

# 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  $225^\circ$ .*

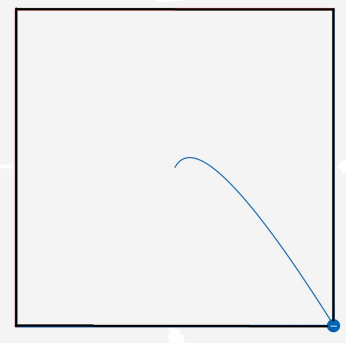
Co se stane s trajektorií změnou výběru atomového jádra?

*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  $62^\circ$ .*



Vzdálenosti desek volte 0,2 m.