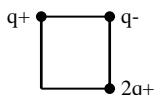
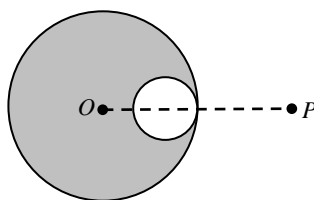


1. Dwa swobodne ładunki punktowe  $+q$  i  $+4q$  znajdują się w odległości  $L$ . Trzeci ładunek umieszczony jest tak, że cały układ znajduje się w stanie równowagi. Obliczyć położenie, wartość i znak trzeciego ładunku. Czy równowaga jest trwała?
2. Oblicz wektor natężenia  $\mathbf{E}$  oraz potencjał  $V$  pola elektrostatycznego w odległości  $l$  nad punktem leżącym dokładnie pośrodku między dwoma różnoimiennymi ładunkami o wartości  $q$ , znajdującymi się w odległości  $d$ . 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. Punktowy ładunek  $Q$  jest umieszczony w centrum sześcianu o boku  $L$ . Oblicz jaki jest strumień pola elektrycznego przez każdą ze ścianek sześcianu?
5. Nieskończona płaszczyzna jest naładowana ze stałą gęstością powierzchniową  $\sigma$ . Obliczyć wektor natężenia  $\mathbf{E}(d)$  pola elektrostatycznego wytwarzanego przez tę płaszczyznę w odległości  $d$  od niej.
6. Korzystając z prawa Gaussa obliczyć natężenie pola elektrostatycznego w odległości  $l$  od nieskończenie długiej prostoliniowej nici, naładowanej jednorodnie z gęstością liniową  $\lambda$ .
7. Dana jest kula o promieniu  $R$ , wykonana z metalu i naładowana ładunkiem ujemnym  $q$ .
  - a) Oblicz jaka jest wewnątrz kuli zależność natężenia pola elektrycznego od odległości od środka kuli,
  - b) Oblicz zależność  $E(r)$  na zewnątrz kuli,
  - c) Narysuj wykres  $E(r)$ .
8. Zrób obliczenia jak w poprzednim zadaniu przy założeniu, że kula wykonana jest z dielektryka i naładowana dodatnio z gęstością objętościową ładunku  $\rho$ .
9. W jednorodnej kuli o promieniu  $R$  i gęstości  $\rho$ , wykonano kuliste wydrążenie o promieniu  $r=1/3 R$  przylegające do powierzchni dużej kuli (Rys. 1). Korzystając z prawa Gaussa oblicz natężenie pola grawitacyjnego w punkcie  $P$ , w odległości  $R$  od powierzchni kuli, oraz w środku kuli w punkcie  $O$ . Zrób rysunek z zaznaczeniem wybranych powierzchni Gaussa.



Rys. 1