

1.- Suposem que la temperatura en una habitació ve donada per la funció $T(x, y, z) = x^3 - y^4 \cos(z)$. Suposem també que un insecte es troba en el punt $(1, 1, \pi/2)$.

- En quina direcció ha de viatjar l'insecte per tal que la temperatura augmenti el més ràpidament possible?
- Suposem que l'insecte viatja en la direcció anterior a una velocitat de 5 m/s. Determineu la temperatura de l'insecte en cada instant.
- Si la temperatura és superior a 60 graus, l'insecte mor. Viurà l'insecte al cap d'un segon?

2.- Considerem la funció $f(x, y) = x^2 + y^2 - 4(x + y)$

- Determineu els extrems relatius de f a tot el pla.
- Trobeu els extrems absoluts de f a la regió $\{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 2, y \geq 0\}$.

3.- Calculeu

(a) $\int_0^1 \int_y^1 y^2 e^{x^4} dx dy.$

(b) La massa del sòlid limitat superiorment per $z = 4 - x^2 - y^2$ i inferiorment pel pla $z = 0$ si la densitat del sòlid ve donada per $\rho(x, y, z) = x^2 + y^2$.

4.- Calculeu el flux del camp vectorial $F = (y + \sin(x+y), -y + \sin(x+y), z)$ a través de la superfície $S = \{(x, y, z) : x^2 + y^2 = z, z \leq 1\}$ orientada pel vector normal exterior $\frac{1}{\sqrt{x^2+y^2+1}}(x, y, -1)$.

¹Tots els problemes valen el mateix. La durada de l'exàmen és de 3 hores. Entregueu cada problema en fulls diferents. Poseu el nom i els dos cognoms en cada full que entregueu.