ZESTAW 2. **Elektrostatyka**

Prawo Gaussa (zadania ze skryptu prof. Wolnego)

1. Oblicz natężenie pola elektrycznego wytworzonego przez nieskończoną płaszczyznę naładowaną ładunkiem o stałej gęstości σ na jednostkę powierzchni
2. Jaką wartość ma wektor natężenia pola elektrycznego w odległości R od jednorodnie naładowanej nieskończenie długiej linii o gęstości liniowej ładunku τ?.
3. Pokaż, że dla ładunku punktowego, prawo Gaussa prowadzi do prawa Coulomba.

Kondensatory

4. Układ składający się z trzech płaskich kondensatorów próżniowych o powierzchni okładek 500cm^2 każdy, podłączony jest do źródła napięcia 100V. Odległości między okładkami kondensatorów wynoszą: 6mm, 3mm, 2mm, odpowiednio dla kondensatorów 1, 2 i 3. Kondensatory 1 i 2 są połączone równolegle, a nastepnie do takiego układu dołączony jest szeregowo trzeci kondensator. Obliczyć: pojemność zastępczą układu, rozkład napięć i ładunków na poszczególnych kondensatorach oraz wielkości natężeń pól elektrycznych między okładkami kondensatorów.
5. Płaski kondensator, w którym odległość między okładkami wynosi d=4mm, zanurzono do połowy w nafcie. O ile należy rozsunąć okładki kondensatora, aby jego pojemność pozostała niezmieniona? Stała dielektryczna nafty wynosi ε=2.
6. Dwa kondensatory o pojemności C_1=10μF i C_2=30μF połączono szeregowo, a całemu układowi dostarczono ładunek Q=3x10^{-3}C. Proszę znaleźć pojemność i napięcie dla układu kondensatorów, a także napięcie na okładkach każdego kondensatora.
7. Naładowany do napięcia U_1=150V kondensator o pojemności C_1=1.5μF połączono równolegle z drugim kondensatorem naładowanym do napięcia U_2=100V. Proszę znaleźć pojemność drugiego kondensatora, jeżeli napięcie pomiędzy okładkami kondensatorów po połączeniu wynosi U=110V.

Opory

8. Proszę wyprowadzić wzory na opór zastępczy dla dwóch oporów połączonych
   a) równolegle
   b) szeregowo
9. Jakiego opornika i jak połączonego należy użyć w celu poszerzenia zakresu miliamperomierza, o oporze wewnętrznym 9 Ω, z 10mA do 0.1A? Co należy zrobić, aby tego samego miernika użyć do pomiaru napięcia w zakresie od zera do 100V?
10. Pięć identycznych oporników połączone jest w ten sposób, że cztery z nich tworzą kwadrat, a piąty – przekątną tego kwadratu. Proszę obliczyć opór zastępczy dla tego układu między różnymi wierzchołkami kwadratu.