

## Primera prueba final de autoevaluación

1) Explique en pocas palabras el tema y los objetivos previstos en su trabajo.

2) Escriba acerca de uno de los siguientes temas: a) La braquistocrona. b) La deducción de la ecuación del calor.

**3)** Indicar razonadamente el número de grados de libertad del sistema formado por dos partículas que se mueven en  $\mathbb{R}^2$  unidas por una barra inextensible de longitud 1.

**4)** Explicar por qué cuando un patinador artístico quiere girar más deprisa, pega los brazos al cuerpo.

**5)** Hallar los coeficientes de Fourier  $a_0$ ,  $a_{-1}$  y  $a_1$  de la función periódica de periodo uno que en  $[-1/2, 1/2]$  coincide con la función signo.

**6)** Hallar la función  $C^2$ ,  $y = y(x)$  con  $y(-1/2) = y(1/2) = 0$  tal que  $\int_{-1}^1 ((y')^2 + y) dx$  sea mínima.

**7)** Enuncie (y explique muy brevemente) un resultado matemático empleado en su trabajo (o resuma algún tipo de técnicas matemáticas empleadas)

**8)** Escriba acerca de uno de los siguientes temas: *a)* Las ecuaciones de Euler en mecánica de fluidos. *b)* Ideas básicas del formato JPEG.

**9)** Hallar  $a$  y  $b$  para que  $\vec{v} = (ax^2 + y, 2xy + y, bz)$  pueda ser el campo de velocidades de un fluido incompresible.

**10)** Escribir la ecuación de Maxwell  $\frac{d}{dt} \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = c^2 \int_L \vec{B} \cdot d\vec{l}$  (para cualquier superficie  $S$  con frontera  $L$ ) en forma diferencial, sin que aparezcan integrales.

**11)** Si lanzamos 10000 veces una moneda, ¿cómo aproximaría la probabilidad de que salgan más de 5050 caras?

**12)** Hallar la transformada de Radon  $P_\theta(t)$  (transformada de rayos X) para la muestra dada por la corona  $C = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 1 \leq x^2 + y^2 \leq 9\}$  de densidad uno.

---