

Elektrostatyka 04

Pole elektryczne. Skąd ładunki wiedzą, że mają się przyciągać?

Skąd ładunki „wiedzą”, że mają się przyciągać (lub odpychać) skoro są daleko od siebie? Prace Michaela **Faradaya** (wykonywał doświadczenia z ładunkami) i Jamesa Clerka **Maxwella** (zajmował się tworzeniem matematycznych wzorów opisujących zjawiska, którymi zajmował się Faraday) pozwalają przypuszczać, że przestrzeń wokół ładunku wypełniona jest niematerialnym **polem elektrycznym**.

Pole elektryczne

Każdy ładunek wytwarza pole elektryczne.

Pole elektryczne działa siłą na ładunki w nim się znajdujące.

Linie sił PE pokazują kierunek siły działającej na ładunek.

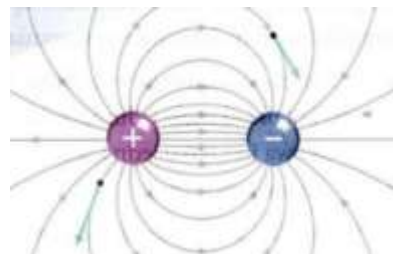
Linie sił biegną od ładunku dodatniego do ujemnego.

Linie sił PE nie przecinają się.

Im bliżej ładunku, tym siła jest większa (prawo Coulomba).

Gdy wiele ładunków znajduje się blisko siebie, wytwarzają jednorodne pole elektryczne.

Potencjał V i natężenie E opisują wielkość pola elektrycznego.



Laboratorium

Phet Colorado - Ładunki i pola

Wyznaczanie wartości ładunku źródłowego.

Badanie zależności potencjału i natężenia pola od odległości.



- Uruchom laboratorium

https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_all.html?locale=pl

- Włącz opcje : **Pole elektryczne, Potencjał, Wartości, Siatka**
- Umieść w jednym z punktów krzyżowania się linii siatki

NR ładunków dodatnich  (NR - numer z dziennika).

To będzie Twój **ładunek źródłowy Q**.

*UWAGA - postaraj się wszystkie ładunki umieścić w jednym miejscu
numer 1 w dzienniku umieszcza tylko 1 ładunek 😊*

- Za pomocą **woltomierza**  wykonaj pomiar **potencjału elektrycznego V** w **odległości 0,5 m** od ładunku

UWAGA - pomiędzy głównymi liniami siatki jest właśnie 0,5 m 

- Za pomocą **czujnika pola**  wykonaj pomiar **natężenia pola E** w **odległości 0,5 m** od ładunku
- Zapisz wyniki w tabeli
- Wykonaj podobne pomiary dla odległości **0.25, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0 metry** - i wpisz do tabeli



Tabela Pomiarowa

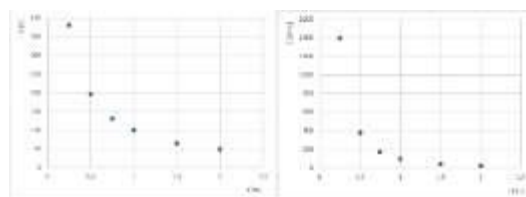
Liczba ładunków dodatnich (NR - numer z dziennika)

...

Lp.	Odległość (r) [m]	Potencjał (V) [V] (Pomiar)	Natężenie pola (E) [V/m] (Pomiar)	Obliczone (Q _V) [nC]	Obliczone (Q _E) [nC]
1	0,25				
2	0,5				
3	0,75				
4	1				
5	1,5				
6	2				
			Średnia ładunków		
			Jeden ładunek		

UWAGA - możesz posłużyć się arkuszem kalkulacyjnym

- Oblicz ładunek z wzoru: $Q_V = \frac{V \cdot r}{k}$, gdzie $k=9 \cdot 10^9$
dla wszystkich pomiarów i wpisz do tabeli
- Oblicz ładunek z wzoru: $Q_E = \frac{E \cdot r^2}{k}$, gdzie $k=9 \cdot 10^9$
dla wszystkich pomiarów i wpisz do tabeli
- Oblicz średnią wartość ładunku
- Oblicz wartość pojedynczego ładunku
Podziel średnią przez liczbę pomiarów
- Sporządź wykresy zależności V(r) oraz E(r)
- Zadbaj o wybranie odpowiedniej skali i oznaczenie osi
UWAGA - możesz posłużyć się arkuszem kalkulacyjnym
- Co powiesz na temat tych krzywych?



Z matematycznego punktu widzenia krzywe te można nazwać

...