

POHYB TĚLES V HOMOGENNÍM ELEKTRICKÉM POLI

(pracovní list – pokročilá úroveň – klíč řešení)



Důležitým kritériem kvality životního prostředí je čistota ovzduší. Zařízením, které slouží k odstranění popílku ze spalin, je elektrostatický odlučovač neboli elektrofiltr. Hlavní součástí odlučovače tvoří záporně nabitá elektroda, která nabije popílek, a ten je následně zachytáván na kladně nabitě desce. Elektrické pole je tvořeno přivedením napětí 30 - 100 kV, rychlost spalin v komoře odlučovače je 1 – 2 m/s.

V animaci využijte pohyb nabitého tělíška vzhůru v poli tvořeném svisle orientovanými deskami včetně tíhového pole. Vzdálenost desek je maximální, mezi deskami je napětí 40 kV a rychlost nabitého tělíška je 2 m/s.

Při zvoleném náboji určete maximální hmotnost popílku, aby se zachytil v prostoru elektrofiltru a nedostal se do ovzduší.

Q (násobek e)	1	2	3	4	5
m (10^{-17} kg)	71	142	213	284	355

Určete závislost maximální hmotnosti popílku na zvoleném náboji.

lineární

Jaký vliv má zvolené napětí mezi deskami na hodnoty maximální hmotnosti popílku při nezměněných ostatních podmínkách?

Při zvětšení napětí se nabitě částice dostanou rychleji k nabitě desce, a tím se zajistí menší únik popílku do ovzduší.

Jaký vliv má rychlost spalin na hodnoty maximální hmotnosti popílku při nezměněných ostatních podmínkách?

Při zvětšení rychlosti spalin se popílek hůře zachytí na nabitou desku, a tím dochází k většímu úniku popílku do ovzduší.



Než dopadne elektronový svazek na obrazovku osciloskopu, projde dvojicí vychylovacích destiček, mezi kterými je elektrické pole. Tato pole jsou navzájem kolmá.

Prozkoumejte chování nabitě částice v elektrických polích, která mají svisle a současně vodorovně orientované nabitě desky bez tíhového pole.

a) Určete polaritu nabitých desek a hodnoty obou napětí tak, aby se kladně nabitě tělíčko s počáteční nulovou rychlostí dostalo do levého horního rohu daného pole.

Levá deska záporná a dolní deska kladná, napětí mezi deskami jsou stejná.

Co se stane s trajektorií změnou velikosti náboje nebo změnou velikosti hmotnosti?

Velikost náboje nebo hmotnosti nemá vliv na změnu trajektorie.

Své hypotézy ověřte simulací pohybu příslušné nabitě částice. Volte stejné vzdálenosti vodorovných i svislých desek.

b) Napětí mezi svislými deskami a vodorovnými deskami jsou stejná. Určete polaritu desek a odchylku počáteční rychlosti tak, aby alfa částice s počáteční nenulovou rychlostí putovala přímočaře do levého dolního rohu daného pole.

Levá deska záporná a dolní deska záporná, odchylka počáteční rychlosti je 225° .

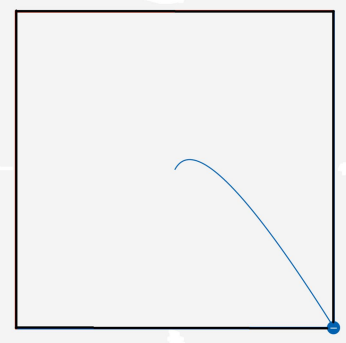
Co se stane s trajektorií změnou výběru atomového jádra?

Nezmění se.

Své hypotézy ověřte simulací pohybu příslušné nabitě částice. Volte stejné vzdálenosti vodorovných i svislých desek.

c) Určete polaritu nabitých desek a odchylku počáteční rychlosti tak, aby se elektron při napětí 10 V mezi svislými deskami, 25 V mezi vodorovnými deskami a počáteční rychlostí $6 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ dostal do pravého dolního rohu a zároveň kopíroval trajektorii uvedenou na obrázku.

Levá deska záporná a dolní deska kladná, odchylka počáteční rychlosti je 62° .



Vzdálenosti desek volte 0,2 m.