

Kondensator z dwóch rozdzielnych kul.

Dwie przewodzące sfery o promieniach odpowiednio a i b gdzie $a > b$ znajdują się w odległości d .
 Znajdź: Pojemność, Energię zgromadzoną w kondensatorze, oraz jaki będzie stosunek gęstości powierzchniowej ładunku elektrycznego jeżeli połączymy obydwie kule cienkim przewodnikiem na którym nie indukuje się prąd.
 liczymy pole elektryczne między kulami. Ponieważ są one od siebie odległe zatem możemy traktować je jako ładunki punktowe.

$$E_1(r) = k \frac{q}{r^2}$$

$$E_2(r) = -k \frac{-q}{(d-r)^2}$$

po dodaniu dostajemy dostajemy pole wewnątrz

$$E(r) = kq \frac{d^2 - 2dr + 2r^2}{r^2(d-r)^2}$$

Różnica potencjałów między okładkami wynosi:

$$U = \int_a^{d-b} E(r) dr$$

Do całkowania przyjemniejsza będzie postać

$$U = \int_a^{d-b} (E_1(r) + E_2(r)) dr$$

Ostatecznie

$$U = kq \left(\frac{1}{d-a} + \frac{1}{d-b} - \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$$

Pojemność tego kondensatora

$$C = k \left(\frac{1}{d-a} + \frac{1}{d-b} - \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$$

Energia zgromadzona w tym kondensatorze będzie równa energii pola wytworzonego przez dwa ładunki sferyczne czyli

$$E = \int_0^q kq dq$$

$$E = \frac{kq^2}{2} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$$

po połączeniu obydwu kul potencjał na nich wyrównuje się
 potencjał od kuli:

$$V = k \frac{Q}{r}$$

zatem

$$\frac{q_1}{a} = \frac{q_2}{b}$$

ładunek na kuli przewodzącej jest równy $4\pi r^2 \sigma$

zatem

$$\sigma_1 a = \sigma_2 b$$

czyli

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{b}{a}$$

tadamy

