

Zadanie 6.

Prostokątna ramka ABCD prądnicy obraca się w jednorodnym polu magnetycznym $\vec{B}$ ze stałą prędkością kątową $\omega = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Na zaciskach X i Y prądnicy jest wytwarzane napięcie przemienne $U(t)$, którego zależność od czasu t jest sinusoidalna:

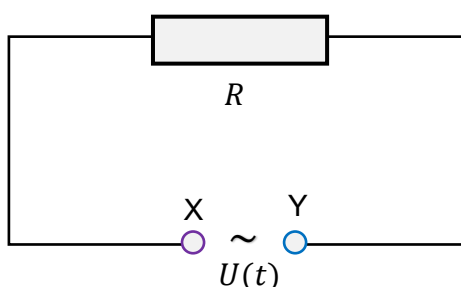
$$U(t) = U_{\max} \sin(\omega t + \phi_0) \quad \text{gdzie } \phi_0 - \text{faza początkowa}$$

Napięcie skuteczne na zaciskach X, Y prądnicy jest równe $U_{sk} = 24 \text{ V}$.

Do zacisków X, Y prądnicy podłączono opornik o oporze elektrycznym $R = 10 \Omega$.

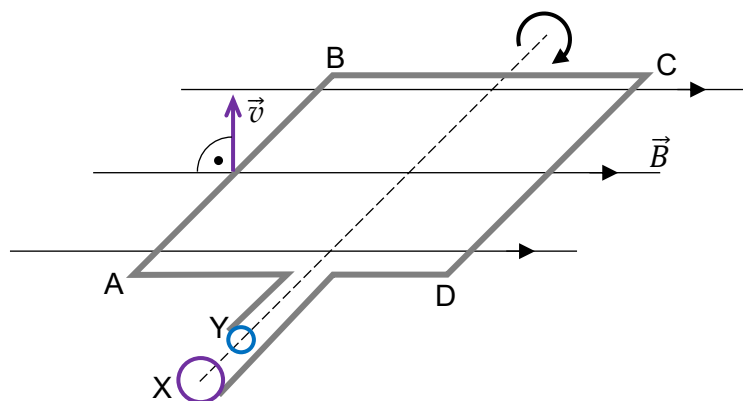
Schemat tego obwodu zewnętrznego przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1. (schemat obwodu)

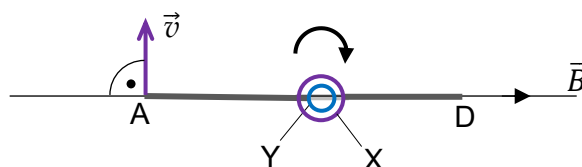


Położenie (względem linii pola magnetycznego) obracającej się ramki ABCD prądnicy oraz prędkość $\vec{v}$ boku AB tej ramki, w chwili $t = 0 \text{ s}$, przedstawiają rysunki 2. i 3.

Rysunek 2. (widok perspektywiczny)



Rysunek 3. (widok od strony boku AD)



W zadaniu pomijamy pole magnetyczne wytwarzane przez prąd płynący w ramce.

Zadanie 6.1. (0–2)

Na rysunku 2. przy boku AB narysuj strzałkę, która pokazuje, w którą stronę płynie prąd w chwili $t = 0 \text{ s}$ w prądnicy.

Następnie przy symbolach X, Y zacisków prądnicy na rysunku 1. wpisz odpowiednie znaki (wybrane spośród „+” oraz „–”) oznaczające biegunowość źródła napięcia dla obwodu zewnętrznego, w chwili $t = 0 \text{ s}$.

6.1.

0–1–2

--

6.2.

0-1-
2-3-4**Zadanie 6.2. (0-4)**

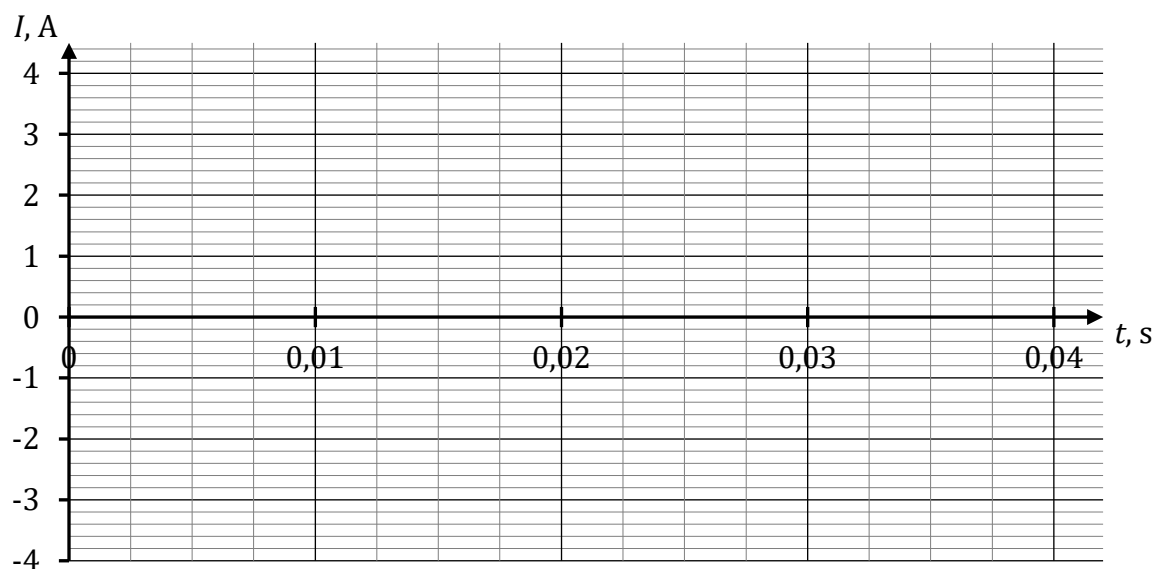
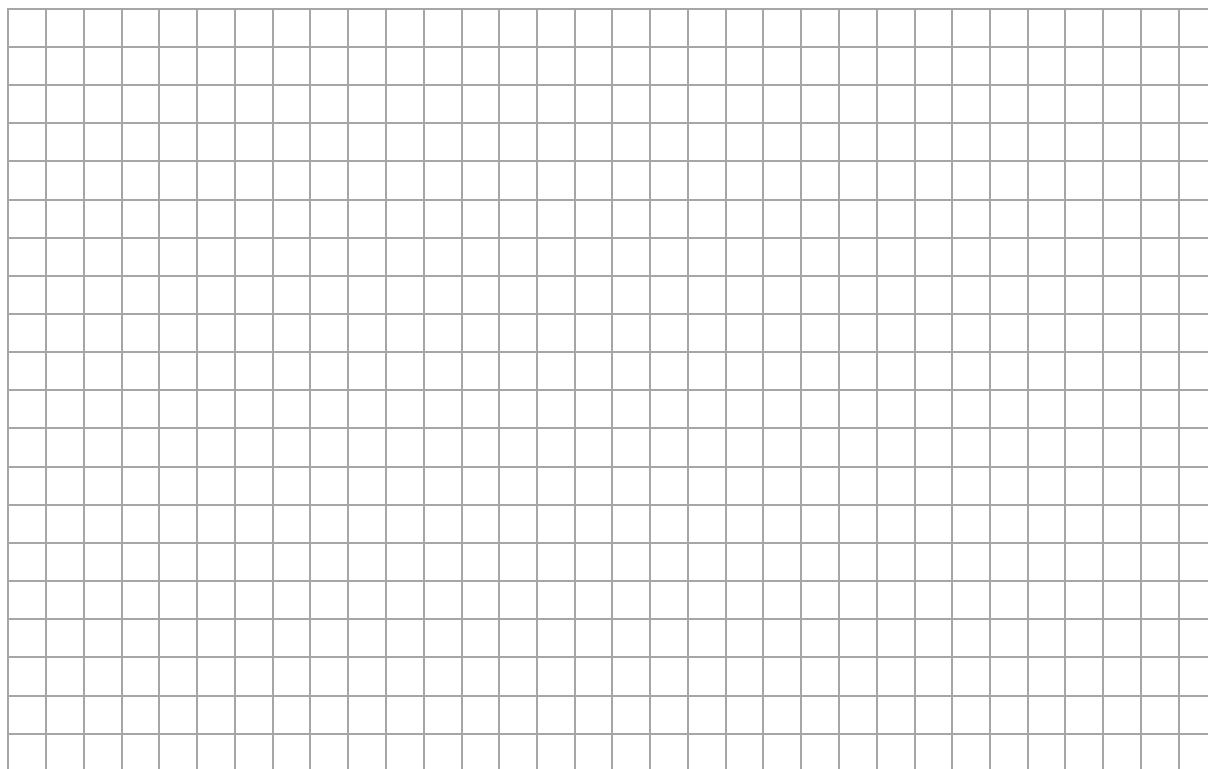
Ustal wielkości dotyczące prądu zmiennego przepływającego przez opornik R :

- amplitudę I_{max} natężenia prądu
- okres T zmian natężenia prądu
- natężenie prądu w chwili $t = 0$ s (równoważnie – fazę początkową ϕ_0)

Zapisz wartości tych wielkości i niezbędne obliczenia dotyczące I_{max} oraz T .

Następnie, w poniższym układzie współrzędnych (t, I) , w przedziale czasu od $t_0 = 0$ s do $t = 0,04$ s, narysuj wykres zależności natężenia I prądu przepływającego przez opornik R od czasu t .

Przyjmij, że w chwili $t_0 = 0$ s natężenie prądu płynącego przez opornik R jest dodatnie.



Zadanie 6.3. (0–2)

Prędkość kątową ramki prądnicy zwiększono do $\tilde{\omega} = 120\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$.

Oblicz napięcie skuteczne $\tilde{U}_{sk}$ na zaciskach X, Y prądnicy po tej zmianie.
Zapisz obliczenia.

Wskazówka: Skorzystaj z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.

6.3.

0–1–2