Zadanie 9.1. (0–2)

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie co do kierunku i zwrotu, oznaczenie i opisanie dwóch sił reakcji, siły grawitacji oraz siły elektrodynamicznej.

1 pkt – poprawne narysowanie co do kierunku i zwrotu, oznaczenie i opisanie dwóch sił reakcji oraz siły grawitacji

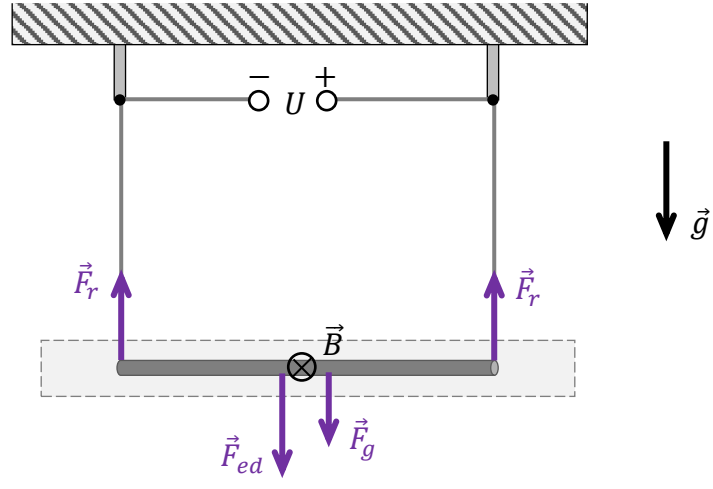
LUB

– poprawne narysowanie co do kierunku i zwrotu, oznaczenie i opisanie siły grawitacji oraz siły elektrodynamicznej

– poprawne narysowanie co do kierunku i zwrotu, oznaczenie i opisanie siły grawitacji, siły elektrodynamicznej oraz tylko jednej siły reakcji.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawne rozwiązanie



$\vec{F}_r$ – siła reakcji, z jaką drut działa na pręt.

$\vec{F}_{ed}$ – siła elektrodynamiczna działająca na pręt.

$\vec{F}_g$ – siła grawitacji działająca na pręt.

Zadanie 9.2. (0–3)

Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda obliczenia siły, z jaką drut działa na pręt, oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

2 pkt – poprawne zapisanie warunku równowagi wszystkich sił działających na pręt, łącznie z uwzględnieniem wzoru na siłę elektrodynamiczną, siłę grawitacji oraz związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem obwodu.

1 pkt – poprawne zapisanie warunku równowagi wszystkich sił działających na pręt

LUB

– poprawna metoda obliczenia wartości siły elektrodynamicznej działającej na pręt oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką: $F_{ed} = 2{,}4\ \mathrm{N}$.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Siłę oddziaływania jednego drutu (siłę reakcji drutu) na pręt oznaczymy jako $\vec{F}_r$. Oprócz tego na pręt działa siła elektrodynamiczna (skierowana w dół) oraz siła grawitacji. Pręt spoczywa w układzie inercjalnym, zatem siła wypadkowa działająca na pręt wynosi zero:

$$\vec{F}_r + \vec{F}_r + \vec{F}_g + \vec{F}_{ed} = 0 \qquad \text{(zapis wektorowy)}$$

$$F_r + F_r = F_g + F_{ed} \qquad \text{(zapis na wartościach sił)}$$

Wykorzystamy wzór na siłę elektrodynamiczną, siłę grawitacji oraz związek między napięciem a natężeniem prądu:

$$F_{ed} = IlB \qquad F_g = mg \qquad I = \frac{U}{R}$$

Zatem:

$$F_r = \frac{1}{2} \cdot \left(mg + \frac{UlB}{R} \right)$$

$$F_r = \frac{1}{2} \cdot \left(0{,}24\ \mathrm{kg} \cdot 9{,}81\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{kg}} + \frac{6\ \mathrm{V} \cdot 1{,}2\ \mathrm{m} \cdot 0{,}5\ \mathrm{T}}{1{,}5\ \Omega} \right) = 2{,}377 \ldots \mathrm{N} \approx 2{,}38\ \mathrm{N}$$