día soleado, la luz del Sol calienta el suelo, que a su vez calienta el aire que está en contacto con él. ¿Cuántos Julios debe proporcionar el suelo para calentar un volumen inicial de $1,00 \text{ m}^3$ de aire de 0°C a 10°C ?. La presión atmosférica es estable a $1,00 \text{ atm}$.

Nota: el calor específico del aire a presión constante es de $29,1 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$

Problema tomado del libro Física para Ingeniería y Ciencias, Volumen 1, H. C. Ohanian y J. T. Market, Editorial Mc Graw Hill, Tercera edición.

Solución:

Durante el calentamiento, el volumen de aire se expande, pero puede calcularse el número de moles a partir del volumen y la temperatura iniciales. Para este cálculo puede utilizarse la ley del gas ideal o, más simplemente, el volumen conocido de $22,4$ litros para un mol a temperatura y presión estándares (273 K y 1 atm de presión, respectivamente). Por proporciones, un volumen de $1,00 \text{ m}^3$ o 1000 litros contiene

$$n = \frac{1000 \text{ l}}{22,4 \frac{\text{l}}{\text{mol}}} = 44,6 \text{ moles.}$$

Por tanto, la cantidad de calor absorbida por el aire es

$$Q = nC_p\Delta T = 44,6 \text{ moles} \times 29,1 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \times 10 \text{ K} = 1,30 \times 10^4 \text{ J.}$$

Instrucciones para realizar el examen:

1. Según está regulado por el **Real Decreto 1125/2003, art 5.4:** Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0–4,9: Suspenso (SS). 5,0–6,9: Aprobado (AP). 7,0–8,9; Notable (NT). 9,0–10: Sobresaliente (SB)

2. El examen se realizará con bolígrafo azul o negro.

3. Se explicará cuál es el proceso y el razonamiento seguido en la resolución de todos los problemas y cuestiones. Qué leyes físicas se han aplicado y por qué, etc.

4. La mayoría de las magnitudes físicas tienen un valor numérico y una unidad. Se puntuará negativamente no poner las unidades correctas.

5. Las magnitudes vectoriales vendrán expresadas por el correspondiente símbolo con una flecha encima. Se puntuará negativamente no identificar oportunamente las magnitudes vectoriales.

6. Se evitarán tachones y borrones.

7. También se evitará cortar los problemas y su resolución parcial en páginas diferentes salteadas.

8. Quedamente absolutamente prohibido el acceso a cualquier tipo de dispositivo electrónico que no sea una calculadora de mano sin conexión a internet.