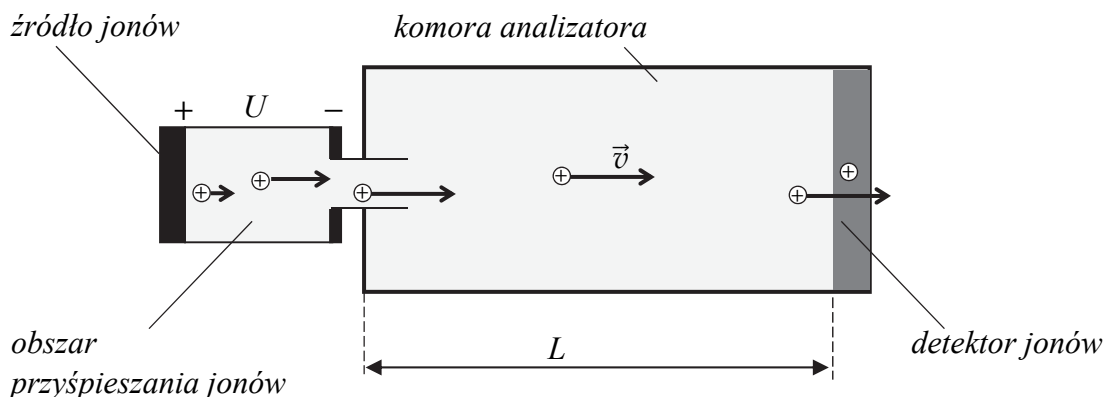


Zadanie 12.

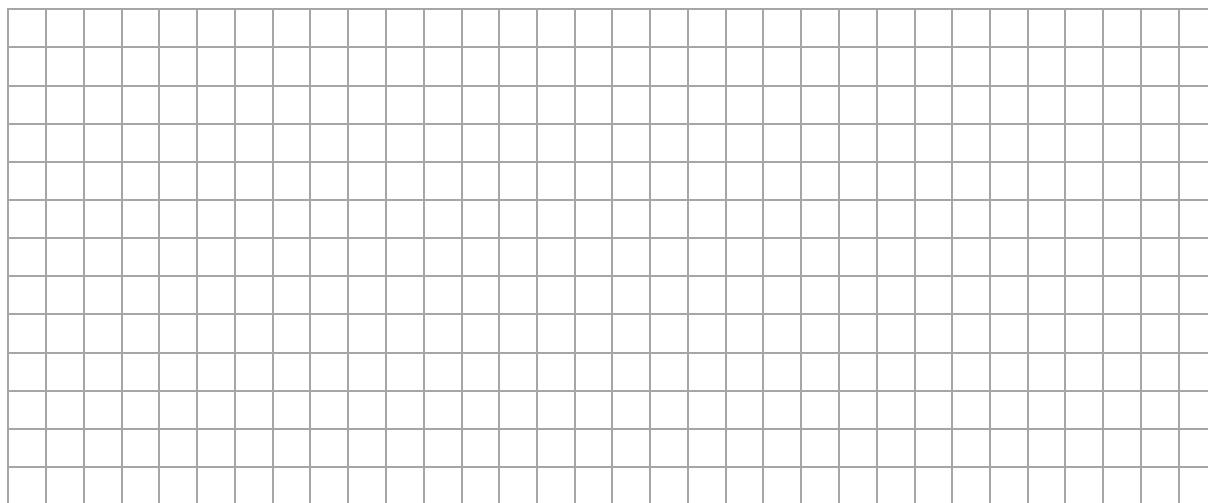
Spektrometr masy to urządzenie pozwalające wyznaczyć stosunek m do q – masy m jonu do ładunku elektrycznego q tego jonu. Jedną z metod pomiaru stosunku m do q polega na pomiarze czasu przelotu jonu przez komorę analizatora (zobacz rys. poniżej). W tym celu początkowo spoczywające jony najpierw przyspiesza się w polu elektrycznym napięciem U . Rozpędzone jony uzyskują pewną prędkość $\vec{v}$, z którą opuszczają obszar pola elektrycznego i wpadają do komory analizatora. Zakładamy, że jony poruszają się w próżni, oraz pomijamy wpływ innych pól na ruch jonów.



Iloraz $\frac{m}{q}$ może być podawany w jednostkach nazywanych tomson [Th], w których masa m jest wyrażona w atomowych jednostkach masy u , a ładunek elektryczny q jest wyrażony poprzez wielokrotność ładunku elementarnego e .

Zadanie 12.1. (0–2)

Wyraż jednostkę tomson w podstawowych jednostkach układu SI oraz oblicz jej wartość.



Zadanie 12.2. (0–3)

W pewnym spektrometrze jony są przyśpieszane w polu elektrycznym napięciem o wartości $U = 12\,000\text{ V}$, a następnie wpadają do komory analizatora, gdzie nie ma już pola elektrycznego. Przyjmij, że w komorze analizatora o długości $L = 1,5\text{ m}$ jony poruszają się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Czas przelotu jonów przez tę komorę jest równy $\Delta t = 9,4\text{ }\mu\text{s}$.

Oblicz iloraz $\frac{m}{q}$ dla tego jonu.

[illegible]

Zadanie 12.3. (0-2)

Spektrometr ma rozdzielczość R , gdy rozróżnia pod względem masy dwa jony o masach m_1 i m_2 (oraz jednakowych ładunkach elektrycznych q) spełniające warunek:

$$\frac{m_1}{m_2 - m_1} < R, \quad \text{przy czym} \quad m_1 < m_2$$

Rozważmy spektrometr o rozdzielczości $R = 250$. Poniżej w tabeli wypisano masy m_1 , m_2 wybranych par jonów, których ładunki elektryczne są takie same. Przyjmij, że podane masy są dokładne.

Ustal i zaznacz – poprzez wpisanie znaku X do odpowiedniej kolumny tabeli – które pary jonów mogą być rozróżniane w spektrometrze, a które – nie. Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami zapisanymi w wyznaczonych komórkach tabeli.

m_1	m_2	Obliczenia	Spektrometr rozróżnia jony	Spektrometr nie rozróżnia jonów
996 u	999 u			
950 u	954 u			
999 u	1004 u			
1000 u	1003 u			