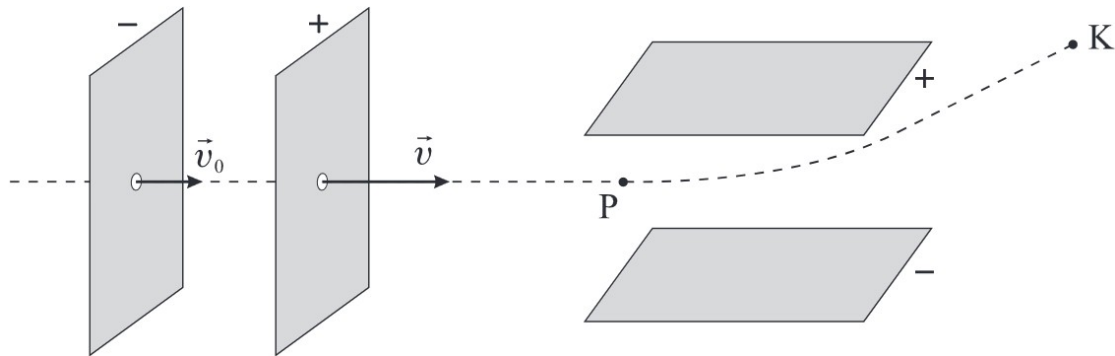


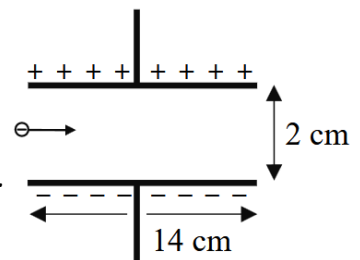
Zadanie 1. Wiązka elektronów przechodzi kolejno przez dwa jednorodne pola elektrostatyczne utworzone przez odpowiednio naelektryzowane płytki. Napięcie $U = 300 \text{ V}$ przyłożone do pierwszej pary płytek przyspiesza elektrony. Każdy elektron w wiązce wchodzącej do obszaru pola przyspieszającego ma energię kinetyczną $E_0 = 100 \text{ eV}$. Następnie wiązka, przechodząc przez drugą parę płytek, zostaje odchylona od pierwotnego kierunku.



a) Oblicz szybkość początkową v_0 elektronu w wiązce.

b) Oblicz, ile razy energia kinetyczna elektronu opuszczającego pole przyspieszające jest większa od jego początkowej energii kinetycznej.

Zadanie 2. Dwie kwadratowe płytki metalowe o boku 14 cm , oddległe od siebie o 2 cm , tworzą okładki płaskiego kondensatora próżniowego (rys. obok). Przyłączono ten kondensator do źródła napięcia stałego 90 V . Przyjmujemy, że w obszarze między okładkami pole elektryczne jest jednorodne, a na zewnątrz kondensatora jego natężenie jest równe zero. Równoległe do okładek, w połowie odległości między nimi do kondensatora wpada wiązka elektronów o prędkości $3 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



W obliczeniach można stosować wzory nierelatywistyczne.

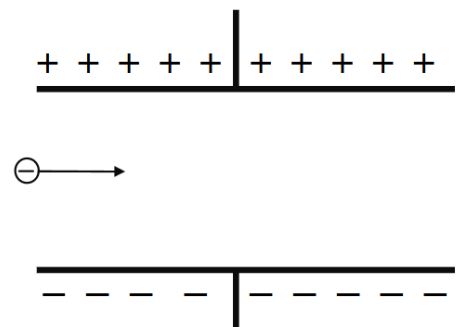
a) Oblicz natężenie pola elektrycznego wewnątrz kondensatora oraz wartość siły oddziaływania pola elektrycznego na elektron.

b) Na podstawie obliczeń wykaż, że ziemskie siły grawitacji nie wpływają w znaczącym stopniu na tor elektronu.

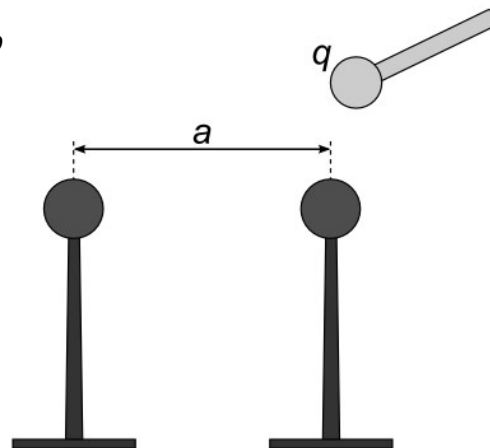
c) Zakładając, że elektron nie trafi w żadną okładkę, oblicz czas, jaki upłynie od chwili wejścia elektronu w obszar między okładkami do chwili jego wyjścia z tego obszaru.

d) Dane są wartości siły działającej na elektron w kondensatorze $7 \cdot 10^{-16} \text{ N}$, oraz czasu przelotu elektronu przez kondensator $4,5 \cdot 10^{-9} \text{ s}$. Wykaż, wykonując odpowiednie obliczenia, że przy tych wartościach danych elektron nie trafi w żadną z okładek.

e) Wiedząc, że elektron nie trafi w żadną okładkę, starannie dorysuj na rysunku obok tor elektronu wewnątrz kondensatora i po wyjściu z niego.



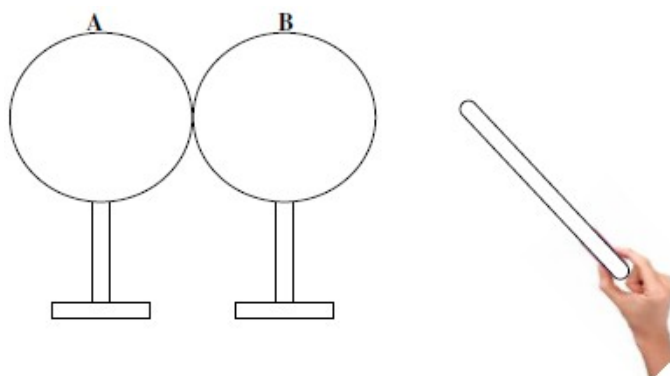
Zadanie 3. Dwie identyczne kulki umieszczone są na statywach w odległości $a = 1\text{ m}$ od siebie. Kulki są początkowo obojętne elektrycznie. Trzecia, taka sama kulka została naładowana ładunkiem $q = 1\text{ }\mu\text{C}$ (rys.). Naładowaną kulkę zetknięto kolejno z pierwszą, a następnie z drugą kulką na statywie.



- Z jaką siłą będą oddziaływały ze sobą kulki na statywach?
 - Na jaką odległość należałoby zbliżyć kulki, aby siła ich wzajemnego oddziaływania wzrosła dwukrotnie?
 - Jeżeli pomiędzy statywami postawimy grubą książkę w ten sposób, że przesłoni ona kule, czy będzie to miało wpływ na siłę wzajemnego oddziaływania kulek?
- Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 4. Dwie nienaektryzowane kule metalowe A i B, stojące na izolowanych podstawach, ustawiono obok siebie tak, że stykały się ze sobą. Następnie do kul zbliżono pałeczkę szklaną, którą wcześniej naelektryzowano przez pocieranie papierem. Sytuację przedstawiono na rysunku poniżej.

- Opisz zachowanie ładunków elektrycznych podczas elektryzowania pałeczki przez tarcie. Jak naelektryzuje się pałeczka, a jak papier podczas tego zjawiska?
- Nazwij zjawisko, które wystąpi po zbliżeniu do kul naelektryzowanej pałeczki. Opisz, jak zachowają się ładunki elektryczne (dodatnie i ujemne) na kulach i przedstaw na rysunku poniżej ich końcowy układ.



c) Załóżmy, że naelektryzowana pałeczka pozostaje w położeniu przedstawionym na powyższym rysunku. Spośród trzech przedstawionych niżej propozycji, wybierz i podkreśl właściwe zakończenie zdania:

- Po rozsunięciu kul na niewielką odległość
- będą się one przyciągały elektrostatycznie.
 - będą się one odpychały elektrostatycznie.
 - nie będą one oddziaływać elektrostatycznie.