

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 różnoimiennie. Ile wynosi \mathbf{E} , gdy $l \gg d$?

““latex article amsmath

Dane wejściowe:

- Dwa jednoimiennie ładunki q
- Odległość między ładunkami: d
- Odległość do punktu pomiaru: l

Rozwiązanie:

Natężenie pola elektrycznego E :

Dla dwóch jednoimiennych ładunków w odległości d , w punkcie dokładnie pomiędzy nimi, składowe pola elektryczne od obu ładunków mają te same wartości i kierują się w przeciwnych kierunkach. Dlatego natężenie E wynosi:

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{(d/2)^2} - \frac{q}{(d/2)^2} \right) = 0$$

Natomiast potencjał V w tym punkcie jest sumą potencjałów od obu ładunków, a ponieważ odległości do każdego ładunku są równe:

Potencjał elektryczny V :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{(d/2)} + \frac{q}{(d/2)} \right) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{d/2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4q}{d}$$

Dla ładunków różnoimiennych natężenie pola elektrycznego w punkcie pomiędzy nimi wynosi:

Natężenie pola elektrycznego E dla ładunków różnoimiennych:

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{(d/2)^2} + \frac{q}{(d/2)^2} \right) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4q}{(d/2)^2} = \frac{16q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$

Dla przypadku, gdy $l \gg d$, natężenie elektryczne:

Natężenie pola elektrycznego E dla $l \gg d$:

W tej sytuacji zachowujemy wyrażenie dla E , nie biorąc pod uwagę zmniejszającego się wpływu odległości d , więc natężenie pola pozostaje przybliżone jako:

$$E \approx \frac{16q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$

Wynik końcowy:

Dla jednoimiennych:

$$E = 0$$

Dla różnoimiennych:

$$E = \frac{16q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$