

ELEKTROSTATYKA

- cd. pole elektryczne: natężenie, potencjał, energia; • strumień pola; • prawo Gaussa i jego zastosowanie.

Wskazówki do zadań będą na stronie <http://www.ftj.agh.edu.pl/~wozniak>

1. W jednorodnym polu \vec{E} umieszczona jest półsfera S o promieniu R tak, że jej oś symetrii jest równoległa do linii pola. Sporządź szkic, zapisz zgodny z definicją wzór na strumień pola elektrycznego przechodzący przez tę półsferę. Pokaż, że strumień ten wynosi: $\Phi_E = \pi R^2 E$.
2. Stosując prawo Gaussa wyprowadzić wzory określające natężenie pola elektrycznego \vec{E} wokół:
a) jednorodnie naładowanego, nieskończenie długiego, cienkiego pręta, b) kuli o promieniu R naładowanej objętościowo i jednorodnie (stała gęstość ładunku), dla punktów wewnętrznych i zewnętrznych i to samo ale dla kuli metalowej (przewodnik), c) wewnątrz i na zewnątrz cylindrycznego kondensatora o nieskończonej długości i o promieniach okładek r_1 i r_2 , przyjmując, że ładunek przypadający na jednostkę długości każdego z cylindrów wynosi λ . Wykonać wykresy $E(r)$ dla poszczególnych przypadków.
Dodatkowo: znajdź natężenie pola elektrycznego wokół jednorodnie naładowanego, nieskończenie długiego, cienkiego pręta (jak w punkcie a)) stosując zasadę superpozycji.
3. Nieskończona płyta jest naładowana z powierzchniową gęstością ładunku $\sigma = 10^{-7} \text{ C}\cdot\text{m}^{-2}$. W jakiej odległości od siebie znajdują się powierzchnie ekwipotencjalne, których potencjały różnią się od siebie o 5 V? Czy są one równoodległe?
4. Oblicz energię potencjalną układu ładunków, 10^{-8} C każdy, umieszczonych w wierzchołach kwadratu o boku 1 cm.
5. Dwa elektrony znajdują się w odległości 2 m od siebie. Trzeci elektron zostaje wystrzelony z nieskończoności i zatrzymuje się w połowie odległości pomiędzy pozostałymi dwoma elektronami. Jaka musi być jego prędkość początkowa?
6. Objętość kuli o promieniu R wypełniono ładunkiem Q (o stałej gęstości objętościowej). Wyznaczyć jej energię potencjalną.
7. Dwie metalowe kule, o promieniach a i b , są połączone cienkim drutem. Znajdują się daleko od siebie. Do układu doprowadzono ładunek Q , a następnie odłączono drut. Jaki ładunek znajdzie się na każdej z kul? Jakie znaczenie ma założenie, że kule znajdują się daleko od siebie?