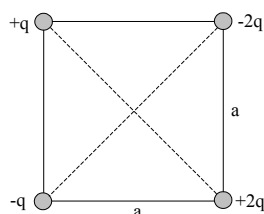
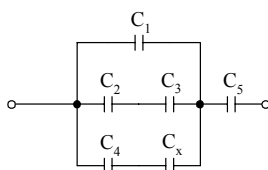


- Kulę z materiału izolacyjnego ($\epsilon_{r1} = 2$) naładowano ładunkiem $Q = 10^{-6}$ C. Promień kuli $R = 8$ cm. Gęstość objętościowa ładunku $q_v = \text{const}$. Korzystając z prawa Gaussa wyznaczyć natężenie pola elektrycznego w punktach odległych od środka kuli o 2, 4, 6, 8 i 16 cm. Przenikalność elektryczna ośrodka otaczającego kulę $\epsilon_{r2} = 1$. Odp. 1.75, 3.5, 5.25, 7, 14, 3.5 kV/cm.
- W odległości $r = 20$ cm od ładunku punktowego potencjał $\varphi = 8$ kV. Obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał w punktach odległych o $2r$, $3r$ i $4r$ od ładunku. Narysować wykresy $E = f(r)$ oraz $\varphi = f(r)$. Odp. 4, 2.7, 2 kV, 10, 4.4, 2.5 kV/m.
- W polu elektrycznym ładunku punktowego napięcie między punktami A i B oddalonymi od ładunku odpowiednio o 30 cm i 60 cm, wynosi 75 V. Obliczyć wartość tego ładunku. Przenikalność elektryczna względna ośrodka $\epsilon_r = 1$. Odp. $5 \cdot 10^{-9}$ C.
- Na kuli wykonanej z materiału przewodzącego znajduje się ładunek $Q = 0.75 \cdot 10^{-8}$ C. Promień kuli $R = 0.1$ m. Środowiskiem jest powietrze. Wyznaczyć promienie powierzchni ekwipotencjalnych (zaczynając od powierzchni kuli) tak, aby potencjał dwóch powierzchni różnił się o 100 V. Odp. 0.118 m, 0.142 m.
- Natężenie pola elektrycznego w środku kwadratu wywołane dwoma jednakowymi ładunkami elektrycznymi umieszczonymi w sąsiednich wierzchołkach kwadratu wynosi $2 \cdot 10^5$ V/m. Obliczyć natężenie pola elektrycznego w trzecim wierzchołku.
- Kondensator powietrzny o wymiarach $d = 2$ mm i $S = 25$ cm² naładowano do napięcia $U = 400$ V, po czym źródło odłączono i rozsunięto okładziny kondensatora na odległość $d_1 = 4$ mm. Obliczyć C_1 , Q_1 , E_1 przed rozsunięciem okładzin oraz C_2 , Q_2 , E_2 i U_2 po rozsunięciu okładzin. Odp. $11.1 \cdot 10^{-12}$ F, $5.5 \cdot 10^{-12}$ F, $4.44 \cdot 10^{-9}$ C, $2 \cdot 10^5$ V/m, 800 V.
- Określić wartość i kierunek natężenia pola elektrycznego \underline{E} wytworzonego w środku kwadratu przez ładunki punktowe. Dane: $q = 10^{-8}$ C, $a = 5$ cm.

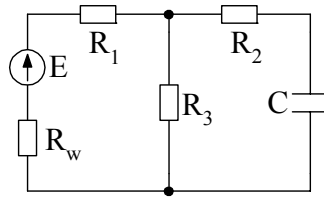


- Do kondensatora płaskiego powietrznego o wymiarach $d = 4$ mm i $S = 100$ cm² doprowadzono napięcie $U = 10$ kV. Następnie między okładziny kondensatora włożono płytkę szklaną o grubości 2 mm i $\epsilon_r = 7$. Obliczyć:
 - pojemność kondensatora przed i po włożeniu płytki szklanej,
 - napięcia na poszczególnych warstwach izolacji.
 - natężenie pola elektrycznego w powietrzu przed i po włożeniu płytki szklanej.
 Odp. $22.15 \cdot 10^{-12}$, $44.3 \cdot 10^{-12}$, $310.1 \cdot 10^{-12}$ F, 8.75, 1.25 kV, $43.7 \cdot 10^5$, $25 \cdot 10^5$ V/m.
- W układzie (rysunek) dobrać C_x tak, aby pojemność zastępcza układu była równa 480 pF. Pojemności obwodu są następujące: $C_1 = C_2 = 300$ pF, $C_3 = C_4 = 600$ pF, $C_5 = 1.2$ nF. Odp. 600 pF.

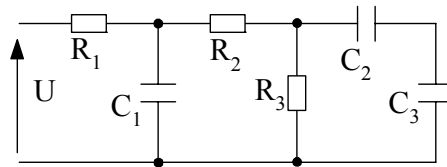


- Czas ekspozycji lampy błyskowej wynosi $t = 2$ ms. Źródłem dla lampy są dwa równolegle połączone kondensatory po 660 μ F pracujące na napięcie 480 V. Obliczyć moc i energię kondensatorów. Odp. 76 kW, 152 J.

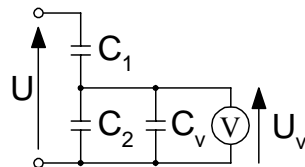
11. Źródło napięcia o sile elektromotorycznej $E = 150 \text{ V}$, $R_w = 2 \Omega$ zasila obwód jak na rys. Obliczyć napięcie i ładunek na kondensatorze w stanie ustalonym. Jaki jest prąd początkowy źródła? Dane: $R_1 = 16 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $R_3 = 32 \Omega$, $C = 0.5 \mu\text{F}$. Odp. 96 V , $48 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, 6.15 A .



12. W układzie przedstawionym na rys. obliczyć napięcia oraz ładunki na kondensatorach w stanie ustalonym. Dane: $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, $R_3 = 150 \Omega$, $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 3 \mu\text{F}$, $C_3 = 2 \mu\text{F}$, $U = 240 \text{ V}$. Odp. 160 V , 48 V , 72 V , $0.16 \cdot 10^{-3} \text{ C}$, $0.144 \cdot 10^{-3} \text{ C}$.



13. Ładunek punktowy $q = 5 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ umieszczono w środku kondensatora płaskiego powietrznego o odległości między okładzinami $d = 8 \text{ cm}$. Napięcie przyłożone do kondensatora $U = 400 \text{ V}$. Obliczyć natężenie pola elektrycznego oraz potencjał w dwóch punktach, leżących na linii sił pola przechodzącej przez ten ładunek znajdujących się w odległości 0.5 cm od ładunku. Okładzinę ujemną uziemić. Odp. 3.2 kV/m , 6.8 kV/m , 234 V , 184 V .
14. W wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku $a = 5 \text{ cm}$ umieszczono ładunki punktowe $q_1 = q_2 = -q_3 = 0.2 \mu\text{C}$. Obliczyć siły działające na poszczególne ładunki ($\epsilon_r = 1$). Odp. 0.144 N , 0.249 N .
15. Trzy jednakowe ładunki q umieszczono w wierzchołkach trójkąta równobocznego. Jaki ładunek należy umieścić w środku tego trójkąta, aby siła wypadkowa działająca na każdy ładunek była równa zeru? Odp. $Q_0 = -q \cdot \sqrt{3}/3$.
16. Ładunek punktowy $q = 10^{-12} \text{ C}$ znajduje się w środku pęcherzyka powietrznego o średnicy $d = 3 \text{ mm}$ powstałego w oleju, którego $\epsilon_r = 2.2$. Obliczyć indukcję elektryczną i natężenie pola elektrycznego na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni pęcherzyka. Odp. $35.4 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}^2$, 4 kV/m , 1.81 kV/m .
17. Rozszerzenie zakresu pomiarowego woltomierza elektrostatycznego dokonano przy użyciu pojemnościowego dzielnika napięcia. Obliczyć pojemność kondensatora C_1 , jeżeli pierwotny zakres woltomierza $U_v = 150 \text{ V}$, nowy zakres $U = 1500 \text{ V}$, pojemność woltomierza $C_v = 20 \text{ pF}$, $C_2 = 700 \text{ pF}$. Odp. 80 pF .



18. Dwie kule, jedna o promieniu 10 cm i o ładunku $2/3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, a druga o promieniu 30 cm i o ładunku 10^{-8} C , są połączone przewodem. Jaki ładunek i z której kuli przepłynie na drugą kulę? Do jakiego potencjału będą naładowane kule po przepłynięciu ładunków? Odp. 375 V , $0.25 \cdot 10^{-8} \text{ C}$.