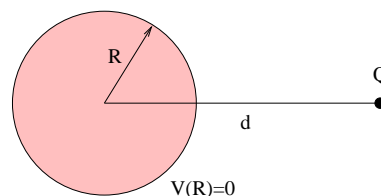


• cd. elektrostatyka, kondensatory

- Dipol elektryczny (dwa ładunki różnoimienne o tej samej wartości, odległe o d).
 - Znajdź natężenie pola elektrycznego na symetralnej dipola dla dużych odległości x ($x \gg d$). Wyraź natężenie przez moment dipolowy p .
 - Oblicz pracę jaką należy wykonać aby dipol składający się z dwóch różnoimiennych ładunków $q = 10^{-6}$ C, odległych od siebie o $d = 0.5$ cm obrócić w jednorodnym zewnętrznym polu $E = 10^5$ N/C o kąt $\alpha = \pi/2$, wychodząc z pozycji równoległej do pola \vec{E} .
- Do przewodnika w kształcie dowolnej bryły doprowadzono ładunek, który rozłożył się na jego powierzchni. Uzasadnij: a) powierzchnia przewodnika jest powierzchnią ekwipotencjalną, b) natężenie pola elektrycznego E blisko powierzchni jest prostopadłe do tej powierzchni, a jego wartość jest równa $E = \sigma/\epsilon_0$.
- W pewnej odległości od dużej, metalowej płyty umieszczony jest ładunek punktowy q . Płyta jest uziemiona. Naskicuj linie sił pola elektrostatycznego dla takiego układu. Wskaz.: uzasadnij, że pole będzie takie samo jakie byłoby, gdyby zamiast płyty pojawił się po przeciwnej stronie symetrycznie ładunek $-q$ (metoda obrazów).
- Dwie nieskończone płyty są naładowane z powierzchniową gęstością ładunku, o wartości $\sigma = 10^{-7}$ C/m², jedna naładowana dodatnio, druga ujemnie. Oblicz rozkład potencjału $V(x)$ wzdłuż osi x prostopadłej do płyt. Narysuj wykres $V(x)$. Co się zmieni, jeśli przestrzeń między płytami wypełniona zostanie dielektrykiem o względnej przenikalności ϵ .
- Kondensator cylindryczny o promieniach okładek r_1 (wewnętrzna) i r_2 (zewnętrzna) ma długość L i ładunki na okładkach $+Q$ i $-Q$. Zakładając, że $L \gg r_2$ oblicz różnicę potencjałów pomiędzy okładkami. Jakim wzorem wyrazi się pojemność C kondensatora.
- Wyprowadź wzory na pojemność kondensatorów: płaskiego i sferycznego.
- Metoda obrazów - nadobowiązkowe: W odległości d od środka uziemionej przewodzącej kuli o promieniu R znajduje się ładunek punktowy Q . Obliczyć potencjał na zewnątrz kuli, siłę przyciągania między ładunkiem Q i kulą. Pokaż, że rozkład gęstości powierzchniowej ładunku na powierzchni kuli dany jest wzorem:

$$\sigma(R, \vartheta) = -\epsilon_0 \frac{\partial V}{\partial r} \Big|_{r=R} = \frac{Q}{4\pi R} \frac{d^2 - R^2}{(R^2 + d^2 - 2Rd \cos \vartheta)^{3/2}}$$



Naskicuj linie sił pola oraz sporządź wykres gęstości ładunku na powierzchni kuli w funkcji kąta mierzonego względem odcinka d (środek kuli – ładunek Q) w zakresie $0 - \pi$.

Wskaz.: Zamień podany układ układem dwóch ładunków punktowych Q, Q' dających zerowy potencjał w punktach na sferze o promieniu R . Uzasadnij, że ładunek Q' musi leżeć na prostej łączącej Q ze środkiem sfery. Zagadnienie ma symetrię osiową, pracuj w układzie sferycznym (kąt φ dowolny z uwagi na symetrię):

