

## تمرين (2)

(1) أثبت أن:

$$\nabla \cdot \left( r \nabla \left( \frac{1}{r^3} \right) \right) = \frac{3}{r^4}$$

(2) جد مساحة النطاق المحصور بالمنحنى المغلق المعرف بالإحداثيات القطبية:

$$r = 1 + 2 \cos \theta, \quad 0 \leq \theta \leq 2\pi$$

(3) أثبت أن:

$$\oint_C \underline{F} \times d\underline{r} = \frac{1}{2} \pi^2 c^2 \underline{j} + 2bc \underline{k}$$

حيث  $\underline{F} = z \underline{i}$  و  $C$  الحلزون الدائري :

$$\underline{r}(t) = b \cos t \underline{i} + b \sin t \underline{j} + ct \underline{k}$$

من  $(-b, 0, \pi c)$  إلى  $(b, 0, \pi c)$

(4) جد التكامل السطحي:

$$\iint_S yz \, dS$$

حيث  $S$  الجزء من المستوى  $z = y + 3$  الذي يقع داخل الأسطوانة:

$$x^2 + y^2 = 1$$