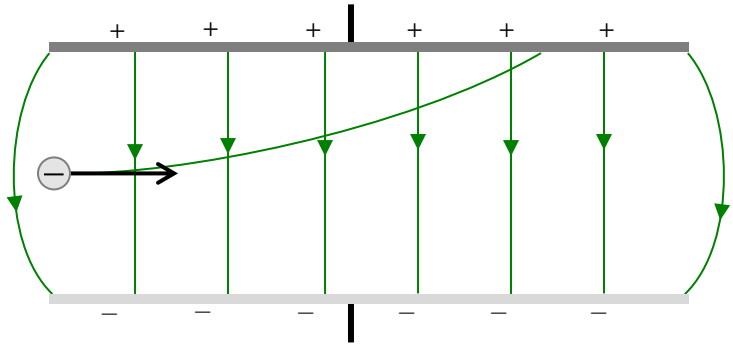
Zadanie 9.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – prawidłowe naszkicowanie toru ruchu cząstki oraz prawidłowe narysowanie linii pola elektrycznego (efekty brzegowe nie muszą być uwzględniane).

0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Przykładowe rozwiązanie



Zadanie 9.2. (0–3)

Schemat punktowania

3 p. – prawidłowa metoda obliczenia czasu oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

2 p. – skorzystanie ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym oraz skorzystanie z drugiej zasady dynamiki i wyrażenie siły elektrycznej przez napięcie.

1 p. – skorzystanie ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym oraz skorzystanie z drugiej zasady dynamiki (np. zapisanie $s_y = \frac{1}{2}at^2$ oraz $a = \frac{F_{el}}{m}$)

lub

– skorzystanie z drugiej zasady dynamiki i wyrażenie siły elektrycznej przez napięcie (np. zapisanie $ma = \frac{qU}{d}$).

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Przyjmujemy, że drobina porusza się w jednorodnym polu elektrycznym, a zatem działa na nią stała siła – dlatego rzut ruchu drobiny w kierunku linii pola jest jednostajnie przyspieszony. Droga przebyta w kierunku pionowym (tzn. w kierunku linii pola) wynosi około *d*/2, zatem:

$$s_y = \frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2 \qquad \rightarrow \qquad t = \sqrt{\frac{d}{a}}$$

Siła działająca na drobinę w jednorodnym polu elektrycznym ma wartość:

$$F = qE \qquad \text{przy czym} \qquad E = \frac{U}{d}$$

W związku z powyższym i na mocy II zasady dynamiki, przyspieszenie drobiny jest równe:

$$a = \frac{F}{m} \quad \rightarrow \quad a = \frac{qE}{m} = \frac{qU}{md}$$

Obliczamy czas ruchu drobiny

$$t = \sqrt{\frac{d}{a}} = \sqrt{\frac{d^2m}{qU}} \quad \rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{25^2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-14}}{10^{-12} \cdot 50 \cdot 10^3}}\ \text{s} \approx \sqrt{1{,}25 \cdot 10^{-10}}\ \text{s} \approx 1{,}1 \cdot 10^{-5}\ \text{s}$$

$$t \approx 10^{-5}\ \text{s}$$