

Vizsgáljunk egy olyan nátriumdarabot, amelynek két határfelülete párhuzamos egymással, és e felületek méretei jóval nagyobbak, mint a közöttük levő távolság. A felületeken felhalmozódó töltések által keltett elektromos mező ekkor a mintán belül homogénnek tekinthető.

Ha a szabad elektronok elmozdulása a síkokra merőleges irányban  $x$ , akkor az egyik  $A$  nagyságú felületen  $Q = e\rho_e Ax$  negatív töltés halmozódik fel ( $\rho_e$  a szabad elektronok számsűrűsége), a másikon, illetve annak közelében pozitív ionok maradnak, amelyek ugyanilyen nagyságú pozitív töltést jelentenek. Ha  $x$  kicsi, akkor ez a töltésrendeződés egy feltöltött síkkondenzátorra emlékeztet. Az elektromos térerősség nagysága jó közelítéssel  $e\rho_e x/\varepsilon_0$ , a szabad elektronokra ható

visszatérítő erő  $e^2\rho_e/\varepsilon_0 x$ , tehát harmonikus rezgőmozgás jön létre, amelynek frekvenciája  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{e^2\rho_e}{m_e\varepsilon_0}}$ .

Mint ahogy minden nátriumatom egy elektront ad a vezetési elektronok közé, ezért  $\rho_e = \rho_{\text{Na}} \cdot N_A/M$ , ahol  $\rho_{\text{Na}}$  a nátrium sűrűsége,  $N_A$  az Avogadro-szám,  $M$  a nátrium relatív atomtömege. Ezzel

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{e^2\rho_{\text{Na}}N_A}{M \cdot m_e \cdot \varepsilon_0}} f = 1,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz},$$

amelynek megfelelő hullámhossz  $\lambda_0 = c/f_0 \approx 210 \text{ nm}$ . A nátrium az ennél kisebb hullámhosszú (ultraibolya) fényt átengedi.