TAREA 4 – 3

1. Sean $\mathbf{a}=2xz^2\mathbf{i}-yz\mathbf{j}+3xz^3\mathbf{k}$ y $\phi=x^2yz$. En el punto $(1,1,1)$, encuentre lo siguiente:
   a. $\nabla\times\mathbf{a}$
   b. rot $(\phi\mathbf{a})$
   c. $\nabla\times(\nabla\times\mathbf{a})$
   d. $\nabla[\mathbf{a}\cdot\text{rot }\mathbf{a}]$
   e. rot grad (ϕ)

2. Sea $f=x^2yz$, $g=xy-3z^2$. Encuentre
   a. $\nabla[(\nabla f)\cdot(\nabla g)]$
   b. $\nabla\cdot[(\nabla f)\times(\nabla g)]$
   c. $\nabla\times[(\nabla f)\times(\nabla g)]$.

3. Evalúe $\nabla\times\left(\dfrac{\mathbf{r}}{r^2}\right)$.

4. ¿Para qué valor de la constante a el vector $\mathbf{a}=(axy-z^3)\mathbf{i}+(a-2)x^2\mathbf{j}+(1-a)xz^2\mathbf{k}$ tendrá su rotacional igual a cero?

5. Dadas $\mathbf{a}=x^2z\mathbf{i}+yz^3\mathbf{j}-3xy\mathbf{k}$, $\mathbf{b}=y^2\mathbf{i}-yz\mathbf{j}+2x\mathbf{k}$ y $\phi=2x^2+yz$. Calcule
   a. $\mathbf{a}\cdot(\nabla\phi)$
   b. $(\mathbf{a}\cdot\nabla)\phi$
   c. $(\mathbf{a}\cdot\nabla)\mathbf{b}$
   d. $\mathbf{b}(\mathbf{a}\cdot\nabla)$
   e. $(\nabla\cdot\mathbf{a})\mathbf{b}$.

6. Suponga que $\mathbf{a}=yz^2\mathbf{i}-3xz^2\mathbf{j}+2xyz\mathbf{k}$, $\mathbf{b}=3x\mathbf{i}+4z\mathbf{j}-xy\mathbf{k}$ y $\phi=xyz$. Encuentre
   a. $\mathbf{a}\times(\nabla\phi)$
   b. $(\mathbf{a}\times\nabla)\phi$
   c. $(\nabla\times\mathbf{a})\times\mathbf{b}$
   d. $\mathbf{b}\cdot\nabla\times\mathbf{a}$

7. Dadas $\mathbf{a}=xz^2\mathbf{i}+2y\mathbf{j}-3xz\mathbf{k}$ y $\mathbf{b}=3xz\mathbf{i}+2yz\mathbf{j}-z^2\mathbf{k}$ .Encuentre $\mathbf{a}\times(\nabla\times\mathbf{b})$ y $(\mathbf{a}\times\nabla)\times\mathbf{b}$ en el punto $(1,-1,2)$.

8. Demuestre que $\mathbf{a}=(6xy+z^3)\mathbf{i}+(3x^2-z)\mathbf{j}+(3xz^2-y)\mathbf{k}$ es irrotacional. Determine ϕ de modo que $\mathbf{a}=\nabla\phi$.

9. Suponga que $\mathbf{a}=x^2z^2\mathbf{i}-2y^2z^2\mathbf{j}+xy^2z\mathbf{k}$, $\mathbf{b}=x^2\mathbf{i}+yz\mathbf{j}-xy\mathbf{k}$ y $\phi=2x^2yz^3$. Encuentre:
   a. $(\mathbf{a}\cdot\nabla)\phi$ b. $\mathbf{a}\cdot\nabla\phi$ c. $(\mathbf{b}\cdot\nabla)\phi$ d. $(\mathbf{a}\times\nabla)\phi$ e. $\mathbf{a}\times\nabla\phi$