

PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

do kształcenia na odległość dla nauczycieli
przedmiotów zawodowych

Projekt „Wsparcie placówek doskonalenia nauczycieli i bibliotek pedagogicznych w realizacji zadań związanych z przygotowaniem i wsparciem nauczycieli w prowadzeniu kształcenia na odległość”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Materiał opracowany w ramach grantu przez Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli -
Joannę Ratajczak

SCENARIUSZ 1. {z 3}

SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:

uczniów i uczennic technikum – III etap edukacyjny, kierunek mechatronika,
automatyka

PROWADZONYCH PRZEZ:

nauczyciela/nauczycielkę przedmiotów zawodowych elektrycznych

TEMAT: Pomiar mocy w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE¹

Uczeń:

- 1) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych;
- 2) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych;
- 3) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;
- 4) identyfikuje elementy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;
- 5) posługuje się schematami ideowymi i montażowymi układów elektrycznych;
- 6) dobiera przyrządy pomiarowe do wskazanych parametrów elektrycznych.

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE¹:

- rozpoznaje metody pomiaru wielkości elektrycznych;
- dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;
- stosuje metody bezpośrednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;
- stosuje metody pośrednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;
- oblicza wielkości elektryczne, stosując prawa elektrotechniki;
- rysuje schematy zastępcze obwodów prądu przemiennego;
- rozpoznaje symbole graficzne elementów na schematach ideowych układów elektrycznych;
- odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych;

¹ Z uwzględnieniem zapisów zgodnych z podstawą programową kształcenia w zawodzie dla: technik automatyk 3111909 oraz technik mechatronik 311410

- lokalizuje elementy na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.

METODY PRACY:

pogadanka

burza mózgów

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

zestaw zadań

tablica Jamboard (lub inny plik interaktywny)

PRZEWIDYWANY CZAS:

45 minut

PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ

1. Faza wprowadzająca (do 5 minut)

Czynności organizacyjne – sprawdzenie obecności, podanie tematu zajęć.

Cel danej części: ustalenie, co jest najważniejszym aspektem omawianego tematu.

2. Faza realizacyjna (do 28 minut)

- ✓ Powtórzenie materiału z poprzednich zajęć (do 5 minut).
- ✓ Podział uczniów na grupy i wykonanie zadania (do 10 minut).
- ✓ Omówienie przez uczniów zrealizowanego na zajęciach zadania, komentarz nauczyciela (do 13 minut).

Cel danej części (zakładane efekty kształcenia) – powtórzenie wiadomości oraz poznanie nowych wzorów, jednostek, mierników.

Wskazówki do pracy zdalnej dla nauczyciela

Nauczyciel:

- ✓ utrwała z uczniami najważniejsze pojęcia z poprzednich lekcji;
- ✓ przygotowuje zadanie w pliku tekstowym i umieszcza Rysunek 1. **{Załącznik 1.}**, Rysunek 2. **{Załącznik 2.}** i Tabelę 1. **{Załącznik 3}** w aplikacji Jamboard lub w innym narzędziu, które umożliwi przekazanie grupom polecenia;
- ✓ udostępnia zadanie (osobny plik dla każdej grupy);
- ✓ dzieli uczniów na grupy.

Przeanalizuj dane z tabeli i narysuj 2 a następnie uzupełnij tabelę Tab.1 nieprzyjmując: WATOMIERZ, VAROMIERZ, WOLTOMIERZ, AMPEROMIERZ, MIERNIK

Rys. 1 Schemat pomiarowy z wykorzystaniem różnych mierników

Rys. 2 Trójkąt oporów i mocy

		[1]
		[2]
		[3]
		[4]
		[5]

Przykład interaktywnej karty pracy przygotowanej przez nauczyciela w Google Jamboard [źródło: zasób własny, zrzut ekranu]

Link do Tablicy Jamboard [dostęp: 4.12.2021r.]

https://jamboard.google.com/d/1_guGrxo2fCCDk7vqe-08l6vcjBywNeaP0tfcNu57AH0/edit?usp=sharing

Uczniowie:

- ✓ prezentują wyniki pracy grupowej (mogą udostępnić swój ekran);
- ✓ zapisują następujące wzory i jednostki [6]:
moc czynna $P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$ [W] (wat)
moc bierna $Q=U \cdot I \cdot \sin\varphi$ [var] (wolt amper reaktancyjny)
moc pozorna $S=U \cdot I$ [V*A] (woltoamper)
- ✓ poznają budowę miernika $\cos\varphi$ oraz varomierza.

Uwaga: Moc bierna (zależy od $\sin\varphi$) może przyjmować wartość dodatnią dla $\varphi > 0$ (odbiornik o charakterze RL) lub ujemną dla $\varphi < 0$ (odbiornik o charakterze RC).

Wskazówki do pracy zdalnej dla ucznia

Korzystając z przygotowanej interaktywnej karty pracy, uczeń wykonuje przydzielone zadania. Jeśli uczeń będzie miał pytania lub wątpliwości, może poprosić nauczyciela o pomoc.

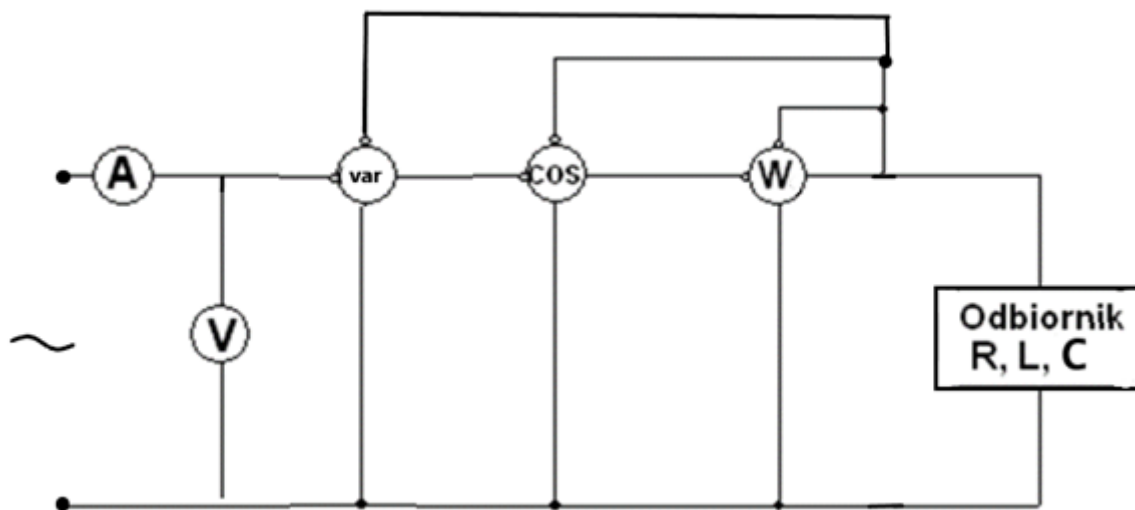
Sytuacje dydaktyczne

- ✓ Powtórzenie najważniejszych pojęć z poprzednich lekcji.
- ✓ Uczniowie odpowiadają na pytania:
 - Podaj wzór na opór czynny, bierny i pozorny, ich inne nazwy oraz jednostki. Z jakimi elementami w obwodach prądu zmiennego można powiązać wyżej wymienione opory.
 - W jaki sposób buduje się trójkąty oporów?
 - W jaki sposób na przebiegi prądu i napięcia sinusoidalnie zmiennego ma wpływ obciążenie rezystancyjne, pojemnościowe oraz indukcyjne?
 - W jaki sposób zdefiniujesz pomiar pośredni i bezpośredni?
Przeanalizuj przykład: A. do pomiaru rezystancji użyto omomierza i uzyskano wynik 200Ω , B. do pomiarów prądu i napięcia użyto amperomierza i woltomierza i uzyskano wyniki $I=2A$, $U=400V$. Wartość rezystancji uzyskano z obliczeń po skorzystaniu ze wzoru $R = \frac{U}{I} =$

$$\frac{400}{2} = 200\Omega$$

- ✓ Poznanie nowych wzorów, jednostek, mierników.
 - Przeanalizowanie danych przedstawionych na Rysunku 1. **{Załącznik 1.}** i Rysunku 2. **{Załącznik 2.}**
 - Wykonanie Zadania przedstawionego na Tablicy Jamboard i uzupełnienie Tabeli 1. **{Załącznik 3.}** następującymi stwierdzeniami:
 WATOMIERZ, VAROMIERZ, WOLTOMIERZ, AMPEROMIERZ, MIERNIK WSPÓŁCZYNNIKA MOCY ($\cos \phi$), POMIAR BEZPOŚREDNI MOCY CZYNNEJ, POMIAR POŚREDNI MOCY CZYNNEJ, POMIAR BEZPOŚREDNI MOCY BIERNEJ, POMIAR POŚREDNI MOCY POZORNEJ

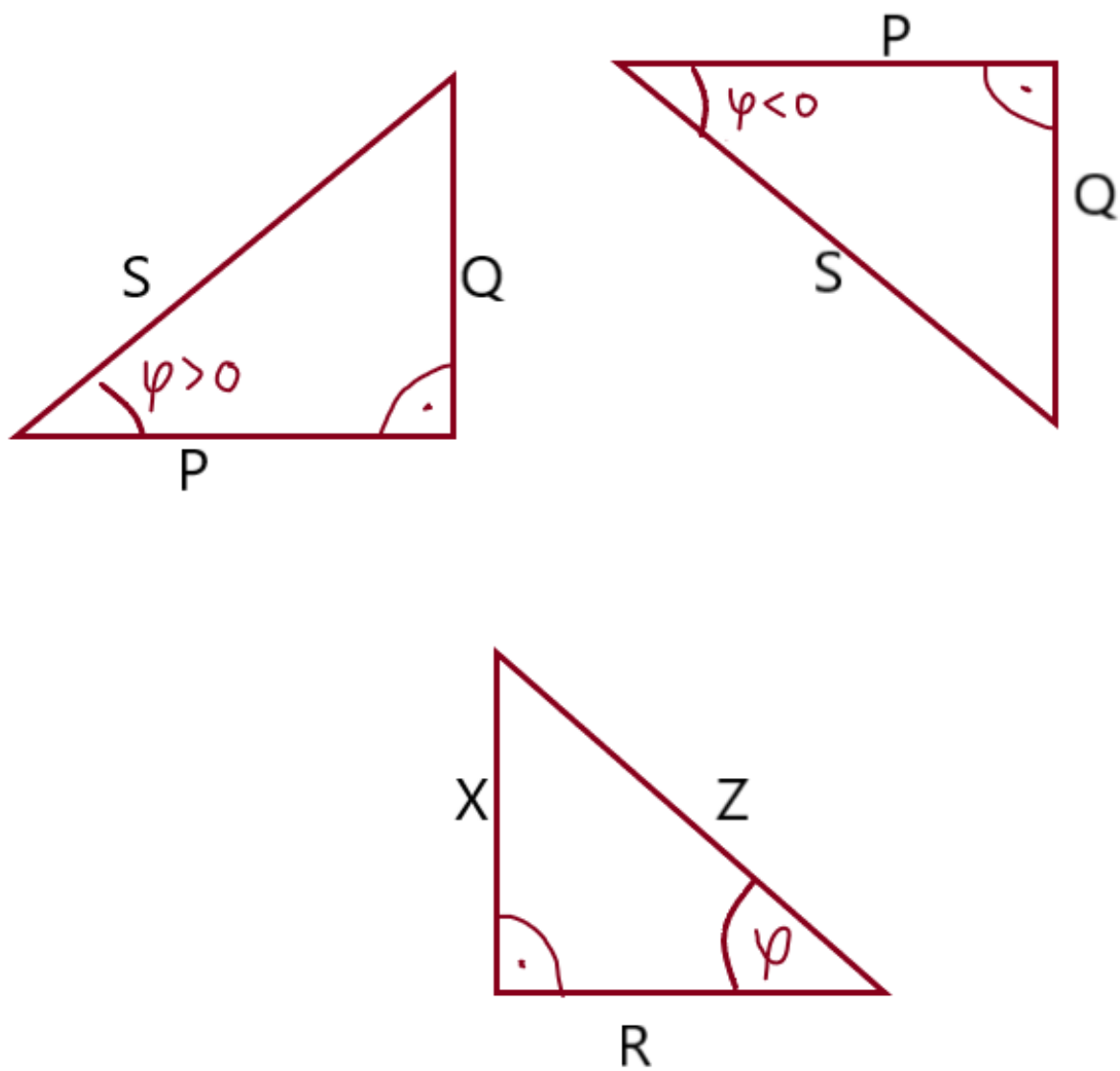
Załącznik 1.



Rysunek 1.


Schemat pomiarowy z wykorzystaniem różnych mierników [źródło: zasób własny].

Załącznik 2.



Rys. 2. Trójkąt oporów i mocy [źródło: zasób własny].

Załącznik 3. Tabela 1. Zadanie do uzupełnienia

	 <p>[1]</p>
	 <p>[2]</p>
	 <p>[3]</p>
	 <p>[4]</p>
	 <p>[5]</p>

Wskazówki do pracy z osobami ze zróżnicowanymi potrzebami rozwojowymi

Nauczyciel zwraca uwagę na osoby z różnymi dysfunkcjami rozwojowymi.

U uczniów z diagnozami:

- dyskalkulii – należy sprawdzić wyniki ich obliczeń;
 - dysgrafii – należy sprawdzić, czy ich dysfunkcja nie spowodowała błędu zapisu;
- zespołu Aspergera – należy zadbać o to, aby uczeń nie znalazł się w grupie osób z innymi dysfunkcjami (lub z innymi uczniami jeśli w klasie występuje inna sytuacja losowa).

3. Faza podsumowująca (do 12 minut)

Utrwalenie wiedzy zdobytej na lekcji poprzez rozwiązanie zadania rachunkowego.

Cel danej części – utrwalenie materiału.

Wskazówki do pracy zdalnej dla nauczyciela i ucznia

Nauczyciel:

- ✓ przygotowuje zadanie rachunkowe
- ✓ wyjaśnia, w jakim zakresie poruszane treści będą potrzebne w dalszej edukacji oraz pracy zawodowej
- ✓ formułuje zadanie domowe.

Uczniowie:

- ✓ rozwiązują zadanie rachunkowe
- ✓ określają, co było na lekcji dla nich najtrudniejsze, a co okazało się najciekawsze.

Zadanie rachunkowe

Wskazówki techniczne do pracy zdalnej dla ucznia

Rozwiąż przedstawione przez nauczyciela zadanie rachunkowe. Zaznacz w zeszyte najważniejsze wzory i jednostki.

Szczegółowo opisane sytuacje dydaktyczne – treść zadania rachunkowego

W obwodzie prądu sinusoidalnie zmiennego dokonano odpowiednimi miernikami pomiarów otrzymując następujące wyniki: $I=0,2A$, $U=198V$, $\cos \varphi= 0,6$. Oblicz wartość mocy czynnej, biernej i pozornej w tym obwodzie. Do obliczeń wykorzystaj dołączoną tabelę wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów

ostrych **{Załącznik 4.}**. Narysuj, jak wyglądał schemat układu pomiarowego.
Zaproponuj alternatywny schemat dla pomiaru bezpośredniego mocy.

Wskazówki do pracy z osobami ze zróżnicowanymi potrzebami rozwojowymi

Nauczyciel zwraca uwagę na osoby z różnymi dysfunkcjami rozwojowymi.

U uczniów z diagnozami:

- dyskalkulii – należy sprawdzić wyniki ich obliczeń;
- dysgrafii – należy sprawdzić, czy ich dysfunkcja nie spowodowała błędu zapisu;
- zespołu Aspergera – należy zadbać o to, aby uczeń nie znalazł się w grupie osób z innymi dysfunkcjami (lub z innymi uczniami jeśli w klasie występuje inna sytuacja losowa).

Zadanie domowe

- Przygotuj rebus, którego hasło jest związane z pojęciami poznanymi na zajęciach.
- Poszukaj informacji i wyjaśnij, jakie znaczenie techniczne i ekonomiczne ma $\cos\varphi$.
- Co możemy powiedzieć o mocy czynnej i biernej, gdy $\cos\varphi=1$ czyli $\varphi=0$.
Skorzystaj z Tabeli 2. **{Załącznik 4.}**

Załącznik 4. Tabela 2.

Przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych dla wszystkich kątów ostrych [Cewe A., (2003), *Tablice matematyczne*, Wydawnictwo Podkowa]:

α	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$
0°	0	1
1°	0.0175	0.9998
2°	0.0349	0.9994
3°	0.0523	0.9986
4°	0.0698	0.9976
5°	0.0872	0.9962
6°	0.1045	0.9945
7°	0.1219	0.9925
8°	0.1392	0.9903
9°	0.1564	0.9877
10°	0.1736	0.9848
11°	0.1908	0.9816

12°	0.2079	0.9781
13°	0.225	0.9744
14°	0.2419	0.9703
15°	0.2588	0.9659
16°	0.2756	0.9613
17°	0.2924	0.9563
18°	0.309	0.9511
19°	0.3256	0.9455
20°	0.342	0.9397
21°	0.3584	0.9336
22°	0.3746	0.9272
23°	0.3907	0.9205
24°	0.4067	0.9135

25°	0.4226	0.9063
26°	0.4384	0.8988
27°	0.454	0.891
28°	0.4695	0.8829
29°	0.4848	0.8746
30°	0.5	0.866
31°	0.515	0.8572
32°	0.5299	0.848
33°	0.5446	0.8387
34°	0.5592	0.829
35°	0.5736	0.8192
36°	0.5878	0.809
37°	0.6018	0.7986

38°	0.6157	0.788
39°	0.6293	0.7771
40°	0.6428	0.766
41°	0.6561	0.7547
42°	0.6691	0.7431
43°	0.682	0.7314
44°	0.6947	0.7193
45°	0.7071	0.7071
46°	0.7193	0.6947
47°	0.7314	0.682
48°	0.7431	0.6691
49°	0.7547	0.6561
50°	0.766	0.6428
51°	0.7771	0.6293
52°	0.788	0.6157
53°	0.7986	0.6018
54°	0.809	0.5878
55°	0.8192	0.5736

56°	0.829	0.5592
57°	0.8387	0.5446
58°	0.848	0.5299
59°	0.8572	0.515
60°	0.866	0.5
61°	0.8746	0.4848
62°	0.8829	0.4695
63°	0.891	0.454
64°	0.8988	0.4384
65°	0.9063	0.4226
66°	0.9135	0.4067
67°	0.9205	0.3907
68°	0.9272	0.3746
69°	0.9336	0.3584
70°	0.9397	0.342
71°	0.9455	0.3256
72°	0.9511	0.309
73°	0.9563	0.2924

74°	0.9613	0.2756
75°	0.9659	0.2588
76°	0.9703	0.2419
77°	0.9744	0.225
78°	0.9781	0.2079
79°	0.9816	0.1908
80°	0.9848	0.1736
81°	0.9877	0.1564
82°	0.9903	0.1392
83°	0.9925	0.1219
84°	0.9945	0.1045
85°	0.9962	0.0872
86°	0.9976	0.0698
87°	0.9986	0.0523
88°	0.9994	0.0349
89°	0.9998	0.0175
90°	1	0

EWALUACJA ZAJĘĆ

Dyskusja z uczniami – wypisywanie na wirtualnej tablicy nowo poznanych wzorów i zależności,; omówienie z uczniami zadania rachunkowego z fazy podsumowującej.

BIBLIOGRAFIA

[1] Watomierz zasób własny

[2] Miernik współczynnika mocy zasób własny

[3] Woltomierz dostępne online pixabay (Pixabay_License Darmowy do użytku komercyjnego Nie wymaga przypisania) <https://pixabay.com/pl/photos/instrument-napi%c4%99cie-wolt-miernik-217276/> [dostęp: 4.12.2021]

[4] Amperomierz dostępne online pixabay (Pixabay_License Darmowy do użytku komercyjnego Nie wymaga przypisania) <https://pixabay.com/pl/photos/licznik-miernik-mierniki-liczniki-1639251/> [dostęp: 4.12.2021]

[5] Vatomierz zasób własny

[6] Bolkowski S., (2005), *Elektrotechnika*, Warszawa: WSiP.

SCENARIUSZ 2. {z 3}

SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:

uczniów i uczennic technikum – III etap edukacyjny, kierunek mechatronika, automatyka

PROWADZONYCH PRZEZ:

nauczyciela/nauczycielkę przedmiotów zawodowych elektrycznych

TEMAT: Przekształcanie układu połączeń trójkąt – gwiazda i gwiazda – trójkąt

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE²

Uczeń:

- 7) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych;
- 8) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;
- 9) identyfikuje elementy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;
- 10) posługuje się schematami ideowymi i montażowymi układów elektrycznych.

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE²:

- oblicza wielkości elektryczne, stosując prawa elektrotechniki;
- rysuje schematy zastępcze obwodów;
- rozpoznaje symbole graficzne elementów na schematach ideowych układów elektrycznych;
- odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych;
- lokalizuje elementy na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.

METODY PRACY:

pogadanka

wykład informacyjny

burza mózgów

ćwiczenia rachunkowe

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

zestaw zadań

tablica Jamboard (lub inna interaktywna aplikacja)

² Z uwzględnieniem zapisów zgodnych z podstawą programową kształcenia w zawodzie dla: technik automatyk 3111909 oraz technik mechatronik 311410

PRZEWIDYWANY CZAS:

45 minut

PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ

4. Faza wprowadzająca (do 5 minut)

Czynności organizacyjne – sprawdzenie obecności, podanie tematu zajęć.

Cel danej części: ustalenie, co jest najważniejszym aspektem omawianego tematu.

5. Faza realizacyjna (do 20 minut)

- ✓ Powtórzenie materiału z poprzednich zajęć (do 5 minut).
- ✓ Podział uczniów na grupy i wykonanie zadania (do 10 min).
- ✓ Omówienie przez uczniów zrealizowanego na zajęciach zadania; komentarz nauczyciela (do 5 minut).

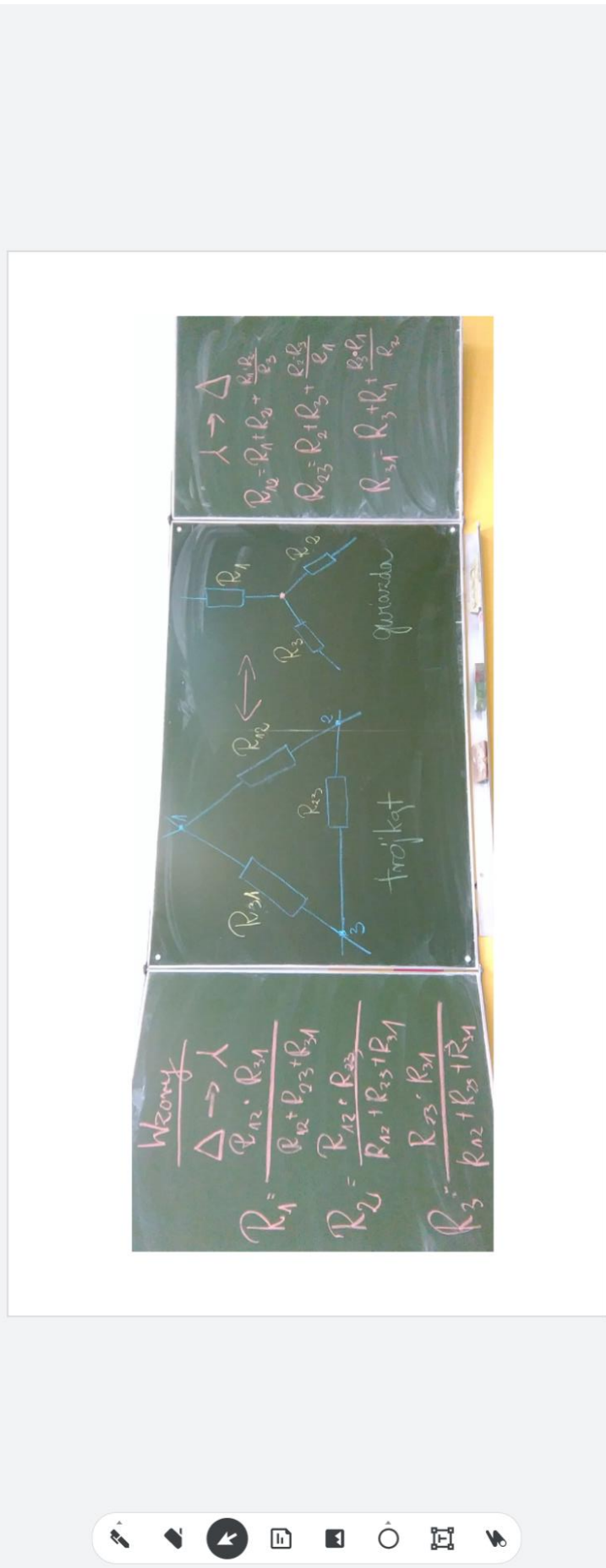
Cel danej części – powtórzenie wiadomości oraz poznanie nowych wzorów, nowych zależności matematycznych w elektrotechnice.

Wskazówki do pracy zdalnej dla nauczyciela

Nauczyciel:

- ✓ utrwała z uczniami najważniejsze pojęcia z poprzednich lekcji;
- ✓ przygotowuje wzory dotyczące przekształcania układu połączeń trójkąt – gwiazda i gwiazda – trójkąt w pliku i umieszcza na tablicy (korzystając z narzędzi dostępnych w aplikacji Jamboard, np. dodaj obraz);
- ✓ umożliwia uczniom zapoznanie się z nowymi wzorami. Zdjęcie 1.

{Załącznik 1.}



Przykład interaktywnej tablicy przygotowanej przez nauczyciela w Google Jamboard [źródło: zasób własny, zrzut ekranu]

- ✓ przygotowuje (korzystając z narzędzi dostępnych w aplikacji Jamboard np. pole tekstowe, rysowanie kształtów) zadanie w pliku tekstowym i umieszcza na tablicy Jamboard lub w innym narzędziu, które umożliwi przekazanie grupom polecenia;
- ✓ udostępnia zadanie (osobny plik dla każdej grupy).

The screenshot shows a Google Jamboard interface. At the top, there is a navigation bar with icons for back, forward, search, and zoom. Below the navigation bar, the title of the board is "Metoda obliczeniowa trójkąt - gwiazda". The main content area contains the following text:

Oblicz oporniki zastępcze połączone w trójkąt dla podanych oporników połączonych w gwiazdę:

a) $R1 = R2 = R3 = 12 [\Omega]$
 b) $R1 = 3 [\Omega]$ $R2 = 4 [\Omega]$ $R3 = 6 [\Omega]$
 c) $R1 = 2 [\Omega]$ $R2 = 1 [\Omega]$ $R3 = 0,66 [\Omega]$

To the right of the text, there is a diagram of a triangle with three lines extending from each vertex, representing a star connection of resistors. A large white arrow points from the text area towards the diagram.

At the bottom of the board, there is a toolbar with various drawing and editing tools.

Przykład interaktywnej karty pracy przygotowanej przez nauczyciela w Google Jamboard [źródło: zasób własny, zrzut ekranu]

← → ↻ 📄 Aplikacje Gmail YouTube Mapy Portal LIBRUS Szkoła www.zs1.iswarzedz.p... Nowa karta

🔒 jamboard.google.com/d/1UwsSVm-RgOTP9ODRBRtasBh6_x1fd2OK1bgPIRFMDZSo/Viewer?f=2

🏠 Do przeczytania

🔒 Udziałuj

📄 3/3

🔍 Metoda obliczeniowa trójkąt - gwiazda

🏠 Ustaw tło Wyczyść ramkę

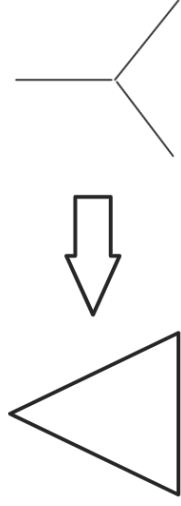
🔗 Otwórz na Jamboardzie

Oblicz oporniki zastępcze połączone w trójkąt dla podanych oporników połączonych w gwiazdę:

a) $R1 = R2 = R3 = 12 \text{ } [\Omega]$

b) $R1 = 3 \text{ } [\Omega]$ $R2 = 4 \text{ } [\Omega]$ $R3 = 6 \text{ } [\Omega]$

c) $R1 = 2 \text{ } [\Omega]$ $R2 = 1 \text{ } [\Omega]$ $R3 = 0,66 \text{ } [\Omega]$



Przykład interaktywnej karty pracy przygotowanej przez nauczyciela w Google Jamboard [źródło: zasób własny, zrzut ekranu]

Uczniowie

- ✓ prezentują wyniki pracy grupowej (mogą udostępniać swój ekran);
- ✓ zapisują wzory;
- ✓ poznają zasadę obliczeń przekształcania układu połączeń trójkąt – gwiazda i gwiazda – trójkąt.

Wskazówki do pracy zdalnej dla ucznia

Korzystając z przygotowanej interaktywnej karty pracy, uczeń wykonuje przydzielone zadania. Jeśli będzie miał pytania lub wątpliwości, może poprosić o pomoc nauczyciela.

Sytuacje dydaktyczne

- ✓ Powtórzenie najważniejszych pojęć z poprzednich lekcji – uczniowie odpowiadają na pytania:
 - Co możesz powiedzieć o oporze? – podaj oznaczenie, wzór, jednostkę
 - Jakie połączenia rezystorów wyróżniamy?
 - Z jakich wzorów korzystamy obliczając opór zastępczy połączenia szeregowego lub równoległego rezystorów?
- ✓ Poznanie nowych wzorów, jednostek, połączeń elementów.
 - Przeanalizowanie danych przedstawionych na tablicy Jamboard.

Wskazówki do pracy z osobami o zróżnicowanych potrzebach rozwojowych

Nauczyciel zwraca uwagę na osoby z różnymi dysfunkcjami rozwojowymi.

U uczniów z diagnozami:

- dyskalkulii – należy sprawdzić wyniki ich obliczeń;
- dysgrafii – należy sprawdzić, czy ich dysfunkcja nie spowodowała błędów zapisu;
- zespołu Aspergera – należy zadbać o to, aby uczeń nie znalazł się w grupie osób z innymi dysfunkcjami (lub innym uczniem jeśli w klasie występuje inna sytuacja losowa).

6. Faza podsumowująca (do 20 minut)

Utrwalenie wiedzy zdobytej na lekcji poprzez rozwiązanie zadania rachunkowego.

Cel danej części – utrwalenie materiału

Wskazówki do pracy zdalnej dla nauczyciela i ucznia

Nauczyciel:

- ✓ przygotowuje zadanie rachunkowe;
- ✓ wyjaśnia, w jakim zakresie poruszane treści będą potrzebne w dalszej edukacji oraz pracy zawodowej;
- ✓ formułuje zadanie domowe.

Uczniowie:

- ✓ rozwiązują zadanie rachunkowe;
- ✓ określają, co było na lekcji dla nich najtrudniejsze, a co okazało się najciekawsze.

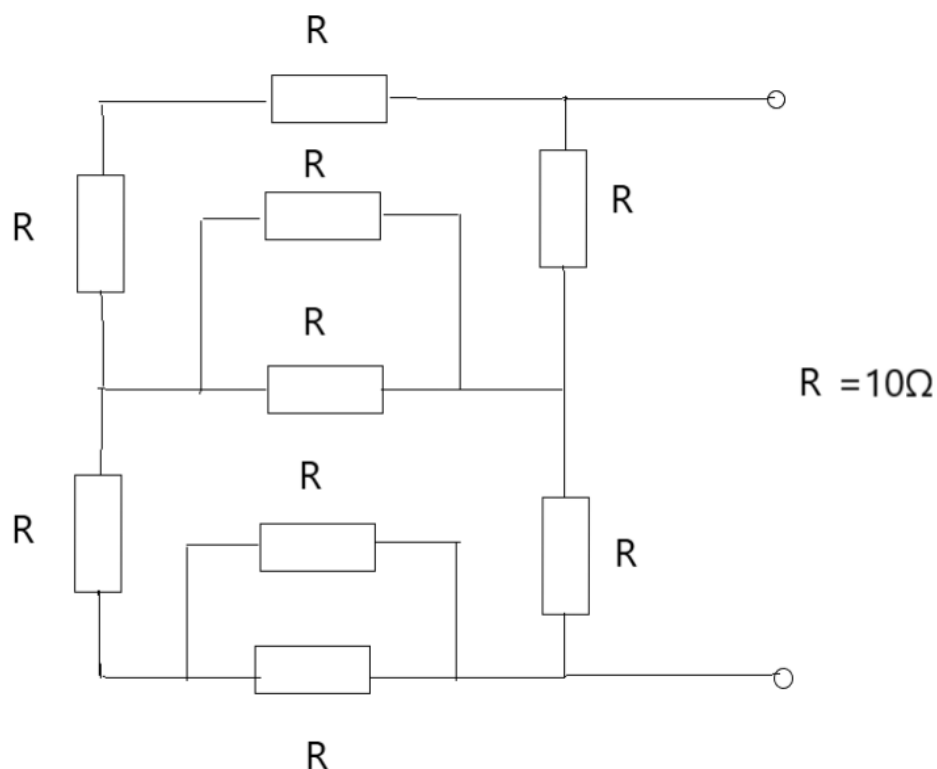
Zadanie rachunkowe

Rozwiąż przedstawione przez nauczyciela zadanie rachunkowe. Zaznacz w zeszytcie najważniejsze wzory.

Szczegółowo opisane sytuacje dydaktyczne

Wyznacz rezystancję zastępczą obwodu przedstawionego na Rysunku 1., korzystając ze wzorów na opór zastępczy połączenia szeregowego, równoległego oraz przekształcenia trójkąt – gwiazda i gwiazda – trójkąt.

Do każdego etapu obliczeń wykonaj osobny rysunek. Rezystory możesz ponumerować zgodnie z poszczególnymi etapami obliczeniowymi.



Rys. 1. Układ rezystorów [źródło: zasób własny].

Wskazówki do pracy z osobami o zróżnicowanych potrzebach rozwojowych

Nauczyciel zwraca uwagę na osoby z różnymi dysfunkcjami rozwojowymi.

U uczniów z diagnozami:

- dyskalkulii – należy sprawdzić wyniki ich obliczeń;
- dysgrafii – należy sprawdzić, czy ich dysfunkcja nie spowodowała błędu zapisu;

Zadanie domowe

Zapoznaj się z zadaniami Centralnej Komisji Egzaminacyjnej z egzaminów w zawodzie. Korzystając ze strony <https://arkusze.pl/egzamin-zawodowy-kwalifikacja-e-18/> [dostęp: 4.12.2021r.], znajdź zadania, które zawierają omawiane na dzisiejszych zajęciach zagadnienia (sesja: październik 2013). Rozwiąż zadania, a wyniki prześlij nauczycielowi na szkolny adres mailowy.

EWALUACJA ZAJĘĆ

Dyskusja z uczniami – wypisywanie na wirtualnej tablicy nowo poznanych wzorów i zależności; omówienie z uczniami zadania rachunkowego z fazy podsumowującej.

BIBLIOGRAFIA:

Dodatkowe zadania dotyczące omawianego tematu można uzyskać, korzystając z publikacji:

Lindner H., (2004), *Zbiór zadań z elektrotechniki 1 prąd stały - obwody*, Warszawa: COSIW SEP.

ZAŁĄCZNIKI

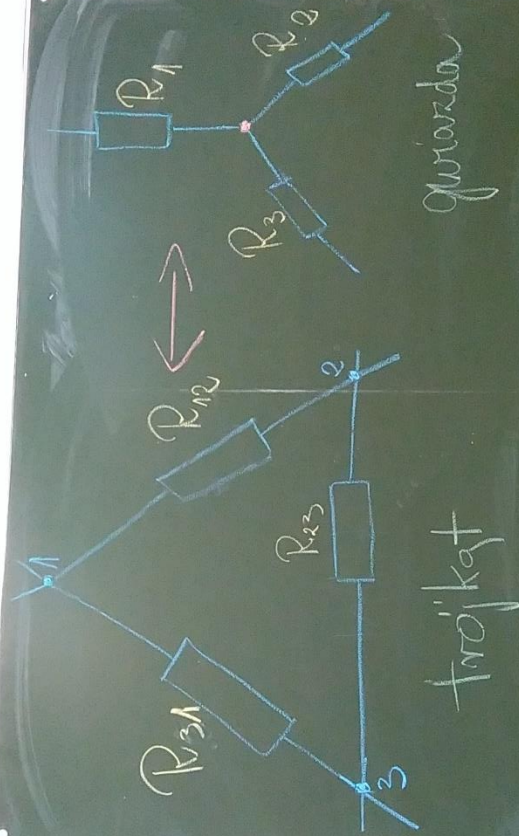
Zdjęcie 1 – Wzory dotyczące omawianego tematu

Wzory

$$R_1 = \frac{\Delta \rightarrow Y}{\frac{R_{12} \cdot R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}}$$

$$R_2 = \frac{R_{12} \cdot R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$$

$$R_3 = \frac{R_{23} \cdot R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$$



$$Y \rightarrow \Delta$$

$$R_{12} = R_1 + R_2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}$$

$$R_{23} = R_2 + R_3 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$$

$$R_{31} = R_3 + R_1 + \frac{R_3 \cdot R_1}{R_2}$$

Przykład przedstawienia uczniom wzorów do omawianego tematu [źródło:
zasób własny]

SCENARIUSZ 3. {z 3}

SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:

uczniów i uczennic technikum – III etap edukacyjny, kierunek mechatronika,
automatyka

PROWADZONYCH PRZEZ:

nauczyciela/nauczycielkę przedmiotów zawodowych elektrycznych

TEMAT: Obwody trójfazowe – wprowadzenie

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE³

Uczeń:

- 11) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;
- 12) identyfikuje elementy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;
- 13) posługuje się schematami ideowymi i montażowymi układów elektrycznych;
- 14) wyjaśnia podstawowe wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe;
- 15) określa wielkości charakteryzujące układ połączeń w gwiazdę;
- 16) określa wielkości charakteryzujące układ połączeń w trójkąt.

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE³:

- rozróżnia wielkości fizyczne opisujące obwody trójfazowe prądu przemiennego;
- oblicza wielkości elektryczne, stosując prawa elektrotechniki;
- rysuje schematy zastępcze obwodów prądu przemiennego;
- rysuje wykresy wektorowe dla przykładowych obwodów trójfazowych;
- rozpoznaje symbole graficzne elementów na schematach ideowych układów elektrycznych;
- odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych;
- lokalizuje elementy na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.

METODY PRACY:

pogadanka

burza mózgów

³ Z uwzględnieniem zapisów zgodnych z podstawą programową kształcenia w zawodzie dla: technik automatyk 3111909 oraz technik mechatronik 311410

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

Google Forms – pokoje zagadek

tablica Jamboard (lub inna aplikacja interaktywna)

PRZEWIDYWANY CZAS:

45 minut

PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ

7. Faza wprowadzająca (do 5 minut)

Czynności organizacyjne – sprawdzenie obecności, podanie tematu zajęć.

Cel danej części: ustalenie, co jest najważniejszym aspektem omawianego tematu.

8. Faza realizacyjna (do 20 minut)

- ✓ Powtórzenie materiału z poprzednich zajęć (do 5 minut).
- ✓ Wykonanie zadania (do 10 minut).
- ✓ Omówienie przez uczniów zrealizowanego na zajęciach zadania; komentarz nauczyciela (do 5 minut).

Cel danej części: powtórzenie wiadomości oraz poznanie nowych wzorów, zależności matematycznych w elektrotechnice.

Wskazówki do pracy zdalnej dla nauczyciela

Nauczyciel:

- ✓ utrwała z uczniami najważniejsze pojęcia z poprzednich lekcji;
- ✓ przygotowuje zadanie w Google Forms – pokoje zagadek lub w innym narzędziu, które umożliwi przekazanie uczniom wiedzy;
- ✓ udostępnia w Classroomie zadanie (osobny plik dla każdej osoby);
- ✓ omawia z uczniami zaprezentowaną w Google Forms wiedzę.

Przykład karty pracy przygotowanej przez nauczyciela w Google Forms – pokoje zagadek

- link do Formularza [dostęp: 4.12.2021r.]
https://docs.google.com/forms/d/1DRzmvlpUqH0Ej1N3Yh-jHS3AqcRpmMw_eGJpuAuE6CM/edit?usp=sharing
- Print screeny – widok z konta nauczyciela [źródło: zasób własny, zrzuty ekranu].

Obwody trójfazowe - wprowadzenie ☆

Pytania Odpowiedzi 44 Suma punktów: 5

Wyslij

Sekcja 1 z 10

Obwody trójfazowe - wprowadzenie

Ten formularz ma pomóc Tobie zrozumieć podstawowe wiadomości o obwodach trójfazowych. Życzę miłej zabawy intelektualnej.

Adres e-mail *

Prawidłowy adres e-mail

Ten formularz zapisuje adresy e-mail. [Zmień ustawienia](#)

Podaj swoje imię i nazwisko

Tekst krótkiej odpowiedzi

Po sekcji 1 Przejdź do następnej sekcji

Sekcja 2 z 10

+

↵

⌂

⏪

⏩

☰

?

Obwody trójfazowe - wprowadzenie

Pytania Odpowiedzi 44

Suma punktów: 5

Wyslij

Sekcja 2 z 10

klasyfikacja układów trójfazowych

Opis (opcjonalnie)

Co nazywamy układem wielofazowym? *

- zbiór obwodów elektrycznych, w których działają napięcia źródłowe sinusoidalnie zmienne jednakowej czę...
- zbiór obwodów elektrycznych, w których działają napięcia źródłowe sinusoidalnie zmienne nie przesunięte...
- zbiór obwodów elektrycznych, w których działają napięcia źródłowe sinusoidalnie zmienne wyrwane w ...

Po sekcji 2 Przejdź do następnej sekcji

Sekcja 3 z 10

Obwody trójfazowe - wprowadzenie

Pytania 44

Suma punktów: 5

Wyslij

Po sekcji 2 Przejdź do następnej sekcji

zbiór obwodów elektrycznych, w których działają napięcia źródłowe sinusoidalnie zmienne wytwarzane w ...

Sekcja 3 z 10

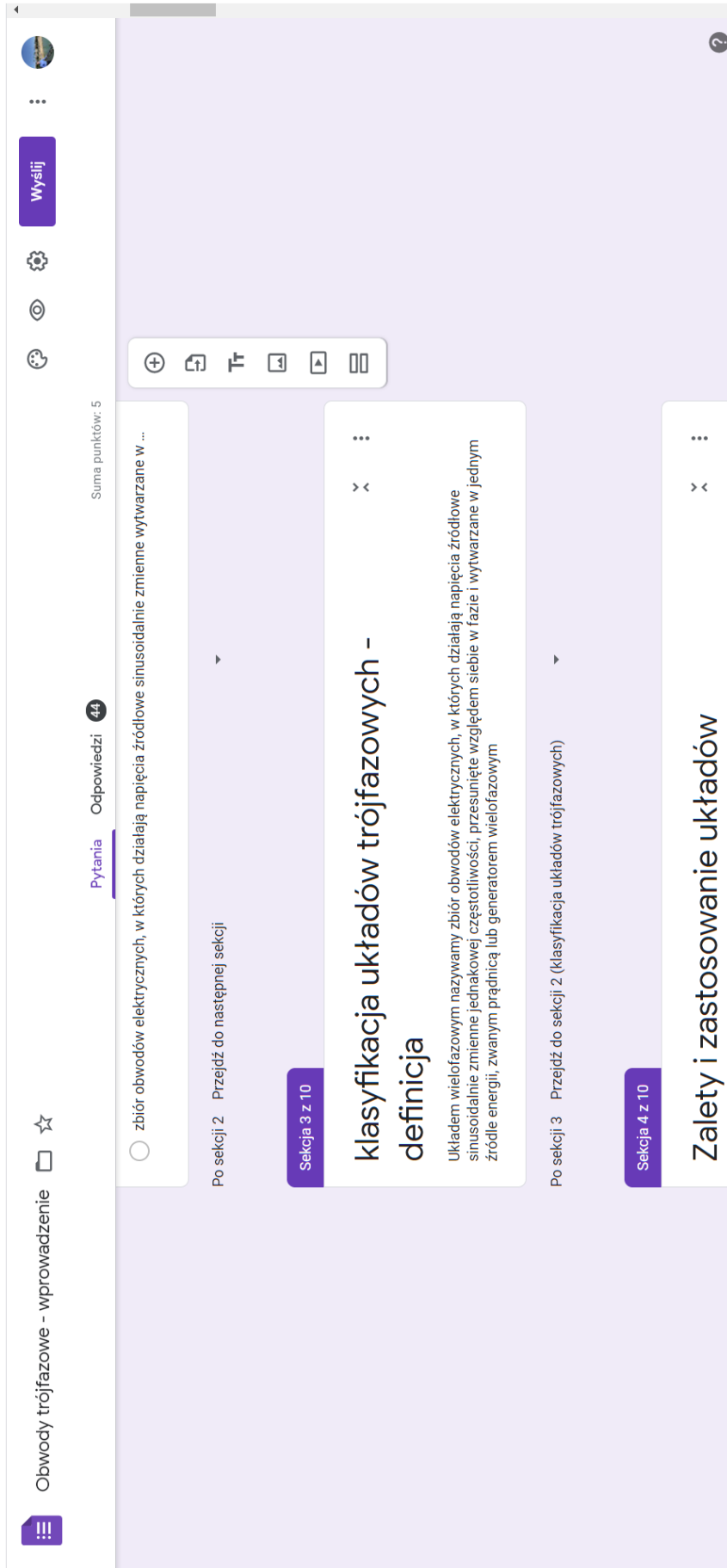
klasyfikacja układów trójfazowych - definicja

Układem wielofazowym nazywamy zbiór obwodów elektrycznych, w których działają napięcia źródłowe sinusoidalnie zmienne jednakowej częstotliwości, przesunięte względem siebie w fazie i wytwarzane w jednym źródle energii, zwanym prądnicą lub generatorem wielofazowym

Po sekcji 3 Przejdź do sekcji 2 (klasyfikacja układów trójfazowych)

Sekcja 4 z 10

Zalety i zastosowanie układów



Obwody trójfazowe - wprowadzenie ☆

Pytania Odpowiedzi 4/4

Suma punktów: 5

Po sekcji 3 Przejdź do sekcji 2 (klasyfikacja układów trójfazowych)

Sekcja 4 z 10

Zalety i zastosowanie układów wielofazowych

Opis (opcjonalnie)

Czy silnik trójfazowy i linia trójfazowa są ze względu technicznych i ekonomicznych niezastąpione? *

Tak

Nie

Może

Po sekcji 4 Przejdź do następnej sekcji

Obwody trójfazowe - wprowadzenie

Pytania Odpowiedzi **44** Suma punktów: 5

Wyslij

Może

Po sekcji 4 Przejdź do następnej sekcji

Sekcja 5 z 10

Zalety i zastosowanie układów wielofazowych

Układ trójfazowy został po raz pierwszy zastosowany w 1889r. Obecnie wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej odbywa się głównie pod postacią prądu sinusoidalnie zmiennego w układzie trójfazowym. Istotnym osiągnięciem było opracowanie urządzeń do wytwarzania i przekształcania energii prądu trójfazowego. Zostały mianowicie zbudowane, oprócz prądnicy trójfazowej, transformator trójfazowy oraz silnik indukcyjny (asynchroniczny) trójfazowy. Silnik taki okazał się najtańszym i bardzo dogodnym przetwornikiem energii elektrycznej w energię mechaniczną. Również przesyłanie energii elektrycznej za pomocą linii trójfazowych jest jak dotychczas - z różnych względów, zarówno technicznych, jak i ekonomicznych (najmniejsze straty energii w przewodach oraz najmniejsze zużycie materiału na przewody) - niezastąpione.

Po sekcji 5 Przejdź do sekcji 4 (Zalety i zastosowa...dów wielofazowych)

Sekcja 6 z 10

Podstawowe równania i zależności matematyczne 1

Opis (opcjonalnie)

W poszczególnych uzwojeniach prądnic (umieszczonych w jednym wirniku i przesunięte o kąt $2\pi/3$) wprawionych w ruch obrotowy jednostajny indukują się sinusoidalnie zmienne siły elektromotoryczne przesunięte względem siebie o kąt:

a)









b)

120°

90°

180°

Po sekcji 6 Przejdź do sekcji 7 (Podstawowe równania... ci matematyczne 2)

Obwody trójfazowe - wprowadzenie        **Wyslij** 

Pytania **Odpowiedzi** **4/4** Suma punktów: 5

Po sekcji 6 Przejdź do sekcji 7 (Podstawowe równania...ci matematyczne 2) ▾

Sekcja 7 z 10















Podstawowe równania i zależności matematyczne 2

Opis (opcjonalnie)

Po sekcji 7 Przejdź do sekcji 8 (Podstawowe równania...ci matematyczne 3) ▾

Poszczególne zwoje nazywamy: *

- uzwojeniami fazowymi lub fazami uzwojenia prądniczy albo silnika
- zwojnicą
- drutem

Obwody trójfazowe - wprowadzenie              

Pytania **Odpowiedzi 44** Suma punktów: 5


Sekcja 8 z 10


Podstawowe równania i zależności matematyczne 3

Opis (opcjonalnie)

Fazy początkowe poszczególnych wartości chwilowych indukowanych w poszczególnych uzwojeniach wynoszą:

- $0^\circ, (-120^\circ), (+120^\circ)$
- $0^\circ, (-240^\circ), (+240^\circ)$
- $0^\circ, (-90^\circ), (+90^\circ)$

Po sekcji 8 Przejdź do sekcji 10 (Dziękuję za wypełnienie formularza) 





Podstawowe równania i zależności matematyczne

W poszczególnych uzwojeniach prądnic (umieszczonych w jednym wirniku i przesunięte o kąt $2\pi/3$) wprawionych w ruch obrotowy jednostajny indukują się sinusoidalnie zmienne siły elektromotoryczne przesunięte względem siebie o kąt 120° elektrycznych. Zwoje te obracają się w równomiernym polu magnetycznym ze stałą prędkością obrotową. W każdym z uzwojeń indukują się siły elektromotoryczne, przesunięte względem siebie o kąt 120° . Poszczególne uzwojenia nazywają się uzwojeniami fazowymi lub fazami uzwojenia prądniccy albo silnika.



...
 Napiecia zrodlowe wytwarzane w pradniccy trojfazowej a) przebiegi czasowe. b) wykres wektorowy.

Równania napięć zrodlowych wytwarzanych w pradniccy trojfazowej zapisujemy następująco:

$$e_A = E_m \sin \omega t$$

$$e_B = E_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$$

$$e_C = E_m \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$$

Obwody trójfazowe - wprowadzenie ☆

Pytania Odpowiedzi 44 Suma punktów: 5

Wyslij

Równania napięć źródłowych wytwarzanych w prądnicach trójfazowej zapisujemy następująco:

$$e_A = E_m \sin \omega t$$

$$e_B = E_m \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$e_C = E_m \sin \left(\omega t + \frac{2\pi}{3} \right)$$

Po sekcji 9 Przejdź do sekcji 6 (Podstawowe równania...ci matematyczne 1)

Sekcja 10 z 10

Dziękuję za wypełnienie formularza

Opis (opcjonalnie)

Uczniowie

- ✓ prezentują wyniki pracy (mogą udostępniać swój ekran);
- ✓ rozmawiają z nauczycielem, co było dla nich ciekawe, zaskakujące w nowo poznanym materiale.

Wskazówki do pracy zdalnej dla ucznia

Korzystając z przygotowanej interaktywnej karty pracy, uczeń wykonuje przydzielone zadania. Jeśli będzie miał pytania lub wątpliwości, może poprosić o pomoc nauczyciela.

Sytuacje dydaktyczne

- ✓ Powtórzenie najważniejszych pojęć z poprzednich lekcji – uczniowie odpowiadają na pytania:
 - Jakie wielkości charakteryzują przebiegi sinusoidalne jednofazowe? Podaj ich inne nazwy oraz jednostki.
 - W jaki sposób powstaje przebieg sinusoidalny?
 - W jaki sposób na przebiegi prądu i napięcia sinusoidalnie zmiennego ma wpływ obciążenie rezystancyjne, pojemnościowe oraz indukcyjne?
- ✓ Poznanie nowych zależności matematycznych dotyczących przebiegów sinusoidalnych.
 - Wypełnienie interaktywnej karty pracy przygotowanej w Google Forms.

Wskazówki do pracy z osobami o zróżnicowanych potrzebach rozwojowych

Nauczyciel zwraca uwagę na osoby z różnymi dysfunkcjami rozwojowymi. Należy zadbać o to, aby uczniowie pracowali zgodnie z zapisami w opiniach z poradni psychologiczno – pedagogicznych lub w orzeczeniach o potrzebie kształcenia specjalnego.

9. Faza podsumowująca (do 20 min)

Utrwalenie wiedzy zdobytej na lekcji poprzez rozwiązanie zadania – rysowanie wykresów wektorowych.

Cel danej części – utrwalenie materiału.

Wskazówki do pracy zdalnej dla nauczyciela i ucznia

Nauczyciel:

- ✓ przygotowuje zadanie, wykorzystując tablicę Jamboard;
- ✓ omawia z uczniami przedstawiony na tablicy interaktywnej wykres wektorowy;
- ✓ wyjaśnia, w jakim zakresie poruszane treści będą potrzebne w dalszej edukacji oraz pracy zawodowej;
- ✓ formułuje zadanie domowe.

Uczniowie:

- ✓ analizują wraz z nauczycielem przedstawiony na tablicy interaktywnej wykres wektorowy;
- ✓ rozwiązują zadanie (wykonują wykresy);
- ✓ określają, co było na lekcji dla nich najtrudniejsze, a co okazało się najciekawsze.

Zadanie

Wskazówki techniczne to pracy zdalnej dla ucznia

Zrealizuj przedstawione przez nauczyciela zadanie. Wykonaj odpowiednie wykresy wektorowe.

Szczegółowo opisane sytuacje dydaktyczne

Przeanalizuj wykres wektorowy przedstawiony na rysunku 1. **{Załącznik 1.}**

Narysuj wykresy wektorowe dla odbiornika symetrycznego o obciążeniu czynnym, biernym indukcyjnym i biernym pojemnościowym.

Obwody trójfazowe wprowadzenie

Ustaw tło Wyczyść ramkę

Otwórz na Jamboardzie

Zadanie
Przeanalizuj wykres wektorowy przedstawiony na rysunku 1. Narysuj wykresy wektorowe dla odbiornika symetrycznego o obciążeniu czynnym, biernym indukcyjnym i biernym pojemnościowym.

Rys. 1 Wykres wektorowy napięć fazowych generatora oraz prądów dla układu trójfazowego symetrycznego trójprzewodowego przy połączeniu gwiazda - gwiazda

Przykład interaktywnej karty pracy przygotowanej przez nauczyciela w Google Jamboard [źródło: zasób własny, zrzut ekranu].

Wskazówki do pracy z osobami o zróżnicowanych potrzebach rozwojowych

Nauczyciel zwraca uwagę na osoby z różnymi dysfunkcjami rozwojowymi. Należy zadbać o to, aby uczniowie pracowali zgodnie z zapisami w opiniach z poradni psychologiczno – pedagogicznych lub w orzeczeniach o potrzebie kształcenia specjalnego.

Zadanie domowe

Przygotuj rebus, którego hasło jest związane z pojęciami poznanyymi na zajęciach. Poszukaj informacji i wyjaśnij, w jaki sposób oblicza się obwody trójfazowe.

EWALUACJA ZAJĘĆ

Dyskusja z uczniami – wypisywanie na wirtualnej tablicy nowo poznanych wzorów i zależności; omówienie z uczniami wykresów wektorowych z fazy podsumowującej.

BIBLIOGRAFIA:

W materiałach zawartych w Google Forms zostały wykorzystane materiały tekst i rysunki) z następujących publikacji

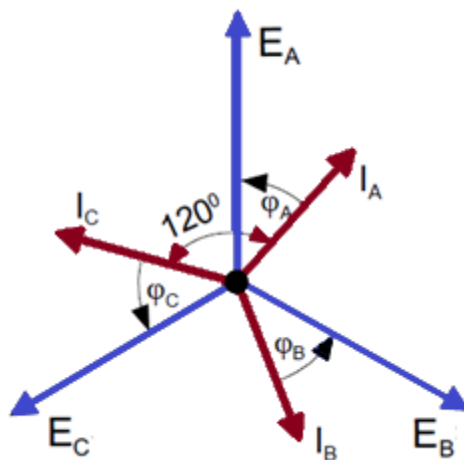
Bolkowski S., (2005), *Elektrotechnika*, Warszawa: WSiP.

Masewicz T., Paul S., (1971), *Podstawy Elektrotechniki część II*, Warszawa:

Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1.



Rys. 1. Wykres wektorowy napięć fazowych generatora oraz prądów dla układu trójfazowego symetrycznego trójprzewodowego przy połączeniu gwiazda – gwiazda [źródło: zasób własny, zrzut ekranu]