

Ładunki elektryczne wytwarzają dookoła siebie pole elektryczne, które rozciąga się do nieskończoności. Dwa ładunki elektryczne oddziałują na siebie z siłą F_c (takie siły nazywamy siłami kulombowskimi, lub oddziaływania elektrostatycznymi):

$$F_c = K \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

gdzie: $F_c[N]$ – siła oddziaływania wzajemnego dwóch ładunków elektrycznych.
 $K[N \cdot C^2/m^2]$ – stała kulomba – wielkość charakteryzująca środowisko, w którym umieszczono ładunki elektryczne.
 $r[m]$ – odległość między ładunkami.

Pole elektryczne charakteryzują dwie wielkości fizyczne: natężenie pola E i potencjał pola V . Natężenie pola określamy mierząc siłę oddziaływania F_c , pola wytworzonego przez ładunek Q , na dany próbny ładunek q , umieszczony w tym polu, dzieląc przez ten próbny ładunek:

$$E = \frac{F_c}{q}$$

gdzie: $E[N/C]$ – natężenie pola elektrycznego.
 $F_c[N]$ – siła oddziaływania pola elektrycznego na próbny ładunek q .
 $q[C]$ – próbny ładunek.

Potencjał pola elektrycznego V_A , w punkcie A , wyrażany w woltach określamy, dzieląc pracę W , potrzebną na przemieszczenie z punktu będącego w nieskończoności do punktu A , przez próbny ładunek q .

$$V_A = \frac{W}{q}$$

gdzie: $V_A [V]$ – potencjał pola elektrycznego w punkcie A .
 $W[J]$ – praca potrzebna na przemieszczenie próbnego ładunku z nieskończoności do punktu A .
 $q[C]$ – próbny ładunek.

Zad 4. W układzie zamkniętym znajdowały się cztery ładunki elektryczne zgromadzone na jednakowych kulkach, o wartościach $Q_1 = 1[C]$, $Q_2 = -4[C]$, $Q_3 = 0[C]$ i $Q_4 = 8[C]$. Oblicz ładunki na poszczególnych kulkach po zetknięciu kolejno: pierwsza z drugą, trzecia z czwartą, a następnie pierwsza z czwartą. Jaki ładunek będzie na kulce po zetknięciu wszystkich jednocześnie?

Zad 5. Oblicz siłę wzajemnego oddziaływania dwóch ładunków elektrycznych na siebie, o wartościach $Q_1 = 4[C]$ i $Q_2 = -8[C]$, będących w odległości $r = 4[km]$

Zad 6. Ile razy wzrośnie siła wzajemnego oddziaływania w zadaniu poprzednim, jeżeli pierwszy ładunek wzrośnie dwukrotnie, a drugi zmaleje czterokrotnie?

Zad 7. Ładunki Q_1 i Q_2 zostały zbliżone do siebie tak, że ich wzajemna odległość zmalała dwukrotnie. Ilu krotnie zmieniła się siła wzajemnego oddziaływania?

Zad 8. Dwa ładunki Q_1 i Q_2 zostały przeniesione do innego środowiska. Stała kulomba K zmalała dwukrotnie. Ilu krotnie zmieniła się siła wzajemnego oddziaływania ładunków?

Zad 9. Trzy ładunki $Q_1 = 1[C]$, $Q_2 = -2[C]$ i $Q_3 = 4[C]$, ułożono na jednej prostej, w odległościach: $r_1 = 2[m]$ i $r_2 = 4[m]$. Oblicz siłę oddziaływania ładunku pierwszego i trzeciego, na ładunek drugi.

Zad 10. Oblicz siłę wzajemnego oddziaływania ładunku pierwszego i drugiego na ładunek trzeci. Dane z zadania nr 9.

Zad 11. Dwa ładunki $Q_1 = 2[mC]$ i $Q_2 = -6[mC]$ umieszczono w środowisku o stałej Coulomba $K = 1[N \cdot m^2 / C^2]$. Następnie zwiększono każdy z ładunków o $Q = 1[mC]$. Ilu krotnie zmieniła się siła wzajemnego oddziaływania pomiędzy ładunkami?

Atomy mają promienie rzędu 10^{-10} m. Jeżeli założymy, że jeden atom ma w przybliżeniu objętość sześcianu o krawędzi równej dwóm swoim promieniom, to w 1 m^3 zmieści się

A. $N = 1,25 \cdot 10^{33}$ atomów.

C. $N = 1,25 \cdot 10^{23}$ atomów.

B. $N = 1,25 \cdot 10^{28}$ atomów.

D. $N = 1,25 \cdot 10^{18}$ atomów.

Zaznacz kierunek przepływu elektronów podczas pocierania dwóch ciał, których nazwy zapisano poniżej.

1. jedwabna szmatka $\begin{array}{c} \leftarrow \square A \\ \square B \rightarrow \end{array}$ pałeczka szklana

2. plastikowy grzebień $\begin{array}{c} \leftarrow \square A \\ \square B \rightarrow \end{array}$ wełniany szalik

Przeczytaj podany tekst i zaznacz prawidłowe odpowiedzi na pytania.

Stephen Gray, brytyjski fizyk uważany za odkrywcę zjawiska przepływu ładunków elektrycznych, zauważył, że po potarciu szklanej rurki korek umieszczony na jej końcu zaczyna przyciągać małe skrawki papieru i plewy. Na tej podstawie wysnuł wniosek, że „moc elektryczna” może przepływać z przedmiotu na przedmiot. W wyniku dalszych obserwacji wyróżnił ciała dobrze i źle przewodzące elektryczność, przy czym do pierwszych zaliczył metale.

a) Co spowodowało przyciąganie skrawków papieru przez rurkę?

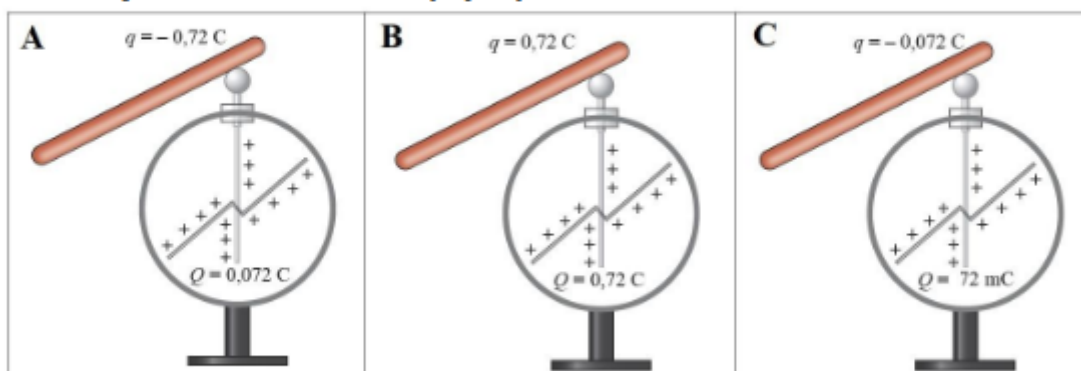
A. naelektryzowanie rurki ładunkiem ujemnym

B. naelektryzowanie rurki ładunkiem dodatnim

b) Ciała źle przewodzące prąd elektryczny nazywamy

Dwa jednakowe przewodniki naładowano odpowiednio ładunkami o wartościach $-5 \mu\text{C}$ i $+200 \text{ nC}$, po czym zetknięto je ze sobą. Oblicz wartość ładunku elektrycznego zgromadzonego na każdym z tych przewodników.

Na rysunkach przedstawiono naelektryzowane elektroskopy i pałeczki. W którym przypadku po zetknięciu elektroskopu i pałeczki może nastąpić zubożenie elektroskopu? Potrzebne dane odczytaj z rysunków.



Przelicz jednostki.

a) $30 \text{ C} =$ _____ μC b) $540 \text{ mC} =$ _____ C

Uzupełnij zdania a i b. Wybierz odpowiedź (1 lub 2) i jej uzasadnienie (A lub B) oraz odpowiedź (3 lub 4) i jej uzasadnienie (C lub D).

a) Elektryzowanie przez 1/ 2 polega na przemieszczaniu się ładunków A/ B z jednego naelektryzowanego ciała na drugie.

- | | |
|------------------------------|--------------|
| 1. dotyk | A. dodatnich |
| 2. indukcję elektrostatyczną | B. ujemnych |

b) W wyniku elektryzowania przez 3/ 4 ciała C/ D.

- | | |
|---------------|---|
| 3. dotyk | C. zostaną pozbawione ładunku elektrycznego |
| 4. pocieranie | D. będą miały ładunki elektryczne o przeciwnych znakach |