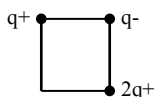


1. Dwa swobodne ładunki punktowe $+q$ i $+4q$ znajdują się w odległości L . Trzeci ładunek umieszczony jest tak, że cały układ znajduje się w stanie równowagi. Obliczyć położenie, wartość i znak trzeciego ładunku. Czy równowaga jest trwała?
2. Oblicz wektor natężenia \mathbf{E} oraz potencjał V pola elektrostatycznego w odległości l nad punktem leżącym dokładnie pośrodku między dwoma jednoimiennymi ładunkami o wartości q , znajdującymi się w odległości d . Oblicz \mathbf{E} w przypadku, gdy ładunki są różnoimiennie. Ile wynosi \mathbf{E} , gdy $l \gg d$?
3. Obliczyć a) natężenie E i b) potencjał V pola elektrycznego w środku kwadratu o boku a .



4. Potencjał elektryczny pewnego pola wynosi $V(x, y) = (7 \text{ V/m}^2)x^2 - (6 \text{ V/m}^3)y^3$. Jakie jest natężenie pola \mathbf{E} w punkcie $\mathbf{r} = (3 \text{ m}, 5 \text{ m})$? Wyznaczyć wartość, kierunek i zwrot \mathbf{E} .
5. a) Obliczyć strumień pola elektrycznego danego wzorem $\mathbf{E} = (20 \text{ N/C})\mathbf{i} + (30 \text{ N/C})\mathbf{j} + (40 \text{ N/C})\mathbf{k}$ przez powierzchnię $S = 4.0 \text{ m}^2$, która stanowi fragment płaszczyzny yz .
b) Punktowy ładunek Q jest umieszczony w centrum sześcianu o boku L . Korzystając z prawa Gaussa oblicz jaki jest strumień pola elektrycznego przez każdą ze ścianek sześcianu?
6. a) Nieskończona płaszczyzna jest naładowana ze stałą gęstością powierzchniową σ . Korzystając z prawa Gaussa obliczyć wektor natężenia $\mathbf{E}(d)$ pola elektrostatycznego wytwarzanego przez tę płaszczyznę w odległości d od niej.
b) Korzystając z prawa Gaussa obliczyć natężenie pola elektrostatycznego w odległości l od nieskończenie długiej prostoliniowej nici, naładowanej jednorodnie z gęstością liniową λ .
7. Dana jest kula o promieniu R , wykonana z dielektryka i naładowana dodatnio z gęstością objętościową ładunku ρ . Korzystając z prawa Gaussa:
a) Obliczyć jaka jest wewnątrz kuli zależność natężenia pola elektrycznego $E(r)$ od odległości od środka kuli,
b) Obliczyć zależność $E(r)$ na zewnątrz kuli,
c) Narysować wykres $E(r)$.
d) Co się zmieni, jeśli kula będzie z przewodnika?
8. Załóżmy, że kula o promieniu r_0 ma we wnętrzu pustą kulistą wnękę o promieniu r_w , której środek przypada na centrum kuli. Ładunek Q jest rozłożony jednorodnie w powstałej powłoce, tzn. między $r = r_w$, a $r = r_0$.
Obliczyć i narysować wykres natężenia pola elektrycznego w funkcji r dla:
a) $r < r_w$
b) $r_w < r < r_0$
c) $r > r_0$.
9. Korzystając z prawa Gaussa i ze związku między natężeniem pola E a potencjałem V obliczyć (wyprowadzić wzór) pojemność kondensatora płaskiego o polu powierzchni okładek S znajdujących się w odległości d od siebie.
10. Korzystając z prawa Gaussa i ze związku między E a V obliczyć (wyprowadzić wzór) pojemność kondensatora walcowego zbudowanego z dwóch współosiowych powierzchni walcowych o promieniach a i b oraz długości L .