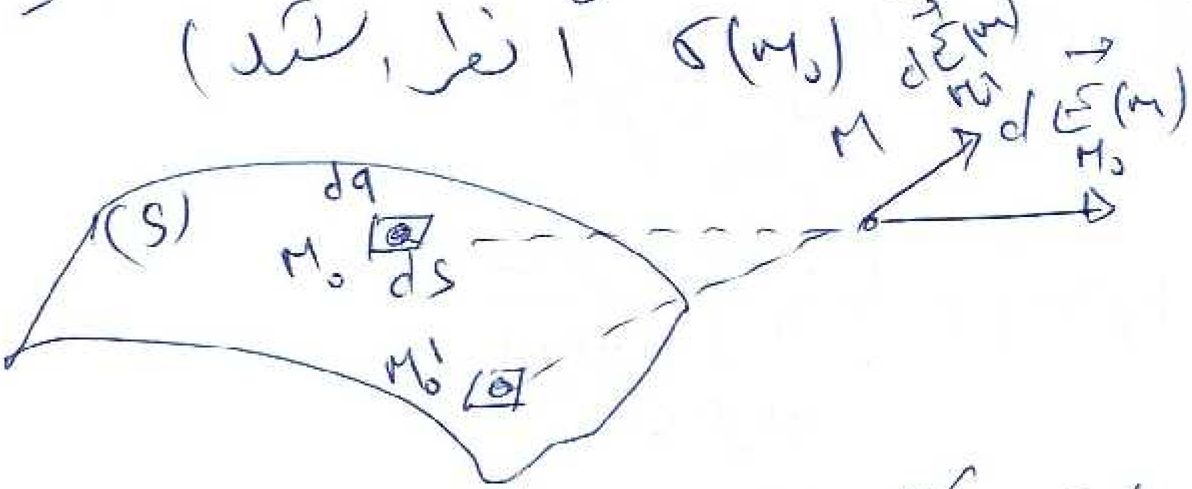
الأستاذ رحالي   السنة أولى MI

المحاضرة الخامسة:

تابع للتوزيعات:

II / الحقل $\vec{E}$ المكون في حالة التوزيع السطحي للشحنات:

ليكن الناقل في هذه الحالة عبارة عن سطح (S) ويكون مشحون سطحيا بكثافة سطحية $\sigma(M_0)$ (أنظر الشكل)



يمكننا كتابة ما يلي:

$dq = \sigma(M_0)\, dS$ كمية الشحنة العنصرية

الحقل العنصري الناشئ عن dq

$$d\vec{E}_{M_0}(M) = k \frac{dq(M_0)}{M_0M^2} \vec{u}_{M_0M}$$

$$d\vec{E}_{M_0}(M) = k \frac{\sigma(M_0)}{M_0M^2} \vec{u}_{M_0M}\, dS$$

الحقل الكلي الناشئ عن (S)

يكتب :

$$\vec{E}(M) = \int_{M_0 \in S} d\vec{E}_{M_0}(M)$$

$$= k \int_{M_0 \in S} \frac{\sigma(M_0)\, \vec{u}_{M_0M}}{M_0M^2}\, dS$$

الكمون العنصري :

$$dV_{M_0}(M) = k \frac{dq(M_0)}{M_0M}$$

$$= k \frac{\sigma(M_0)\, dS}{M_0M}$$

الكمون الكلي الناشئ عن (S)

$$V(M) = \int_{M_0 \in S} dV_{M_0}(M) = k \int_{M_0 \in S} \frac{\sigma(M_0)}{M_0M}\, dS$$

* حالة خاصة إذا كان التوزيع السطحي للشحنة متجانس أو منتظم.

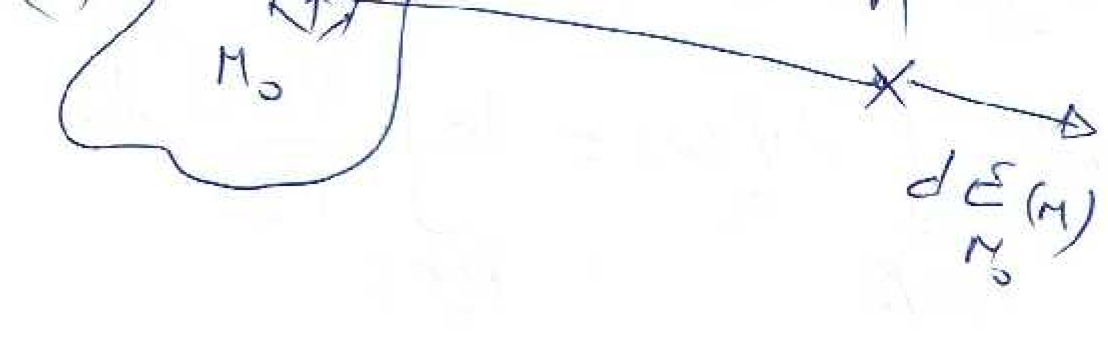
$$\sigma(M_0) = \sigma_0 = \text{Constante}$$

ثابت:

$$\begin{cases} \vec{E}(M) = k\sigma_0 \displaystyle\int_{M_0 \in S} \frac{\vec{u}_{M_0M}}{M_0M^2}\, ds \\ V(M) = k\sigma \displaystyle\int_{M \in \sigma} \frac{dS}{M_0M} \end{cases}$$

III/2 / الحقل $\vec{E}$ والكمون V في حالة التوزيع الحجمي للشحنات.

نعتبر في هذه الحالة الناقل عبارة عن حجم (V) ويكون مشحون حجمياً بكثافة حجمية $\rho(M_0)$ (أنظر الشكل)



يمكننا كتابة ما يلي.

$$dq = \rho(M_0)\, dV$$

كمية الشحنة العنصرية.

الحقل العنصري الناتج عن dq يكون

$$d\vec{E}_{M_0}(M) = k \frac{dq(M_0)}{M_0M^2} \vec{u}_{M_0M}$$

$$= k \frac{\rho(M_0)\, \vec{u}_{M_0M}}{M_0M^2} dV$$

الحقل الكلي الناتج عن الحجم V.

$$\vec{E}(M) = \int_{M_0 \in V} d\vec{E}_{M_0}(M)$$

$$= k \int_{M_0 \in V} \frac{\rho(M_0)\, \vec{u}_{M_0M}}{M_0M^2} dV$$

الحجم العنصري الذي شحنته dq.

$$dV_{M_0}(M) = k\,\frac{dq(M_0)}{M_0M}$$

$$= k\,\frac{\rho(M_0)\,dv}{M_0M}$$

الحجم الكلي الذي شحنته v.

$$V(M) = \int_{M_0 \in v} dV_{M_0}(M)$$

$$= k \int_{M_0 \in v} \frac{\rho(M_0)\,dv}{M_0M}$$

* كحالة خاصة إذا كانت:

$$\rho(M_0) = \rho_0 = \underset{\text{ثابت}}{\text{constante}}$$

$$\begin{cases} \vec{E}(M) = k\rho_0 \displaystyle\int_{M_0 \in v} \frac{\vec{u}_{M_0M}}{M_0M^2}\,dv \\[2ex] V(M) = k\rho_0 \displaystyle\int_{M_0 \in v} \frac{dv}{M_0M} \end{cases}$$