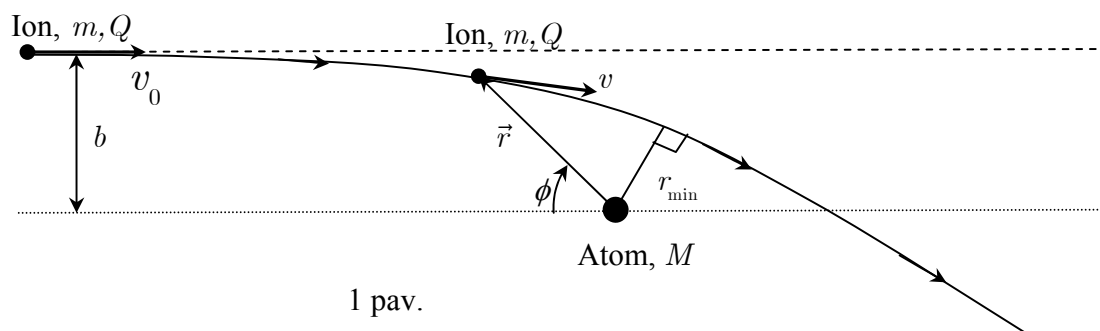


3. Rezerfordo atomo branduolio šimtmečiui atminti: Jonų sklaida neutraliais atomais



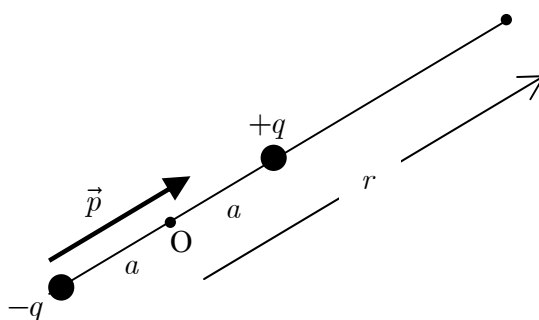
1 pav.

Masės m ir krūvio Q jonas iš didelio atstumo pradiniu greičiu v_0 juda link masės $M \gg m$ ir elektrinio poliarizuojamumo α neutralaus atomo. Taikymo parametras b pavaizduotas 1 pav.

Atomai poliarizuojamas atlekiančio jono elektriniu lauku (\vec{E}). Dėl to atomas įgyja dipolinį momentą $\vec{p} = \alpha \vec{E}$. Šiame uždavinyje nekreipkite dėmesio į galimus radiacinius nuostolius.

3.1 Raskite idealaus dipolio \vec{p} elektrinio lauko stiprio \vec{E}_p priklausomybę nuo atstumo r iki koordinatinių pradžios O išilgai \vec{p} (2 pav.). $p = 2aq, r \gg a$ **[1,2 taško]**

$$p = 2aq, r \gg a$$



2 pav.

3.2 Raskite išraišką jėgos \vec{f} , kuria poliarizuotas atomas veikia joną. Įrodykite, kad tai visada traukos jėga nepriklausomai nuo jono ženklo. **[3,0 taško]**

3.3 Išreikškite elektrostatinės sąveikos potencinę energiją per a , Q ir r . **[0,9 taško]**

3.4 Raskite r_{\min} (minimalų atstumą tarp atomo ir jono) iš 1 pav. **[2,4 taško]**

3.5 Jei taikymo parametras b yra mažesnis už tam tikrą kritinę vertę b_0 , jonas pradeda judėti spirale aplink atomą. Šiuo atveju jonas taps neutraliu atomu, pasikeitęs krūviu su atomu-taikiniu. Toks procesas yra žinomas kaip pasikeitimas krūviais. Kam lygus šio proceso skerspjūvis $A = \pi b_0^2$?

[2,5 taško]