

A Lorentz-erő szerepe a mozgási indukció jelenségének értelmezésében

Lorentz, Hendrik Antoon (1853-1928), holland fizikus a leideni egyetemen tanult matematikát és fizikát. Széleskörű munkásságából kiemelkedik az anyag róla elnevezett elektronelmélete, a Zeeman-effektus elméleti magyarázata, a relativitáselmélet előkészítése. Lorentz a századforduló méltán egyik legnépszerűbb és legnagyobb tekintélynek örvendő fizikusa, bár mind a relativitáselmélet Einstein által adott értelmezésével, mind a Planck-féle kvantumelmélettel szemben igen nehezen adta fel tartózkodó magatartását. Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete

Mutassa be a mágneses térben az áramjárta vezetőre és a pontszerű mozgó töltésre ható Lorentz-erőt! Ismertesse a mozgási indukció fogalmát! Mutassa be a Lorentz-erő segítségével a homogén mágneses térben mozgatott rúdban indukálódott feszültség létrejöttének folyamatát! Mutassa be a rúd mozgatásával indukált feszültség kialakulásának feltételeit a fellépő Lorentz-erő segítségével a rúd helyzetének, mozgásirányának elemzésével! Ismertessen egy példát, melyben a mozgatás hatására tartósan indukált áram folyik egy áramkörben! Mutassa be az előbbi áramkörben a Lenz-törvény megnyilvánulását! Értelmezze a Lenz-törvényt az energiamegmaradás elvének alapján!

(2012. október)

Megoldás:

A Lorentz-erő bemutatása:

2+2 pont

(Képlet, rajz, leírás egyaránt elfogadható.)

A mozgási indukció definíciója:

1 pont

Az indukált feszültség kialakulásának magyarázata mágneses térben mozgatott egyenes vezető esetén:

3 pont

(Megfelelő rajz is elfogadható.)

A mozgási indukció során indukálódott feszültség létrejöttének feltételei:

2+2 pont

A sebességvektor és a mágneses tér egymáshoz viszonyított irányának bemutatása (2 pont), a vezető helyzetének értelmezése (2 pont) a Lorentz-erő irányának bemutatásával.

(Ha a vizsgázó indoklás nélkül csak annyit állapít meg, hogy az indukció feltétele, hogy a Lorentz-erő töltéseket válasszon szét, összesen 1 pont adható.)

Mozgási indukcióval fenntartott áramköri áram bemutatása egy példán:

2 pont

A Lenz-törvény bemutatása az előző példa kapcsán:

3 pont

A Lenz-törvény és az energiamegmaradás elve közötti kapcsolat megfogalmazása:

1 pont

Összesen:

18 pont