

5. a) Obliczyć strumień pola elektrycznego danego wzorem $\mathbf{E} = (20 \text{ N/C})\mathbf{i} + (30 \text{ N/C})\mathbf{j} + (40 \text{ N/C})\mathbf{k}$ przez powierzchnię $S = 4.0 \text{ m}^2$, która stanowi fragment płaszczyzny yz .
 b) Punktowy ładunek Q jest umieszczony w centrum sześcianu o boku L . Korzystając z prawa Gaussa oblicz jaki jest strumień pola elektrycznego przez każdą ze ścianek sześcianu?

““latex article amsmath amssymb [utf8]inputenc

Zadanie 5

a) Obliczenie strumienia pola elektrycznego przez powierzchnię S

Dane:

$$\mathbf{E} = (20 \text{ N/C})\hat{\mathbf{i}} + (30 \text{ N/C})\hat{\mathbf{j}} + (40 \text{ N/C})\hat{\mathbf{k}},$$

$$S = 4.0 \text{ m}^2.$$

Ogólny wzór:

$$\Phi_E = \mathbf{E} \cdot \mathbf{A} = E_x A_x + E_y A_y + E_z A_z$$

gdzie $\mathbf{A} = S\hat{\mathbf{n}}$ to wektor powierzchni, a w tym przypadku $\hat{\mathbf{n}}$ jest jednostkowym wektorem normalnym do powierzchni yz .

Dla płaszczyzny yz :

$$\mathbf{A} = S\hat{\mathbf{i}} = 4.0 \text{ m}^2\hat{\mathbf{i}}$$

$$\Phi_E = (20 \text{ N/C}) \cdot (4.0 \text{ m}^2) = 80 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$$

Wynik końcowy:

$\Phi_E = 80 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$

b) Strumień pola elektrycznego przez każdą ze ścianek sześcianu

Dane:

Q = ładunek punktowy w centrum sześcianu,
 L = długość boku sześcianu.

Prawo Gaussa:

$$\Phi = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

gdzie ε_0 to przenikalność elektryczna próżni.

Strumień przez jedną ściankę:

Strumień przez cały sześcián:

$$\Phi_{\text{całkowity}} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

Sześcián ma sześć ścian równych, więc strumień przez jedną ściankę wynosi:

$$\Phi_{\text{ścianka}} = \frac{\Phi_{\text{całkowity}}}{6} = \frac{Q}{6\varepsilon_0}$$

Wynik końcowy:

$\Phi_{\text{ścianka}} = \frac{Q}{6\varepsilon_0}$