Zadanie 4.1. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wyjaśnianie przebiegu zjawisk na podstawie znanych zależności (P I.2)

Poprawna odpowiedź
Główną przyczyną trudności pomiaru prędkości światła jest jej bardzo duża wartość.

Uwaga: nie akceptuje się rozwiązania polegającego tylko na podaniu wartości c – konieczne jest podkreślenie, że prędkość światła jest bardzo duża (w kontekście zwykłych pomiarów).

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Zadanie 4.2. (0–3)

Korzystanie z informacji	Obliczanie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4c)

Poprawna odpowiedź
Jeśli w ciągu czasu $1{,}1\cdot10^{-4}$ s koło obróciło się o 1 ząb, to w ciągu połowy tego czasu ($0{,}55\cdot10^{-4}$ s) obróciło się o „pół zębu”, tzn. ząb przesunął się w położenie szczeliny i nastąpiło zaciemnienie. W tym czasie światło przebyło drogę $2L$ (tam i z powrotem), więc

$$c = \frac{2 \cdot 8633\ \text{m}}{0{,}55\cdot10^{-4}\ \text{s}} = 3{,}14\cdot10^{5}\ \text{km/s}.$$

Schemat punktowania
3 p. – poprawna metoda obliczenia i poprawny wynik.
2 p. – zastosowanie wzoru $v = s/t$ z podstawieniami $s = 2L$ i $t = 0{,}55 \cdot 10^{-4}$ s.
1 p. – zastosowanie wzoru $v = s/t$ z podstawieniem $s = 2L$ lub $t = 0{,}55 \cdot 10^{-4}$ s.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Zadanie 4.3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Posługiwanie się pojęciami i wielkościami pozwalającymi na zrozumienie narzędzi pracy współczesnego fizyka i astronoma (P I.1.9)

Poprawna odpowiedź
Przyczynami niedokładności pomiaru Fizeau są: niemożność dokładnego ustalenia momentu zaciemnienia, niedokładność pomiaru czasu t (równoważnie: niedokładność pomiaru prędkości kątowej koła), niedokładność pomiaru L.

Schemat punktowania
1 p. – podanie dwóch dowolnych przyczyn spośród powyższych.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Zadanie 4.4. (0–1)

Tworzenie informacji	Interpretowanie informacji zapisanej w postaci tabel (III.1)

Poprawna odpowiedź
Zamieszczone w tabeli wyniki pomiarów są zgodne z podaną hipotezą, ponieważ są zgodne ze sobą w granicach niepewności pomiarowych.

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź i poprawne uzasadnienie.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Zadanie 4.5. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Przewidywanie przebiegu zjawisk na podstawie znanych praw (I.2)

Poprawna odpowiedź
Zgodnie ze szczególną teorią względności, prędkość światła w próżni nie zależy od układu odniesienia ani od kierunku biegu światła. Różnica prędkości powinna być równa 0.

Schemat punktowania
2 p. – podanie poprawnej wartości różnicy prędkości i poprawne uzasadnienie oparte na stałej wartości c.
1 p. – podanie poprawnej wartości różnicy prędkości.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Zadanie 4.6. (0–1)

Korzystanie z informacji	Obliczanie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4c)

Poprawna odpowiedź

Stała ε_0 wyraża się w jednostkach $\frac{C^2}{Nm^2}$, a stała μ_0 – w jednostkach $\frac{N}{A^2}$. Ich iloczyn ma wymiar $\frac{s^2}{m^2}$, a zatem widać, że poprawny jest wzór A.

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź i poprawne uzasadnienie.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Zadanie 4.7. (0–1)

Tworzenie informacji	Planowanie prostych doświadczeń (III.4)

Poprawna odpowiedź

Należy w tym celu zmierzyć współczynnik załamania światła dla wody (przy przejściu światła z powietrza do wody). Ten współczynnik jest równy stosunkowi prędkości światła w powietrzu do prędkości światła w wodzie.

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.