

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:

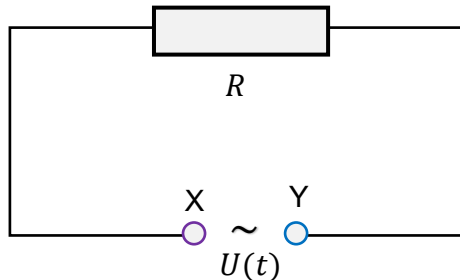
$$U(t) = U_{\max} \sin(\omega t + \phi_0) \quad \text{gdzie} \quad \phi_0 - \text{faza początkowa}$$

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

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

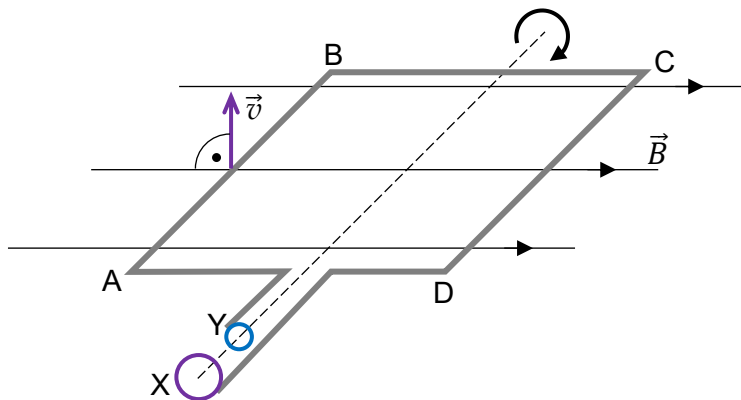
Schemat tego obwodu zewnętrznego przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1. (schemat obwodu)

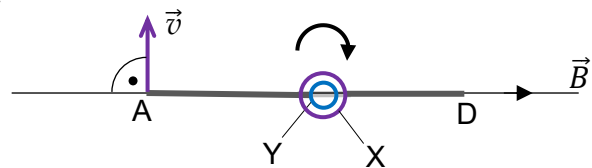


Położenie (względem linii pola magnetycznego) obracającej się ramki ABCD prądnicy oraz prędkość $\vec{v}$ boku AB tej ramki, w chwili $t = 0 \text{ s}$, przedstawiają rysunki 2. i 3.

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

Zadanie 6.2. (0-4)

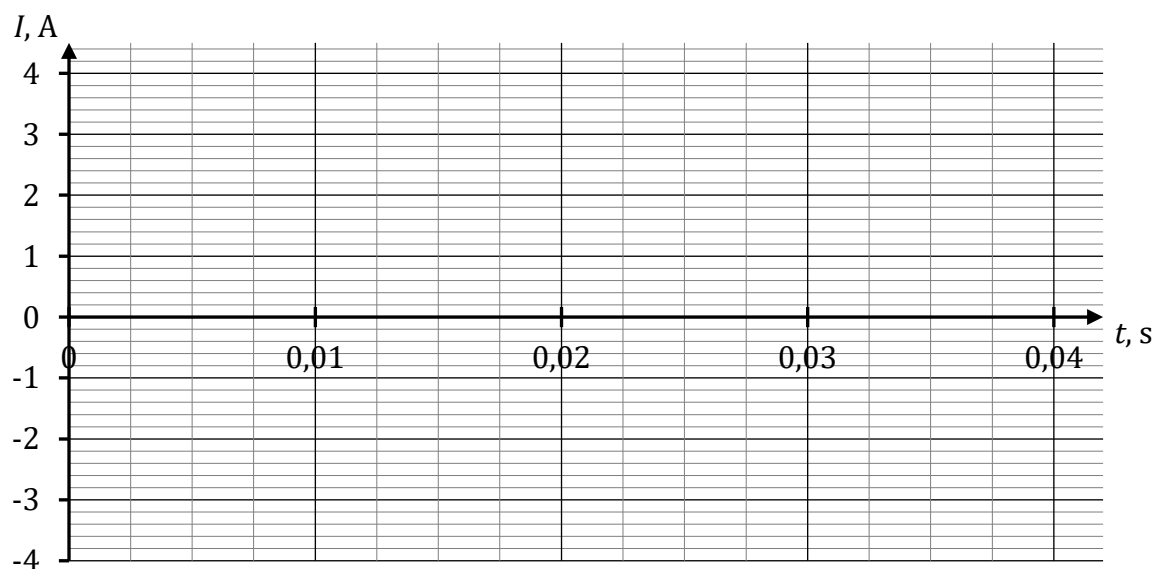
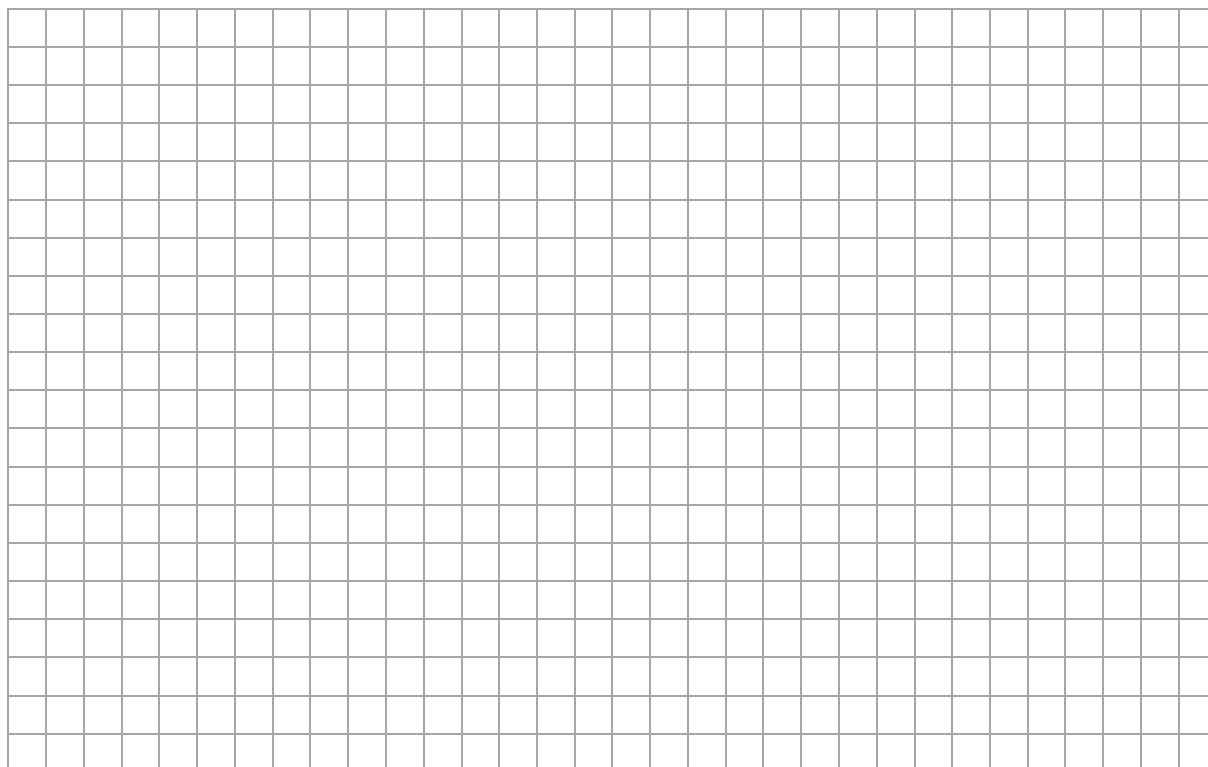
Ustal wielkości dotyczące prądu zmiennego przepływającego przez opornik R :

- 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.

0-1-2

100

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

