En todos los casos, se pide **contestar razonadamente**.

- Cada elemento **Teoría** vale 1 punto.
- Cada elemento **Ejercicio** vale 1,5 puntos.

Teoría 1 (1 pto.). Enunciar con precisión el Teorema del cambio de variable para $\mathbb{R}^2$.

Teoría 2 (1 pto.). Se consideran las curvas γ_1 y γ_2 definidas así:

$$\gamma_1 \equiv \left.\begin{array}{l} x(t) = 4\cos t \\ y(t) = 6\operatorname{sen} t \end{array}\right\}, t \in [0, \pi] \quad \gamma_2 \equiv \left.\begin{array}{l} x(t) = 4\cos 2t \\ y(t) = 6\operatorname{sen} 2t \end{array}\right\}, t \in [0, \pi/2]$$

y se sabe que para cierto campo $\vec{F} = (F_x, F_y)$, $\int_{\gamma_1} \vec{F}\, d\vec{\gamma} = 33$. Calcular (razonadamente) $\int_{\gamma_2} \vec{F}\, d\vec{\gamma}$.

Teoría 3 (1 pto.). Cambiar el orden de integración en

$$\int_0^1 \int_{x^2}^{\sqrt{x}} f(x, y)\, dy\, dx$$

Ejercicio 1 (1.5 ptos.). Se tiene un cable curvo que sigue la ecuación $\rho = \theta$ para $\theta \in [\alpha, \beta]$. Se sabe que su densidad lineal es proporcional a la distancia al origen de coordenadas. Calcular la masa del cable.

Ejercicio 2 (2.5 ptos.). Calcular el centro de masas de un cuerpo formado por tres esferas de radios r_1, r_2 y r_3 y densidades ρ_1, ρ_2 y ρ_3 con centros en los puntos P_1, P_2 y P_3 del espacio $\mathbb{R}^3$.

Ejercicio 3 (1.5 ptos.). Una tienda de campaña con forma cónica de altura h y radio de la base h se calienta con un punto de calor situado en el centro de la base. Si el punto de calor está a 200°C y la temperatura decrece proporcionalmente a la distancia, calcular la temperatura media en la habitación.

Ejercicio 4 (1.5 ptos.). Calcular el área de un cilindro de altura h y radio R.

En todos los casos, se pide **contestar razonadamente**.

- Cada elemento **Teoría** vale 1 punto.
- Cada elemento **Ejercicio** vale 1,5 puntos.

Teoría 1 (1 pto.)**.** Enunciar con precisión el Teorema de Fubini para $\mathbb{R}^2$.

Teoría 2 (1 pto.)**.** Se consideran las curvas γ_1 y γ_2 definidas así:

$$\gamma_1 \equiv \left.\begin{array}{r} x(t) = 4\cos t \\ y(t) = 6\,\mathrm{sen}\, t \end{array}\right\}, t \in [0, 2\pi] \quad \gamma_2 \equiv \left.\begin{array}{r} x(t) = 4\cos 2t \\ y(t) = 6\,\mathrm{sen}\, 2t \end{array}\right\}, t \in [0, 2\pi]$$

y se sabe que para el campo $\vec{F} = (-y, x)$, $\int_{\gamma_1} \vec{F}\, d\vec{\gamma} = 48\pi$. Calcular (razonadamente) $\int_{\gamma_2} \vec{F}\, d\vec{\gamma}$ *sin realizar la integral correspondiente.*

Teoría 3 (1 pto.)**.** Cambiar el orden de integración en

$$\int_1^2 \int_{x^2}^{3x-2} f(x, y)\, dy\, dx$$

Ejercicio 1 (1.5 ptos.)**.** Se considera el campo de vectores $\vec{F} = (x^2 + y^2, x^2 - y^2)$ y la curva de ecuación $\rho = \theta$ para $\theta \in [\alpha, \beta]$. Calcular el trabajo realizado por el campo $\vec{F}$ a lo lardo de dicha curva.

Ejercicio 2 (2.5 ptos.)**.** Calcular el centro de masas de un cuerpo formado por tres cilindros tangentes (que forman un triángulo), de radios r_1, r_2 y r_3, de la misma altura h y densidades ρ_1, ρ_2 y ρ_3.

Ejercicio 3 (1.5 ptos.)**.** Una habitación cúbica de lado h se calienta con un punto de calor situado en el centro del suelo. Si el punto de calor está a 1000°C y la temperatura decrece proporcionalmente a la distancia, calcular la temperatura media en la tienda.

Ejercicio 4 (1.5 ptos.)**.** Calcular el área de un cono de altura h y radio h.