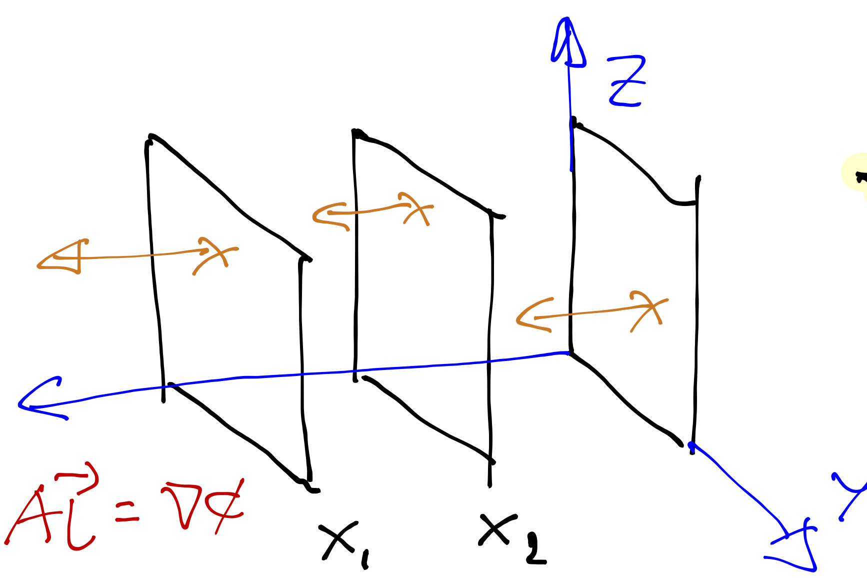
Prob: 2.1

Las superficies equiescalares ($\phi \equiv cte$) son las que determina la ecuación $\phi_0 = A x_0$ luego $x_0 = A/\phi_0$ que son planos paralelos al (z, y) donde la coordenada x es una cte como se muestra en el dibujo.



Su gradiente es

$$\nabla\phi = \vec{i}\,\frac{\partial}{\partial x}(Ax) = A\vec{i}$$

que son vectores perpendiculares a los planos $x_j \equiv cte$ como se muestra en el dibujo.

La derivada en la dirección del vector unitario $\vec{u}$ es $\dfrac{d\phi}{du} = \nabla\phi \cdot \vec{u}$ luego,

$$\begin{cases} (a) & \vec{u} \equiv \vec{i} \longrightarrow \nabla\phi \cdot \vec{i} = A \\ (b) & \vec{u} \equiv \vec{j} \longrightarrow \nabla\phi \cdot \vec{j} = 0 \\ (c) & \vec{u} \equiv \vec{k} \longrightarrow \nabla\phi \cdot \vec{k} = 0 \end{cases}$$

(d) $\vec{u} = \dfrac{\bar{i} + \bar{j}}{\sqrt{2}} \longrightarrow \bar{u} \cdot \nabla\phi = \dfrac{A}{\sqrt{2}}$

(e) $\bar{u} = \dfrac{-\bar{i} + \bar{j}}{\sqrt{2}} \longrightarrow \bar{u} \cdot \nabla\phi = -\dfrac{A}{\sqrt{2}}$

(f) $\vec{u} = \dfrac{\bar{i} + \bar{j} + \bar{k}}{\sqrt{3}} \longrightarrow \bar{u} \cdot \nabla\phi = \dfrac{A}{\sqrt{3}}$

Finalmente $\quad \nabla \cdot (\nabla\phi) = 0$

$\nabla \wedge (\nabla\phi) = 0$