

**1er Parc.** Apellidos y Nombre: .....

1) Explica en pocas palabras el tema y los objetivos previstos en tu trabajo.

2) Escribe 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.

**2° Parc.** Apellidos y Nombre: .....

1) Enuncia (y explica muy brevemente) un resultado matemático empleado en tu trabajo (o resume algún tipo de técnicas matemáticas empleadas)

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

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

4) 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.

5) Si lanzamos 10000 veces una moneda, ¿cómo aproximarías la probabilidad de que salgan más de 5050 caras?

6) 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.