

Podstawy fizyki - Ćwiczenia 4

Przygotowanie: Piotr Nieżurawski¹, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

*Fizyka jest matematyczna nie dlatego, że tak dużo wiemy o fizycznym świecie,
ale dlatego, że wiemy tak mało:
tylko jego matematyczne własności możemy odkryć.*

Bertrand Russel (1872–1970)

1 Zadanie - Elektryzujące rozstanie

Oblicz pracę sił pola ciężkiego jonu o wypadkowym ładunku $Q = -2e$ podczas odpychania elektronu z odległości $r_1 = 2 \mu\text{m}$ do $r_2 = 2 \text{ m}$. Symbol e oznacza ładunek elementarny $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Ładunek elektronu to $(-e)$.

2 Zadanie - Strumień od dipola

Oblicz strumień pola elektrycznego \vec{E} przez powierzchnię kuli, w środku której znajduje się dipol elektryczny o wartości momentu p . Dipol nie wystaje poza kulę.

3 Zadanie - Od Gaussa do Coulomba

Korzystając z prawa Gaussa, oblicz wartość natężenia pola elektrycznego \vec{E} , którego źródłem jest punktowy ładunek Q .

4 Zadanie - Pole od dipola

Oblicz wartość natężenia pola elektrycznego na prostej przechodzącej przez ładunki $+e$ oraz $-e$, w odległości $r = 5 \text{ nm}$ od ładunku $+e$ i odległości $r + l$ od ładunku $-e$, jeśli $l = 2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

5 Zadanie - Potencjał od dipola

Korzystając ze znajomości potencjału od punktowego ładunku, wyprowadź wyrażenie na potencjał od dipola punktowego o momencie dipolowym \vec{p} . Jak zmienia się potencjał dipola na jego symetralnej?

6 Zadanie - Praca w polu HF

Oblicz pracę, jaką należy wykonać, odsuwając elektron z odległości $r_1 = 1 \text{ nm}$ do odległości $r_2 = 10 \text{ nm}$ od cząsteczki HF, której moment dipolowy jest skierowany w kierunku elektronu i ma wartość $p = 6,1 \cdot 10^{-30} \text{ Cm}$.

¹e-mail: Piotr.Niezurawski@fuw.edu.pl

7 Zadanie - ?B

Oszacuj ilość pamięci, jaką powinien dysponować każdy mieszkaniec planety Ziemia, aby można było zapisać tyle bajtów, ile jest atomów w próbce zawierającej jedynie ^{12}C i ważącej 12 g.

Kącik rozrywki

Egon Wiberg (1901-1976): *Tak więc, proszę państwa, zaczynamy doświadczenie z chlorem. Chlor jest trujący. Jeślibym się przewrócił, proszę mnie wynieść na świeże powietrze. Tym samym dzisiejszy wykład byłby zakończony.*

6/3C7

7 monet ułóż w takiej konfiguracji, aby można było przeprowadzić 6 różnych prostych, z których każda przechodzi przez środki dokładnie 3 monet. Nie można nakładać monet na siebie.