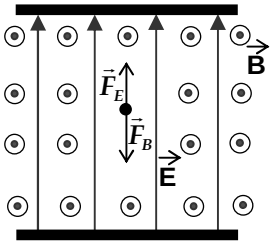
| **Zadanie 3.1 (*0-2*)** |
|---|
| **Rozwiązanie:** |
|  |

| | |
|---|---|
| **Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu**<br>– brak wypełnienia kryteriów za 1 pkt (w tym narysowanie wektorów o zgodnych zwrotach) | 0 pkt |
| **Pokonanie zasadniczych trudności zadania**<br>Narysowanie dwóch wektorów, jeden (tylko jeden) z błędów:<br>– błędny zwrot obu wektorów, przy poprawnych kierunkach i zgodnych wartościach<br>– niezgodne wartości wektorów, przy poprawnych kierunkach i zwrotach | 1 pkt |
| **Rozwiązanie prawidłowe**<br>– narysowanie dwóch równoważących się wektorów $\vec{F}_E$ i $\vec{F}_B$ poprawnie skierowanych | 2 pkt |

| **Zadanie 3.2. (0-2)** |
|---|
| $e \cdot E = e \cdot v \cdot B \qquad v = \frac{E}{B} = 2 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$ |

| | |
|---|---|
| **Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu**<br>– brak przyrównania siły elektrostatycznej do siły Lorentza | 0 pkt |

| | |
|---|---|
| **Pokonanie zasadniczych trudności zadania**<br>– przyrównanie siły elektrostatycznej do siły Lorentza | 1 pkt |
| **Rozwiązanie prawidłowe**<br>– poprawne obliczenie prędkości protonów na podstawie przyrównania siły elektrostatycznej do siły Lorentza | 2 pkt |

| Nr 3.3 | Etap rozwiązania zadania | Punkty |
|---|---|---|
| • | **rozwiązanie błędne lub brak rozwiązania** | 0 pkt |
| • | **rozwiązanie prawidłowe**<br>obliczenie lub oszacowanie (dopuszczalne są grube zaokrąglenia) obu sił na podstawie wzorów $F_g = mg$, $F_E = eE$, wyniki $F_g \approx 2 \cdot 10^{-26}$ N, $F_E \approx 6 \cdot 10^{-15}$ N, porównanie obu sił lub obliczenie (oszacowanie) ich stosunku | 1 pkt |

| Nr 3.4 | Etap rozwiązania zadania | Punkty |
|---|---|---|
| • | **brak wyboru uzupełnień lub wybór błędny** | 0 pkt |
| • | **zadanie zostało rozwiązane bezbłędnie**<br>wybór D | 1 pkt |

| **Zadanie 3.5. (0-2)** | |
|---|---|
| **Rozwiązanie:** | |
| Cząstki α mają większą masę od protonów, czyli przy tej samej energii kinetycznej mniejszą prędkość. Siła Lorentza będzie z tego powodu mniejsza i cząstki odchylą się w stronę działania siły elektrostatycznej (w górę).<br>*Podwójny ładunek cząstki α nie wpływa na odpowiedź.* | |
| **Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu**<br>– brak spełnienia poniższych kryteriów | 0 pkt |
| **Pokonanie zasadniczych trudności zadania**<br>– oparcie się na wzorze $E = mv^2/2$ i stwierdzenie, że prędkość cząstek α jest mniejsza od prędkości protonów<br>*lub*<br>stwierdzenie, że prędkość cząstek α jest większa od prędkości protonów, siła Lorentza także jest większa i zgodna z tym odpowiedź: cząstki α odchylą się w stronę działania siły Lorentza | 1 pkt |
| **Rozwiązanie prawidłowe**<br>– oparcie się na wzorze $E = mv^2/2$, stwierdzenie, że prędkość cząstek α jest mniejsza od prędkości protonów, stąd siła Lorentza także jest mniejsza i cząstki odchylą się w stronę działania siły elektrostatycznej. | 2 pkt |