

ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

2. Oblicz wektor natężenia \mathbf{E} oraz potencjał V pola elektrostatycznego w odległości l nad punktem leżącym dokładnie pośrodku między dwoma jednoimiennymi ładunkami o wartości q , znajdującymi się w odległości d . Oblicz \mathbf{E} w przypadku, gdy ładunki są różnoimienne. Ile wynosi \mathbf{E} , gdy $l \gg d$?

To zadanie dotyczy obliczenia wektora natężenia E oraz potencjału V pola elektrostatycznego w specyficznym układzie. Rozwiążmy je krok po kroku.

1. Wektor natężenia E między ładunkami jednoimiennymi:

Mamy dwa jednoimienne ładunki o wartości q , oddalone od siebie o d . Szukamy natężenia pola dokładnie w środku pomiędzy nimi. Natężenie pola z każdego ładunku ma tę samą wartość i kieruje się od ładunku na zewnątrz. W punkcie środkowym wektory te się sumują.

Natężenie pola E od jednego ładunku w odległości $\frac{d}{2}$:

$$E = \frac{k \cdot q}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4kq}{d^2}$$

Wektory od każdego ładunku mają przeciwnie skierowane składowe wzdłuż linii ich połączenia, które się znoszą, natomiast składowe prostopadłe się sumują. Wektor sumaryczny jest pionowy.

Jeśli punktem obserwacji jest oddalone o l od środka miejsce:

$$E = \frac{8kq \cdot l}{(d^2 + 4l^2)^{3/2}}$$

2. Potencjał V między ładunkami jednoimiennymi:

Potencjał w punkcie środkowym wynosi sumę potencjałów od obu ładunków:

$$V = 2 \cdot \frac{kq}{\frac{d}{2}} = \frac{4kq}{d}$$

3. Ładunki różnoimienne:

Sumaryczne natężenie pola w punkcie dokładnie pomiędzy nimi wynosi 0, ponieważ natężenie z ładunków ma takie same wartości lecz przeciwne kierunki.

4. Gdy $l \gg d$:

Pole przypomina pole dipola elektrycznego. Natężenie pola w takim przypadku wynosi:

$$E \approx \frac{2kqd}{l^3}$$

Zwróć uwagę na kierunki wektorów i założenia co do układu współrzędnych dla pełnego zrozumienia wyniku.