Zadanie 10.1. (0–2)

IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	1.1. Zdający […] wykonuje działania na wektorach. 7.2. Zdający posługuje się pojęciem natężenia pola elektrostatycznego.

Schemat punktowania

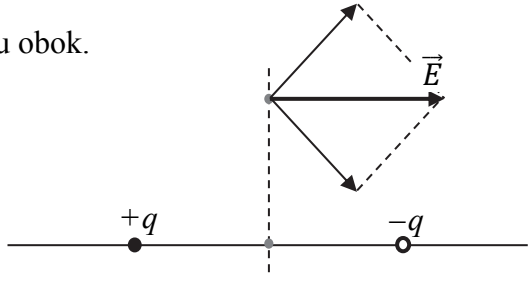
2 p. – poprawna konstrukcja wektora $\vec{E}$.

1 p. – narysowanie poprawnego wektora $\vec{E}$, brak poprawnej konstrukcji
lub
– przeciwne zwroty wszystkich wektorów, kierunki i konstrukcja poprawne.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Konstrukcja wektora natężenia pola jak na rysunku obok.



Zadanie 10.2. (0–2)

IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	1.1. Zdający […] wykonuje działania na wektorach. 7.3. Zdający oblicza natężenie pola centralnego pochodzącego od jednego ładunku punktowego.

Schemat punktowania

2 p. – obliczenie wartości natężenia pola.

1 p. – poprawna metoda obliczenia wartości natężenia pola wytwarzanego przez pojedynczy ładunek q (z podstawieniem $r = 0{,}5\,d$)
lub
– uwzględnienie, że całkowite natężenie pola ma wartość dwukrotnie większą od natężenia pola pojedynczego ładunku.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Zgodnie ze wzorem $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ wartość natężenia pola jednego z danych ładunków w punkcie B wynosi 360 N/C. Całkowite natężenie pola ma wartość dwukrotnie większą, czyli 720 N/C (lub 720 V/m).

Zadanie 10.3. (0–2)

III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci […] i rysunków.	7.6. Zdający przedstawia pole elektrostatyczne za pomocą linii pola.

Schemat punktowania

2 p. – poprawne obie odpowiedzi.

1 p. – poprawna jedna odpowiedź.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

a) Dipol obróci się w lewo (lub obróci się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara).

b) Dipol będzie przesuwał się w lewo (lub będzie wciągany w obszar silniejszego pola elektrostatycznego).

Zadanie 10.4. (0–3)

III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu […] i rysunków.	12.7. Zdający szacuje wartość spodziewanego wyniku obliczeń […].

Schemat punktowania

3 p. – przyjęcie długości dipola równej od $0{,}1 \cdot 10^{-10}$ m do $1{,}3 \cdot 10^{-10}$ m, przemnożenie przez ładunek elementarny i oszacowanie momentu dipolowego (od 0,5 D do 6,3 D).

2 p. – poprawne oszacowanie momentu dipolowego w jednostkach C·m (od $1{,}6 \cdot 10^{-30}$ C·m do $2 \cdot 10^{-29}$ C·m), błąd lub brak przeliczenia na debaje.

1 p. – oszacowanie długości dipola jako równej od $0{,}1 \cdot 10^{-10}$ m do $1{,}3 \cdot 10^{-10}$ m i zastosowanie jej we wzorze $p = e \cdot d$.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawna odpowiedź

Moment dipolowy można oszacować jako iloczyn ładunku elementarnego i odległości ładunków rzędu $6 \cdot 10^{-11}$ m (ok. połowa odległości między jądrami wodoru i chloru). Otrzymujemy

$$p \approx 10^{-29}\ \text{C}\cdot\text{m} \approx 3\ \text{D}.$$

Uwaga: Odległość pomiędzy jądrami jest górną granicą szacowania długości dipola. W rozwiązaniu dopuszczalne jest przyjęcie tej długości jako kilkakrotnie mniejszej.