- We wish to prove $\frac{1}{2}\vec{\nabla}\vec{A}^2 = \vec{A}\times(\nabla\vec{A}) + (\vec{A}\cdot\vec{\nabla})\vec{A}$

Using $\vec{\nabla}(\vec{F}\cdot\vec{G})$ from D04 with $\vec{F}=\vec{A}$ & $\vec{G}=\vec{A}$ we get

$$\vec{\nabla}\vec{A}^2 = (\vec{A}\cdot\vec{\nabla})\vec{A} + \vec{A}\times(\vec{\nabla}\times\vec{A}) + (\vec{A}\cdot\vec{\nabla})\vec{A} + \vec{A}\times(\vec{\nabla}\times\vec{A})$$

$$= 2\left((\vec{A}\cdot\vec{\nabla})\vec{A} + \vec{A}\times(\vec{\nabla}\times\vec{A})\right)$$

$$\boxed{\frac{1}{2}\vec{\nabla}A^2 = (\vec{A}\cdot\vec{\nabla})\vec{A} + \vec{A}\times(\vec{\nabla}\times\vec{A})}$$