

ՀԱՂՈՐԴՉՈՒՄ ԱՉԱՏ ԼԻՑԵԱԿԻՐՆԵՐԻ ՈՒՂՈՐԴՎԱԾ ՇԱՐԺՄԱՆ ՄԻՋԻՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Հոսանքի ուժի $I = q_0 n v S$ բանաձևը հնարավորություն է տալիս գնահատելու լիցքավորված մասնիկների ուղղորդված շարժման միջին արագությունը հաղորդչով հոսանք անցնելիս: Ենթադրենք՝ հաղորդչի լայնական հատույթի $S = 1 \text{ մմ}^2 = 10^{-6} \text{ մ}^2$ մակերես ունեցող պղնձե հաղորդալարով անցնող հոսանքի ուժը 1 Ա : Հաշվի առնելով, որ էլեկտրոնի լիցքի մոդուլը՝ $q_0 = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Կլ}$, իսկ պղնձում ազատ էլեկտրանների կոնցենտրացիան՝ $n \approx 10^{29} \text{ մ}^{-3}$, ազատ լիցքակիրների ուղղորդված շարժման միջին արագության համար կստանանք՝

$$v = \frac{I}{enS} = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{29} \cdot 10^{-6}} \text{ մ/վ} \approx 6 \cdot 10^{-5} \text{ մ/վ}:$$

Գնահատենք նաև այդ էլեկտրանների ջերմային շարժման միջին արագությունը՝ օգտվելով մոլեկուլային-կինետիկ տեսության $v_T = \sqrt{3kT/m_e}$ բանաձևից: Տեղադրելով Բոլցմանի հաստատունի $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Ջ/Կ}$, էլեկտրոնի զանգվածի $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ կգ}$ արժեքները, $T = 300 \text{ Կ}$ ջերմաստիճանի դեպքում կստանանք՝ $v_T \approx 10^5 \text{ մ/վ}$: Այս արագությունը մոտ միլիարդ անգամ մեծ է էլեկտրոնների ուղղորդված շարժման միջին արագությունից: Դա նշանակում է, որ էլեկտրական հոսանքը լիցքավորված մասնիկների պարզ ուղղորդված շարժում չէ: Իրականում մասնիկները մեծ արագություններով անկանոն շարժում կատարելով, միաժամանակ էլեկտրական դաշտի ազդեցությամբ դանդաղ տեղափոխվում են հաղորդչի երկայնքով՝ մեկ վայրկյանում անցնելով միլիմետրի տասնորդական մասերի կարգի հեռավորություն:

Լիցքավորված մասնիկների ուղղորդված շարժման այդպիսի փոքր արժեքը չի հակասում այն փաստին, որ էլեկտրական շղթան փակելիս հոսանքի աղբյուրից մեծ հեռավորությամբ միացված լամպը գործնականում նույն պահին լուսարձակում է: Լիցքավորված մասնիկների ուղղորդված շարժման միջին արագությունը չպետք է շփոթել հոսանքի տարածման արագության հետ: Վերջինս էլեկտրամագնիսական դաշտի տարածման արագությունն է, որը հավասար է հաղորդչում լույսի տարածման արագությանը: