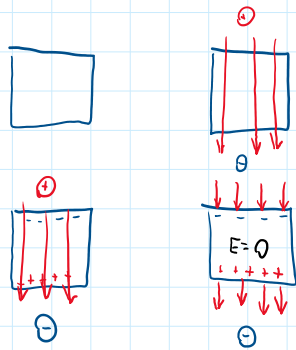
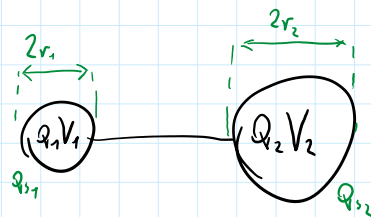


PRZEWODNIKI W RÓWNOWADZE ELEKTROSTATYCZNEJ

- pole elektrostatyczne w środku przewodu: $E=0$
- przewodniki są ekwipotencjalne: $E = \nabla V$, $V = \text{const.}$
- linie pola są prostopadłe do powierzchni przewodu



- rozkład ładunku

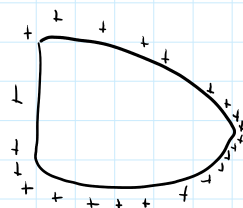


2 kule połączone
nitką

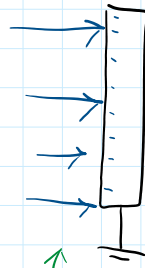
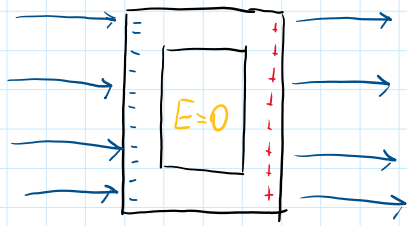
$$V_1 = V_2 \quad \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2} \quad 4\pi R^2 \cdot Q_s = Q$$

$$\frac{4\pi R_1 Q_{s1}}{4\pi\epsilon_0 R_1} = \frac{4\pi R_2 Q_{s2}}{4\pi\epsilon_0 R_2} \quad R_1 Q_{s1} = R_2 Q_{s2}$$

- im mniejszy promień krzywizny, tym większy ładunek



- metody elektryzowania przewodników
- ekranowanie elektrostatyczne \rightarrow klatka Faradaya



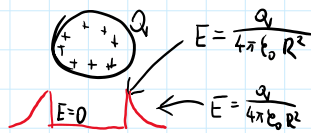
przy polach magnetycznych nie zabiega do końca

- ładunki zwierciadlane

POJEMNOŚĆ ELEKTRYCZNA

- pojemność własna

$$V \sim Q$$



obiekt, którego linie sił pola rozchodzą się do otoczenia, które jest nieskończoność daleko

$$V = \frac{1}{C} \cdot Q$$

$$\hookrightarrow Q = CV$$

V - stała zależy od geometrii obiektu i materiału

$$C = \frac{Q}{V}$$

- pojemności to parametr geometryczno-materiałowy

$$\text{pojemności: } C = \frac{Q}{V} \left[\frac{C}{V} \right] \left[\frac{A^2 \cdot s^4}{kg \cdot m^2} \right] [F]$$

1 Farad to duża pojemność

1 Farad \rightarrow 1 C zwiększa potencjał o 1V

1m kabla koncentrycznego $\rightarrow \sim 100 \text{ pF}$

- KONDENSATOR - 2 przewodniki oddzielone dielektrykiem

- JAK LICZYĆ POJEMNOŚĆ? - algorytm

① zdefiniować ładunek na okładek Q

② obliczyć nat. E z prawa Gaussa $\oint \vec{E} d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

③ różnica potencjałów $U = \Delta V = - \int_{-}^{+} \vec{E} d\vec{x}$

④ pojemności $C = \frac{Q}{U}$

- podstawowe zależności

- podstawowe zależności:

$$C \sim S$$

$$C \sim \frac{1}{d}$$

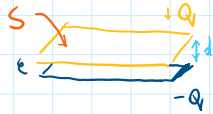
$$Q = CU$$

im większa powierzchnia
tym większy ładunek

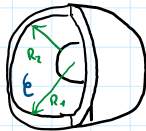
d - odległość: im są bliżej
siebie → większe nat. E → większy Q indukowany

- KONDENSATOR PŁASKI

$$C = \frac{\epsilon S}{d}$$



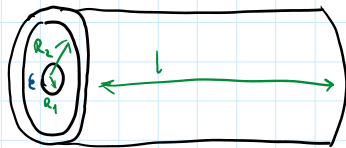
- KONDENSATOR SFERYCZNY



$$C = \frac{4\pi\epsilon}{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}}$$

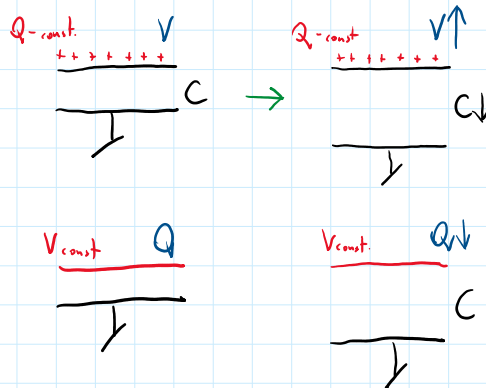
$$C = 4\pi\epsilon \frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2}$$

- KONDENSATOR CYLINDRYCZNY



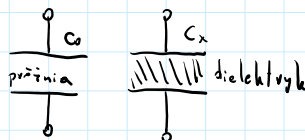
$$C = \frac{2\pi\epsilon l}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

- stały ładunek a stały potencjał



- dielektryk a pojemność

$$\epsilon_r = \frac{C_x}{C_0}$$



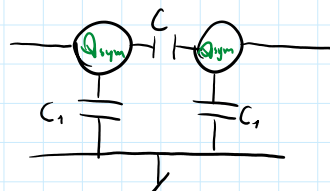
• Przenikalność:

- ϵ_0 - przen. el. próżni: $[\frac{F}{m}]$
- ϵ_r - przen. el. względna $[-]$ (stała dielektryczna)
- ϵ - przen. elektryczna (absolutna) $[\frac{F}{m}]$
- $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$

czasem
jako K

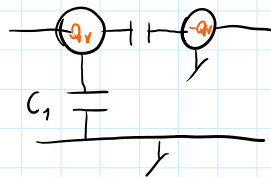
• jak wykorzystać pojemności?

iskierownik kulowy



zasilanie symetryczne

$$Q_{sym} = CV + C_1 \frac{V}{2} = (C + \frac{C_1}{2})V$$



$$Q_v = (C + C_1)V$$

$$Q_o = CV$$

$$Q_v > Q_{sym}$$

$$Q_o < Q_{sym}$$

$$E \sim Q$$

NEXT: dielektryki, kondensatory z dielektrykami, energia pola elektrycznego