

ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

9. Korzystając z prawa Gaussa i ze związku między natężeniem pola E a potencjałem V obliczyć (wyprowadzić wzór) pojemność kondensatora płaskiego o polu powierzchni okładek S znajdujących się w odległości d od siebie.

““latex article amsmath

Wejściowe dane

Pole powierzchni okładki: S

Odległość między okładkami: d

Stała elektryczna: ε_0

Rozwiązanie

Prawo Gaussa

Dla nieskończonej płaskiej powierzchni ładunkowej prawo Gaussa wyraża się jako:

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = \frac{Q}{\varepsilon_0} \quad (1)$$

Pole elektryczne \mathbf{E} w kondensatorze płaskim jest stałe pomiędzy okładkami. Zatem mamy:

$$E \cdot S = \frac{Q}{\varepsilon_0} \quad (2)$$

Stąd pole elektryczne wynosi:

$$E = \frac{Q}{\varepsilon_0 S} \quad (3)$$

Związek między E a potencjałem V

Potencjał elektryczny V między okładkami kondensatora jest dany przez:

$$V = E \cdot d \quad (4)$$

Podstawiając E z równania (3) do (4), otrzymujemy:

$$V = \frac{Q}{\varepsilon_0 S} \cdot d \quad (5)$$

Pojemność kondensatora

Pojemność C jest zdefiniowana jako stosunek ładunku Q do napięcia V :

$$C = \frac{Q}{V} \quad (6)$$

Podstawiając V z równania (5) do (6), otrzymujemy:

$$C = \frac{Q}{\frac{Q}{\varepsilon_0 S} \cdot d} \quad (7)$$

Upraszczając to się do:

$$C = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \quad (8)$$

Wynik końcowy

Pojemność kondensatora płaskiego wynosi:

$$C = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \quad (9)$$