Zadanie 3. (0–10)

3.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Opis zależności natężenia prądu od częstotliwości w obwodzie zawierającym pojemność (I.1.4.b.14)

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- Wartość skuteczna natężenia prądu wzrosła, gdyż zgodnie ze wzorem $R_C = \frac{1}{\omega C}$ zmalał opór pojemnościowy.
- Wartość skuteczna natężenia prądu wzrosła, gdyż kondensator ładował się tym samym ładunkiem, ale częściej.

2 p. – poprawny wybór: natężenie prądu wzrosło, wraz z uzasadnieniem

1 p. – poprawny wybór: natężenie prądu wzrosło, z niepełnym uzasadnieniem (np. ponieważ opór zmalał, bez odwołania do wzoru $R_C = \frac{1}{\omega C}$)

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

3.2. (0–3)

Korzystanie z informacji	Obliczenie wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności (II.4.c)
Wiadomości i rozumienie	Obliczenie wartości skutecznej natężenia prądu (I.1.4.b.9)

Poprawna odpowiedź:

Korzystamy z prawa Ohma w postaci $I = \frac{U}{R_C}$, podstawiamy $R_C = \frac{1}{2\pi f C}$ oraz $I_{sk} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ (lub $U_{sk} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$) i otrzymujemy wynik $I_{sk} = \frac{U_{max} \cdot 2\pi f C}{\sqrt{2}} = \frac{15\ \text{V} \cdot 2\pi \cdot 12\ \text{kHz} \cdot 45\ \text{nF}}{\sqrt{2}} = 36\ \text{mA}$.

3 p. – poprawna metoda obliczenia i poprawny wynik

2 p. – skorzystanie z prawa Ohma w postaci $I = \frac{U}{R_C}$ i podstawienie $R_C = \frac{1}{2\pi f C}$

1 p. – skorzystanie z prawa Ohma w postaci $I = \frac{U}{R_C}$

– obliczenie ładunku ze wzoru $Q = CU_{max}$ i podzielenie go przez $T/4$ (wynik 32,4 mA)

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

3.3 (0–2)

Tworzenie informacji	Sformułowanie i uzasadnienie wniosku (III.5)

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- Zmniejszona o 5% wartość pojemności kondensatora C wynosi $0{,}95 \cdot 45\ \text{nF} = 43\ \text{nF}$, a powtórzenie obliczeń z zad. 3.2 dla tej wartości C dałoby wartość $I_{sk} = \frac{15\ \text{V} \cdot 2\pi \cdot 12\ \text{kHz} \cdot 43\ \text{nF}}{\sqrt{2}} = 34\ \text{mA}$, która jest większa od 32 mA.
- Zmierzona wartość $I_{sk} = 32$ mA jest mniejsza od poprzednio obliczonej wartości 36 mA o 4 mA, czyli o 4/36 = 11%. Ponieważ zmiana wartości C o 5% pociąga za sobą zmianę I_{sk} także o 5%, więc wartość 32 mA nie jest zgodna z tolerancją pojemności kondensatora.

2 p. – poprawne rozwiązanie i wniosek
1 p. – napisanie, że zmiana o 5% w wartości C pociąga za sobą zmianę o 5% w wartości I_{sk}, brak lub błąd porównania ze zmierzoną wartością I_{sk}
– powtórzenie obliczenia ze zmniejszoną o 5% pojemnością kondensatora i otrzymanie wyniku 34 mA, brak lub błąd wniosku
– powtórzenie obliczenia ze zwiększoną o 5% pojemnością kondensatora i otrzymanie wyniku 38 mA
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów

3.4. (0–1)

Tworzenie informacji	Zbudowanie prostego modelu fizycznego do opisu zjawiska (III.3)

Poprawna odpowiedź:
Indukcyjność zwojnicy jest większa, niż prostego drutu, zatem nawinięcie drutu powoduje zmniejszenie natężenia prądu.

1 p. – stwierdzenie wzrostu indukcyjności (lub zawady, lub impedancji, lub oporu indukcyjnego)
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium

3.5. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie indukcyjności zwojnicy (I.1.4.a.6) Obliczenie częstotliwości fal elektromagnetycznych w zależności od parametrów obwodu LC (I.1.4.c.17)

Poprawna odpowiedź:
Wsunięcie rdzenia zwiększa indukcyjność zwojnicy L, a zgodnie z zależnością $f \sim \frac{1}{\sqrt{LC}}$ wzrost L powoduje zmniejszenie częstotliwości.

2 p. – stwierdzenie wzrostu indukcyjności oraz zmniejszenia się częstotliwości
1 p. – stwierdzenie wzrostu indukcyjności, brak lub błąd wniosku na temat częstotliwości
– stwierdzenie zmniejszenia się częstotliwości, brak stwierdzenia wzrostu indukcyjności
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów