

En una región del espacio existe un campo de fuerzas conservativo, siendo la ecuación de las superficies equipotenciales  $(x^2 + y^2 + z^2) = C$ . Calcular a) la energía potencial y la fuerza que actúa sobre una partícula de masa  $m=0,5$  kg situada en el punto  $P(0,2,1)$ .  
 b) La ecuación de las líneas de fuerza

### Resolución

Dada la ecuación de las superficies equipotenciales, se deduce que la ecuación del potencial  $V(x, y, z) = (x^2 + y^2 + z^2) J/kg$ . La energía potencial de una partícula de masa 0,5 kg en una posición genérica es  $U(x, y, z) = \frac{1}{2}(x^2 + y^2 + z^2) J$ , y en el punto P

es  $U(x, y, z) = \frac{1}{2}(2^2 + 1^2) = 2,5J$ ; la fuerza, se puede expresar como el gradiente de la energía potencial cambiado de signo, esto es

$$\vec{F} = -\frac{\partial U}{\partial x} \vec{i} - \frac{\partial U}{\partial y} \vec{j} - \frac{\partial U}{\partial z} \vec{k} = -x\vec{i} - y\vec{j} - z\vec{k};$$

la fuerza que actúa sobre la partícula de

masa 0,5 kg se encuentra en P es  $\vec{F} = -2\vec{j} - \vec{k}N$ . La ecuación diferencial de las

líneas de fuerza  $\frac{dx}{-x} = \frac{dy}{-y} = \frac{dz}{-z}$ , cuya integración proporciona

$$x = Cy$$

$$y = Kz$$