

# PROBLEMAS

## Vectores

1. Encontrar el ángulo que forman los vectores<sup>1</sup>:  
$$\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$$
$$\vec{b} = 2\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$$
2. Construir un vector unitario perpendicular a los dos vectores del problema anterior<sup>2</sup>.
3. Hallar el volumen formado por los dos vectores del problema 1, dados en m, y el siguiente vector<sup>3</sup>:  $\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$
4. Demostrar las fórmulas siguientes:  $a.\vec{b} \wedge \vec{c} = b.\vec{c} \wedge \vec{a} = c.\vec{a} \wedge \vec{b}$
5. Demostrar la fórmula:  $\vec{a} \wedge (\vec{b} \wedge \vec{c}) = \vec{a}.\vec{c}\vec{b} - \vec{a}.\vec{b}\vec{c}$
6. Demostrar la fórmula:  $(\vec{a} \wedge \vec{b}).(\vec{c} \wedge \vec{d}) = (\vec{a}.\vec{c})(\vec{b}.\vec{d}) - (\vec{a}.\vec{d})(\vec{b}.\vec{c})$
7. Demostrar la fórmula:  $(\vec{a} \wedge \vec{b}) \wedge (\vec{c} \wedge \vec{d}) = (\vec{a} \wedge \vec{b}.\vec{d})\vec{c} - (\vec{a} \wedge \vec{b}.\vec{c})\vec{d}$

## Incertidumbre de la medida

1. En la tabla 1 se muestran los resultados de diez mediciones de la longitud de un trozo de alambre, tratando de apreciar hasta el milímetros. a) Calcular la media, desviación estándar y expresar el resultado de la serie de mediciones. b) Calcular el error relativo y porcentual del resultado de las mediciones. <sup>4</sup>

longitud de un trozo de alambre [m]				
1.290	1.286	1.295	1.294	1.291
1.293	1.287	1.295	1.293	1.296

Table 1:

<sup>1</sup> V1: 1,75 radianes    <sup>2</sup> V2:  $\pm \frac{1}{16,88}(14\vec{i} + 5\vec{j} - 8\vec{k})$     <sup>3</sup> V3:  $V = 32m^3$     <sup>4</sup> I1:  $L = (1.292 \pm 0.001)m, 8 \times 10^{-4}, 0.08\%$

2. Expresar el resultado del siguiente conjunto de datos que corresponden a las medidas que se hicieron del tiempo de caída de una moneda desde una altura de 1m. Se utilizó un instrumento que tiene una incertidumbre de 0.0001 s:

tiempo [s]						
0.4480	0.4508	0.4522	0.4543	0.4491	0.4514	
0.4526	0.4503	0.4517	0.4534	0.4499	0.4506	