



MINISTERSTWO EDUKACJI
i NAUKI



Andrzej Szymczak

Posługiwanie się dokumentacją techniczną 311[08].O2.01

Poradnik dla nauczyciela

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2005**

Recenzenci:

mgr inż. Jan Bogdan

mgr inż. Henryk Kucharski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Katarzyna Maćkowska

Konsultacja:

dr Bożena Zając

Korekta:

mgr inż. Jarosław Sitek

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 311[08].O2.01 „Posługiwanie się dokumentacją techniczną” zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu technik elektryk.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	4
3. Cele kształcenia	5
4. Przykładowe scenariusze zajęć	6
5. Ćwiczenia	10
5.1. Rodzaje dokumentacji technicznej	10
5.1.1. Ćwiczenia	10
5.2. Znaczenie rysunku technicznego i jego rodzaje	11
5.2.1. Ćwiczenia	11
5.3. Przybory i materiały rysunkowe. Stanowisko kreślarskie	12
5.3.1. Ćwiczenia	12
5.4. Konstrukcje geometryczne	14
5.4.1. Ćwiczenia	14
5.5. Rzutowanie aksonometryczne i prostokątne	15
5.5.1. Ćwiczenia	15
5.6. Widoki i przekroje	17
5.6.1. Ćwiczenia	17
5.7. Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach	19
5.7.1. Ćwiczenia	19
5.8. Uproszczenia rysunkowe	22
5.8.1. Ćwiczenia	22
5.9. Rysunki złożeniowe i wykonawcze	23
5.9.1. Ćwiczenia	23
5.10. Symbole graficzne stosowane w rysunku elektrycznym	27
5.10.1. Ćwiczenia	27
5.11. Rodzaje rysunku technicznego elektrycznego	27
5.11.1. Ćwiczenia	27
5.12. Schematy elektryczne	28
5.12.1. Ćwiczenia	28
5.13. Elementy rysunku technicznego budowlanego i geodezyjnego	29
5.13.1. Ćwiczenia	29
6. Ewaluacja osiągnięć	31
7. Literatura	49

1. WPROWADZENIE

Przekazujemy Państwu Poradnik dla nauczyciela, który będzie pomocny w prowadzeniu zajęć dydaktycznych w szkole kształcącej w zawodzie technik elektryk 311[08].

W poradniku zamieszczono:

- wymagania wstępne,
- cele kształcenia,
- przykładowe scenariusze zajęć,
- ćwiczenia,
- wskazówki do realizacji ćwiczeń
- sposób wykonania ćwiczenia,
- metody nauczania – uczenia się,
- wykaz środków dydaktycznych,
- sprawdzian osiągnięć.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej uczeń powinien umieć:

- rozpoznawać podstawowe przybory kreślarskie,
- korzystać z przyborów kreślarskich,
- rozpoznawać elementy obrazujące budowę przedmiotów, jak: linia prosta, łuk, krawędź, płaszczyzna,
- odwzorowywać w postaci szkicu budowę prostych elementów maszyn i urządzeń.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji ćwiczeń podanych w poradniku uczeń powinien umieć:

- rozróżnić poszczególne rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zorganizować stanowisko pracy kreślarza,
- dobrać papiery rysunkowe i przybory do rysowania,
- rozróżnić i zastosować znormalizowane linie rysunkowe,
- posłużyć się skalą podczas wykonywania lub czytania rysunku,
- wykonywać rysunek techniczny prostego modelu lub części maszyny,
- zwymiarować i opisać rysunki,
- rozpoznać symbole graficzne i oznaczenia stosowane w rysunku technicznym elektrycznym,
- narysować proste schematy elektryczne,
- odczytać proste schematy elektryczne: blokowe, ideowe i montażowe,
- odczytać plan i schemat instalacji elektrycznej,
- odczytać proste rysunki i schematy elektryczne w dokumentacji technicznej urządzeń.

4. PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz zajęć nr 1

Osoba prowadząca

Modułowy program nauczania: Technik elektryk 311[08]

Moduł: Podstawy techniki 311[08].02

Jednostka modułowa: Posługiwanie się dokumentacją techniczną 311[08].O2.01

Temat: **Rzutowanie aksonometryczne i prostokątne**

Cel ogólny: kształtowanie umiejętności z zakresu rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego wskazanych brył

Po zakończeniu zajęć edukacyjnych uczeń potrafi:

- zdefiniować pojęcie aksonometrii,
- scharakteryzować rodzaje aksonometrii,
- określić zmianę długości boków brył rysowanych w aksonometrii,
- odwzorować bryłę poprzez rzutowanie aksonometryczne,
- odwzorować przedmiot płaski przy pomocy rzutowania prostokątnego,
- odwzorować bryłę przy pomocy rzutowania prostokątnego.

Metody nauczania:

- wykład,
- ćwiczenia praktyczne.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- grupowa,
- indywidualna.

Czas: 135 min.

Środki dydaktyczne:

- modele brył,
- modele przedmiotów płaskich,
- papier pakowy, pisaki, taśma samoprzylepna,
- Polskie Normy tematycznie związane z tematem ćwiczenia,
- przybory kreślarskie,
- blok techniczny rysunkowy lub formatki rysunkowe formatu A4 wycięte z brystolu.

Przebieg zajęć:

1. Sprawy organizacyjne.
2. Wykład wprowadzający do tematu ćwiczenia, omówienie celów ćwiczenia.
3. Realizacja tematu:
 - Uczniowie podzieleni na grupy trzy osobowe otrzymują ten sam model bryły.
 - Każda grupa wykonuje rzut aksonometryczny i prostokątny bryły.
 - Rzut aksonometryczny i prostokątny bryły narysowany na papierze pakowym jest następnie prezentowany przez grupę.

- Nauczyciel rozdaje każdemu uczniowi modele bryły i przedmiotu płaskiego do samodzielnego odwzorowania w rzutowaniu prostokątnym i aksonometrycznym.
- Podczas ćwiczeń nauczyciel sprawdza poprawność wykonywania ćwiczeń.
- Uczniowie wykonują ćwiczenia w zeszycie do przedmiotu, krótko charakteryzując jedną z technik wytwarzania maszyn i urządzeń.
- Uczniowie zapisują rozwiązanie ćwiczenia w zeszycie.

4. Po wykonaniu ćwiczenia uczniowie porządkują stanowisko pracy.

5. Przeprowadzenie dyskusji.

Zakończenie zajęć

Praca domowa

Twoim zadaniem będzie na podstawie rysunków wykonanych w zeszycie wykonać formatki rysunkowe.

Sposób uzyskania informacji zwrotnej od uczniów po zakończonych zajęciach:

- anonimowe ankiety ewaluacyjne dotyczące sposobu prowadzenia zajęć, trudności podczas realizowania zadania i zdobytych umiejętności.

Scenariusz zajęć nr 2

Osoba prowadząca

Modułowy program nauczania: Technik elektryk 311[08]

Moduł : Podstawy techniki 311[08].02

Jednostka modułowa: Posługiwanie się dokumentacją techniczną 311[08].O2.01

Temat: Symbole graficzne stosowane w rysunku elektrycznym

Cel ogólny: kształtowanie umiejętności rozpoznawania symboli graficznych stosowanych w rysunku elektrycznym.

Po zakończeniu zajęć edukacyjnych uczeń potrafi:

- narysować, nazwać i rozpoznać na schematach podstawowe symbole graficzne aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej,
- narysować, nazwać i rozpoznać na schematach podstawowe symbole graficzne przyrządów pomiarowych, lamp i sygnalizatorów,
- narysować, nazwać i rozpoznać na schematach podstawowe symbole graficzne stosowane na schematach układów wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej,
- narysować, nazwać i rozpoznać na schematach podstawowe symbole graficzne podzespołów biernych,
- narysować, nazwać i rozpoznać na schematach podstawowe symbole graficzne przewodów i osprzętu łączeniowego,
- narysować, nazwać i rozpoznać na schematach podstawowe symbole graficzne instalacji elektrycznej stosowane na planach budowlanych.

Metody nauczania:

- wykład,
- ćwiczenia praktyczne,
- metoda przewodniego tekstu.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- grupowa.

Środki dydaktyczne:

- schematy elektryczne,
- tabele symboli graficznych w Poradniku dla ucznia,
- Polskie Normy symboli graficznych stosowanych rysunku elektrycznym,
- zeszyt,
- przybory do pisanja.

Czas: 135 min.

Przebieg zajęć:

Zadanie dla ucznia

Przedmiotem zadania jest rozpoznanie symboli graficznych na schematach elektrycznych oraz ich opisanie.

FAZA WSTĘPNA

Czynności organizacyjno-porządkowe: sprawdzenie obecności, podanie tematu zajęć, zaznajomienie uczniów z pomocami niezbędnymi do wykonania ćwiczenia.

FAZA WŁAŚCIWA

INFORMACJE

1. Podstawowe symbole graficzne aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
2. Podstawowe symbole graficzne przyrządów pomiarowych, lamp i sygnalizatorów.
3. Podstawowe symbole graficzne stosowane na schematach układów wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej.
4. Podstawowe symbole graficzne podzespołów biernych.
5. Podstawowe symbole graficzne przewodów i osprzętu łączeniowego.
6. Podstawowe symbole graficzne instalacji elektrycznej stosowane na planach budowlanych.

PLANOWANIE

1. Zapoznaj się z treścią zadania.
2. Zapoznaj się ze schematem elektrycznym.
3. Zapoznaj się z tabelami symboli graficznych stosowanych na schematach elektrycznych zamieszczonymi w Poradniku dla ucznia.
4. Zaplanuj kolejność czynności potrzebnych do wykonania zadania.

UZGODNIENIA

1. Omów wszystkie punkty z fazy planowania z nauczycielem.
2. Odnies się do uwag i propozycji nauczyciela.

WYKONANIE

1. Zapoznaj się dokładnie z treścią zadania.
2. Przeanalizuj otrzymany schemat elektryczny.
3. Odszukaj odpowiednie symbole graficzne w tabelach.
4. Narysuj je w zeszycie i opisz. Dobierz z katalogu lub korzystając z Internetu odpowiedni rodzaj wtyku i gniazda o parametrach odpowiadającym parametrom zawartym w zadaniu.
5. Sprawdź poprawność wykonania zadania.

SPRAWDZENIE

1. Czy odnalazłeś wszystkie symbole graficzne użyte na schemacie elektrycznym?
2. Czy wszystkie symbole zostały narysowane i opisane?

ANALIZA

Uczniowie wraz z nauczycielem wskazują, które etapy ćwiczenia sprawiły im najwięcej trudności. Nauczyciel podsumowuje całość ćwiczenia, wskazując popełniane błędy oraz prawidłowo wykonywane czynności.

FAZA KOŃCOWA

Zakończenie zajęć

Praca domowa

Zapoznaj się z treścią materiału nauczania tematu, który będzie realizowany na następnych zajęciach.

Sposób uzyskania informacji zwrotnej od ucznia po zakończonych zajęciach:

- anonimowe ankiety ewaluacyjne dotyczące sposobu prowadzenia zajęć, trudności podczas realizowania zadania i zdobytych umiejętności.

5. ĆWICZENIA

5.1. Rodzaje dokumentacji technicznej

5.1.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Do dyspozycji masz różnego rodzaju dokumenty dokumentacji technicznej wyrobu. Zapoznaj się z nimi i sklasyfikuj przypisując dokumenty do dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z dokumentami załączonymi do zadania,
- 3) dokonać klasyfikacji dokumentów.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- dokumenty dokumentacji technicznej,
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie.

Ćwiczenie 2

Do dyspozycji masz tablice oznaczeń stosowanych na schematach kinematycznych oraz rysunek złożeniowy urządzenia. Posługując się nimi po narysowaniu schematu strukturalnego narysuj jego schemat kinematyczny.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z rysunkiem do zadania,
- 3) naszkicować schemat strukturalny urządzenia,
- 4) dobrać odpowiednie oznaczenia kinematyczne,
- 5) narysować schemat kinematyczny urządzenia,
- 6) wykonać formatkę rysunkową schematu kinematycznego.

- Zalecane metody nauczania – uczenia się:
- ćwiczenia.

- Środki dydaktyczne:
- tablice oznaczeń kinematycznych,
 - papier rysunkowy,
 - przybory kreślarskie.

5.2. Znaczenie rysunku technicznego i jego rodzaje

5.2.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Masz do dyspozycji obcięty arkusz A4. Narysuj ramkę rysunku. Zaprojektuj tabliczkę rysunkową i wrysuj ją w formatkę. Następnie posługując się pismem technicznym wpisz dane w tabliczkę rysunkową.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) wykreślić format A4 na papierze,
- 2) wyznaczyć i narysować położenie ramki,
- 3) zaprojektować tabliczkę rysunkową,
- 4) opisać pismem technicznym tabliczkę rysunkową.

- Zalecane metody nauczania – uczenia się:
- ćwiczenia.

- Środki dydaktyczne:
- papier rysunkowy,
 - przybory kreślarskie,
 - ołówki,
 - gumka.

Ćwiczenie 2

Zastosuj pismo techniczne do opisanie rysunku technicznego. Wykonaj formatkę z pismem technicznym uprzednio narysowawszy siatkę.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) narysować siatkę o zadanych wymiarach,
- 2) wpisać alfabet łaciński.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

5.3. Przybory i materiały rysunkowe. Stanowisko kreślarskie

5.3.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Posługując się przyborami kreślarskimi (linijką, trójkątami) narysuj na formacie A4 cztery linie równoległe oddalone od siebie o 20 mm i pochylone względem podstawy rysunku pod kątem 75° . Następnie wyznacz takie same linie prostopadłe do narysowanych linii.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania. Zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) wykreślić formatkę formatu A4,
- 3) narysować linie równoległe,
- 4) narysować linie prostopadłe,
- 5) narysować tabelkę rysunkową i ją opisać.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 2

Posługując się przyborami kreślarskimi narysuj prostokąt o bokach 100 x 150. Następnie w prostokącie narysuj w dowolnym miejscu osie symetrii projektowanego otworu i przy pomocy cyrkla narysuj z wyznaczonego środka otwory o średnicach $\varnothing 40$, $\varnothing 45$, $\varnothing 50$, $\varnothing 60$.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) wykreślić formatkę formatu A4,
- 3) narysować prostokąt o zadanych wymiarach,
- 4) narysować okręgi o zadanych wymiarach,
- 5) narysować i opisać tabelkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 3

Narysuj formatkę pisma technicznego typu B prostego. W tym celu narysuj linią ciągłą cienką liniaturę, a następnie litery duże i małe polskiego alfabetu oraz cyfry.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) wykreślić formatkę formatu A4,
- 3) narysować liniaturę,
- 4) wpisać litery i cyfry,
- 5) narysować i opisać tabelkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania–uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

5.4. Konstrukcje geometryczne

5.4.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Stosując konstrukcje geometryczne narysuj na formacie A4 połączenie dwóch prostych przecinających się pod kątem 60° łukiem o promieniu $R = 30$ mm.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) narysować ramkę,
- 2) narysować i opisać tabliczkę rysunkową,
- 3) narysować położenie linii prostych,
- 4) narysować, stosując zasady konstrukcji geometrycznych, łuk o zadanym promieniu.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

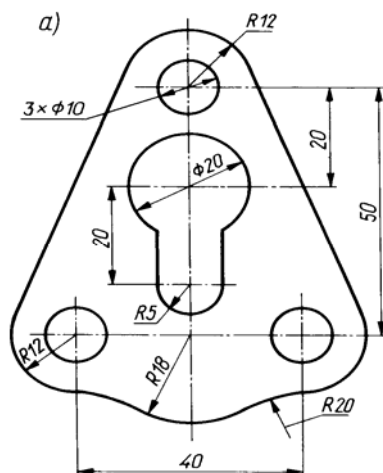
- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

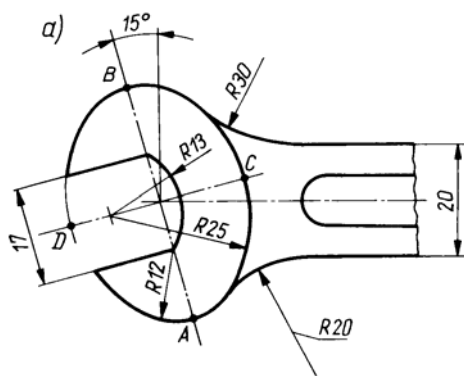
- linijka,
- kątomierz,
- cyrkiel,
- ołówek,
- gumka.

Ćwiczenie 2

Stosując konstrukcje geometryczne narysuj przedmioty przedstawione na rysunkach 1 oraz 2 zachowując ich wymiary. Zastosuj odpowiednie grubości linii rysunkowych. Zachowaj linie odzwierciedlające elementy konstrukcji geometrycznej.



Rys. 1. Płytki [2]



Rys. 2. Klucz płaski [2]

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) dobrać odpowiedni format arkusza rysunkowego,
- 2) dobrać przybory kreślarskie,
- 3) narysować ramkę i tabliczkę rysunkową,
- 4) narysować osie symetrii przedmiotu,
- 5) linią cienką ciągłą odwzorować przy pomocy konstrukcji geometrycznej przedmiot,
- 6) krawędzie przedmiotu narysować linią ciągłą grubą.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- gumka,
- ołówki.

5.5. Rzutowanie aksonometryczne i prostokątne

5.5.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Otrzymasz od prowadzącego zajęcia model. Dobierz jeden z układów osi i narysuj model w rzucie aksonometrycznym.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zmierzyć wymiary modelu,
- 2) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 3) dobrać układ osi współrzędnych i narysować go na arkuszu w lewym dolnym rogu linią ciągłą cienką,
- 4) posługując się przyborami kreślarskimi, stosując linię cienką ciągłą, narysować przedmiot w rzucie aksonometrycznym,
- 5) narysować linią ciągłą grubą kontur przedmiotu,
- 6) usunąć linie pomocnicze,
- 7) narysować i opisać tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 2

Otrzymasz od prowadzącego zajęcia model płaski przedmiotu. Dobierz odpowiedni format arkusza rysunkowego i przy pomocy rzutowania prostokątnego narysuj jego kształt, stosując odpowiedni rodzaj i grubość linii.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zmierzyć wymiary przedmiotu,
- 2) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 3) oznaczyć osie symetrii,
- 4) narysować kształt przedmiotu przy pomocy linii ciągłej cienkiej,
- 5) narysować kontur przedmiotu stosując linię ciągłą grubą,
- 6) usunąć zbędne linie z rysunku,
- 7) narysować i opisać tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 3

Otrzymasz od prowadzącego zajęcia model bryły. Dobierz odpowiedni format arkusza rysunkowego i przy pomocy rzutowania prostokątnego narysuj jego kształt, stosując odpowiedni rodzaj i grubość linii.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zmierzyć wymiary przedmiotu,
- 2) dobrać format arkusza rysunkowego,
- 3) oznaczyć osie symetrii,
- 4) narysować kształt przedmiotu przy pomocy linii ciągłej cienkiej,
- 5) narysować kontur przedmiotu stosując linię ciągłą grubą,
- 6) usunąć zbędne linie z rysunku,
- 7) narysować i opisać tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

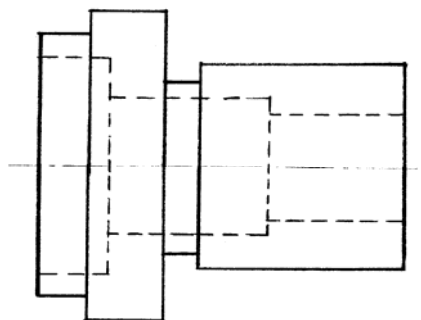
- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

5.6. Widoki i przekroje

5.6.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na załączonym rysunku masz przedstawiony przedmiot – tuleję. Krawędzie niewidoczne oznaczone są linią kreskową cienką. W celu pokazania krawędzi niewidocznych dobierz jeden ze znanych Ci rodzajów przekrojów i narysuj ten sam przedmiot z zastosowaniem przekroju.



Rys. 3. Tulejka

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,
- 3) narysować przedmiot linią ciągłą cienką na formatce, posługując się przyborami kreślarskimi,
- 4) wybrać rodzaj przekroju i zaznaczyć krawędź powierzchni cięcia,
- 5) pogrubić krawędzie widoczne przekroju,
- 6) usunąć gumką zbędne linie,
- 7) zakreskować przekrój.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

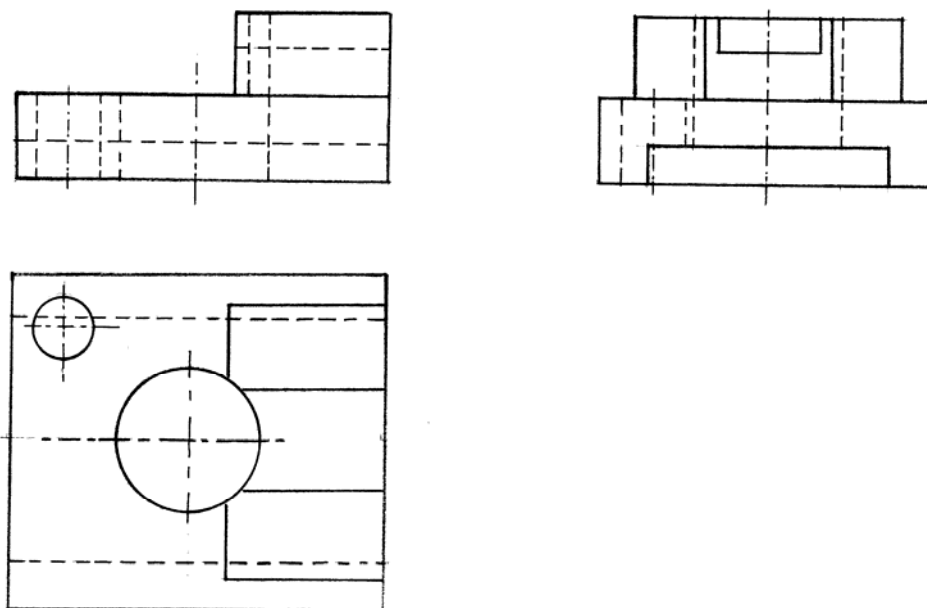
- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 2

Na załączonym rysunku masz przedstawiony przedmiot w trzech rzutach. Krawędzie niewidoczne oznaczone są linią kreskową cienką. W celu pokazania krawędzi niewidocznych dobierz jeden ze znanych Ci rodzajów przekrojów i narysuj ten sam przedmiot z zastosowaniem przekroju.



Rys. 4. Korpus suwaka

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,
- 3) narysować przedmiot linią ciągłą cienką na formatce, posługując się przyborami kreślarskimi,
- 4) wybrać rodzaj przekroju i zaznaczyć krawędź powierzchni cięcia,
- 5) pogrubić krawędzie widoczne przekroju,
- 6) usunąć gumką zbędne linie,
- 7) zakreskować przekrój.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

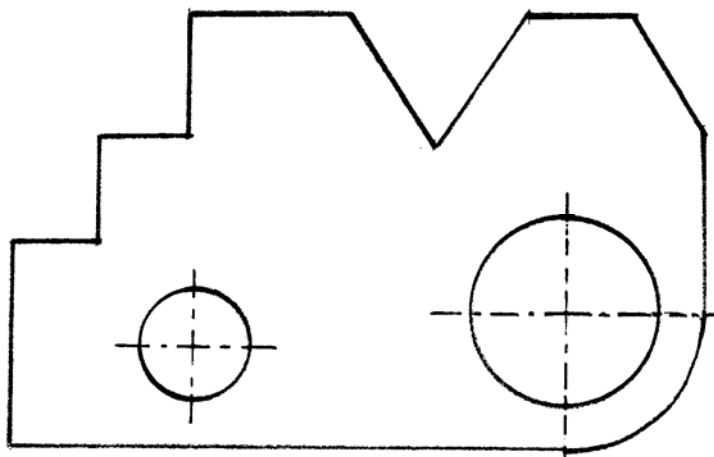
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

5.7. Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach

5.7.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na załączonym rysunku masz narysowany przedmiot płaski w podziale 1:1. Twoje zadanie polega na zwymiarowaniu tego przedmiotu.



Rys. 5. Płytki

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,
- 3) narysować przedmiot linią ciągłą cienką na formatce, posługując się przyborami kreślarskimi,
- 4) pogrubić krawędzie linią ciągłą grubą,
- 5) ustalić bazy wymiarowe, od których będą wyprowadzane wymiary,
- 6) wpisać liczby i symbole wymiarowe,
- 7) sprawdzić, czy wszystkie elementy przedmiotu zostały zwymiarowane.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

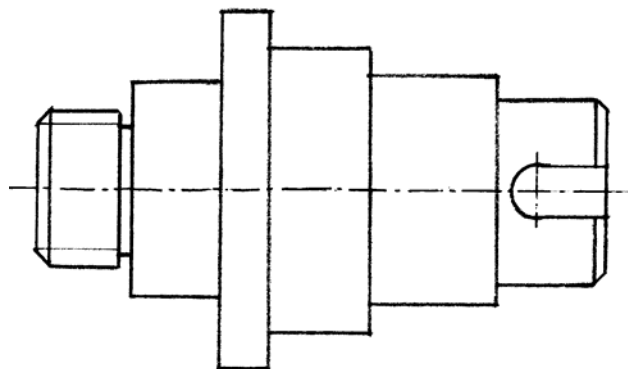
- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 2

Załączony rysunek przedstawia w podziałce 1:1 wałek wielostopniowy. Twoje zadanie polega na poprawnym zwymiarowaniu tego przedmiotu.



Rys. 6. Wałek wielostopniowy

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,

- 3) narysować przedmiot linią ciągłą cienką na formatce, posługując się przyborami kreślarskimi,
- 4) pogrubić krawędzie linią ciągłą grubą,
- 5) ustalić bazy wymiarowe, od których będą wyprowadzane wymiary,
- 6) wpisać liczby i symbole wymiarowe,
- 7) sprawdzić, czy wszystkie elementy przedmiotu zostały zwymiarowane.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

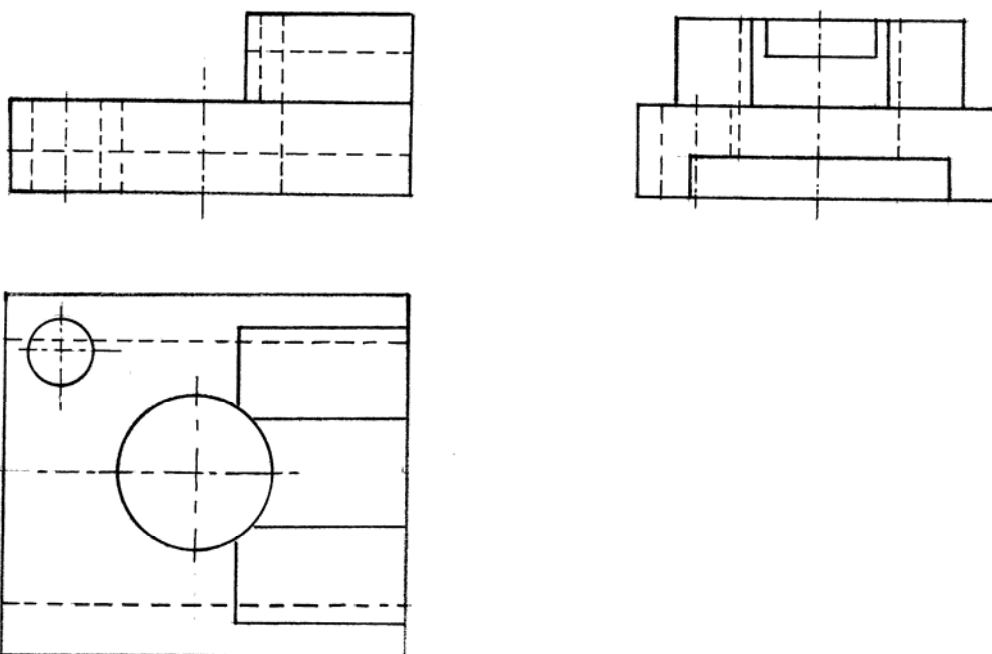
- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 3

Załączony rysunek przedstawia w podziałce 1:1 bryłę w rzucie prostokątnym na trzy płaszczyzny. Twoje zadanie polega na poprawnym zwymiarowaniu tego przedmiotu.



Rys. 7. Korpus suwaka

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z rysunkiem,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,

- 3) narysować przedmiot linią ciągłą cienką na formatce, posługując się przyborami kreślarskimi,
- 4) pogrubić krawędzie linią ciągłą grubą,
- 5) ustalić bazy wymiarowe, od których będą wyprowadzane wymiary,
- 6) wpisać liczby i symbole wymiarowe,
- 7) sprawdzić, czy wszystkie elementy przedmiotu zostały zwymiarowane.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- arkusz papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

5.8. Uproszczenia rysunkowe

5.8.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj na podstawie poniższego opisu połączenie gwintowe. Dwa elementy o grubości 20 mm każdy zostały połączone śrubą z łbem sześciokątnym oraz nakrętką sześciokątną. Śruba ma rozmiar M20. Zabezpieczeniem przed samoodkręceniem połączenia jest podkładka sprężysta. Ustalono, że po skręceniu śruba nie może wystawać ponad nakrętkę więcej niż 5 mm. Następnie to samo połączenie narysuj w uproszczeniu rysunkowym.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,
- 3) wyznaczyć miejsce położenia rysunku poprzez narysowanie osi symetrii połączenia,
- 4) narysować połączenie, posługując się linią cienką ciągłą,
- 5) usunąć gumką zbędne linie,
- 6) elementy konturu narysować linią ciągłą grubą,
- 7) opisać tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,

- ołówki,
- gumka,
- Polskie normy.

Ćwiczenie 2

Narysuj na podstawie poniższego opisu osadzenie łożyska tocznego kulkowego na wałku oraz w korpusie. W celu ułożyskowania wałka o średnicy 30 mm zastosowano łożysko kulkowe. Łożysko na wałku opiera się na kołnierzu o średnicy 40 mm. Łożysko osadzone jest w gnieździe korpusu. Odległość pomiędzy czołem łożyska a powierzchnią czołową korpusu wynosi 5 mm. Ułożyskowanie należy narysować także w uproszczeniu.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) przygotować formatkę rysunkową,
- 3) wyznaczyć miejsce położenie rysunku poprzez narysowanie osi symetrii połączenia,
- 4) narysować wałek, korpus i łożysko linią cienką ciągłą,
- 5) usunąć gumką zbędne linie,
- 6) elementy konturu narysować linią ciągłą grubą,
- 7) opisać tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka,
- Polskie Normy,
- katalog łożysk tocznych.

5.9. Rysunki złożeniowe i wykonawcze

5.9.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Otrzymałeś rysunek złożeniowy zespołu. Zapoznaj się z nim i udziel odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jak nazywa się zespół?
2. W jakiej podziale został narysowany?
3. Na jakim formacie rysunkowym został narysowany?
4. Z ilu się składa elementów?
5. Jakie elementy znormalizowane zawiera zespół przedstawiony na rysunku złożeniowym?

6. Jakie elementy należy wykonać?
7. Jakie wymiary gabarytowe ma zespół przedstawiony na rysunku?

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z rysunkiem,
- 3) udzielić pisemnej odpowiedzi na postawione w treści zadania pytania,
- 4) sprawdzić kompletność odpowiedzi.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- rysunek złożeniowy zespołu,
- Polskie Normy,
- poradniki.

Ćwiczenie 2

Wykonaj rysunek złożeniowy prostego zespołu wskazanego przez prowadzącego zajęcia. Sporządź dla niego tabelkę z detalami tego zespołu. Elementy znormalizowane opisz zgodnie z PN.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z budową wskazanego zespołu,
- 3) określić wielkość formatu rysunkowego i go wyznaczyć na arkuszu papieru wraz z tabliczką rysunkową,
- 4) narysować linią cienką ciągłą elementy zespołu,
- 5) wyznaczyć przekroje rysunkowe,
- 6) narysować linią ciągłą grubą widoczne kontury elementów,
- 7) usunąć zbędne linie,
- 8) zakreskować przekroje,
- 9) opisać elementy na rysunku,
- 10) wymiarować zespół,
- 11) wypełnić tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania–uczenia się:

- ćwiczenia.

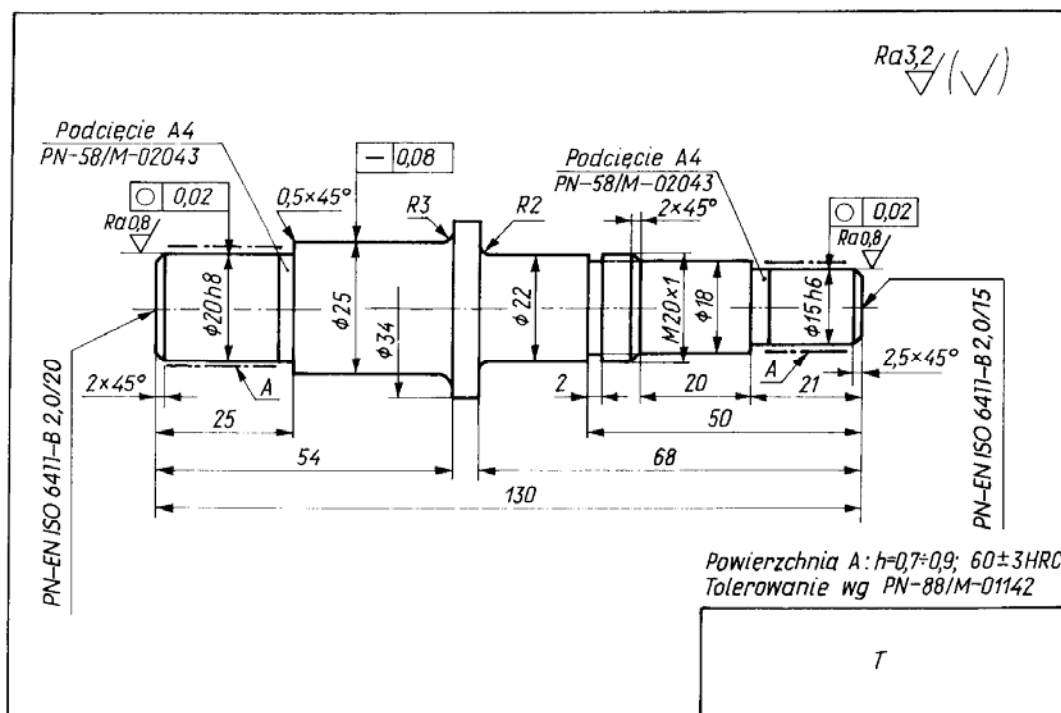
Środki dydaktyczne:

- model zespołu maszyny, urządzenia,
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

Ćwiczenie 3

Rysunek 8 przedstawia wałek wielostopniowy. Zapoznaj się z nim i udziel odpowiedzi na poniższe pytania:

1. W jakiej podziałce został narysowany?
2. Na jakim formacie rysunkowym został narysowany?
3. Z jakiego materiału został wykonany przedmiot?
4. Jakie są największe wymiary tego przedmiotu?
5. Jakie wymiary tolerowane podano na rysunku?
6. Jak są położone pola tolerancji wymiarów względem linii wymiaru nominalnego?
7. Jakie chropowatości występują na rysunku i jakich powierzchni dotyczą?
8. Jakie odchyłki kształtu i położenia podano na rysunku. Nazwij je i wskaż ich wielkość.



Rys. 8. Rysunek wykonawczy wałka wielostopniowego. [2]

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z rysunkiem,

- 3) udzielić pisemnej odpowiedzi na postawione w treści zadania pytania,
- 4) sprawdzić kompletność odpowiedzi.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- rysunek wykonawczy przedmiotu,
- Polskie Normy,
- poradniki.

Ćwiczenie 4

Wykonaj rysunek wykonawczy przedmiotu wskazanego przez prowadzącego zajęcia. Zwymiaruj go, nanieś wymiary tolerowane i chropowatość powierzchni.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z budową wskazanego przedmiotu,
- 3) określić wielkość formatu rysunkowego i go wyznaczyć na arkuszu papieru wraz z tabliczką rysunkową,
- 4) narysować linią cienką ciągłą elementy przedmiotu,
- 5) wyznaczyć przekroje rysunkowe,
- 6) narysować linią ciągłą grubą widoczne kontury przedmiotu,
- 7) usunąć zbędne linie,
- 8) zakreskować przekroje,
- 9) zwymiarować przedmiot,
- 10) nanieść chropowatość powierzchni,
- 11) wypełnić tabliczkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- przedmiot,
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki,
- gumka.

5.10. Symbole graficzne stosowane w rysunku elektrycznym

5.10.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Do dyspozycji masz schemat elektryczny. Twoje zadanie polega na sklasyfikowaniu tego schematu. Następnie posługując się tabelami zamieszczonymi w poradniku rozpoznaj i zdefiniuj te elementy schematu.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się ze schematem elektrycznym,
- 3) dokonać klasyfikacji schematu,
- 4) na podstawie symboli graficznych rozpoznać elementy elektryczne,
- 5) zapisać wykaz elementów wraz z ich nazwą i symbolem w zeszycie.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- schemat elektryczny,
- Poradnik dla ucznia lub PN z symbolami graficznymi elektrycznymi,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- przybory kreślarskie.

5.11. Rodzaje rysunku technicznego elektrycznego

5.11.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Do dyspozycji masz różne rodzaje rysunku elektrycznego. Na podstawie załączonego schematu blokowego rozpoznaj je i sklasyfikuj.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania. Zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z rysunkami elektrycznymi oraz przeanalizować ich zawartość,
- 2) dokonać klasyfikacji rysunków elektrycznych,

3) zapisać wyniki w zeszycie.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- rysunki elektryczne,
- zeszyt,
- przybory do pisanie.

5.12. Schematy elektryczne

5.12.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Do dyspozycji masz proste urządzenie elektryczne. Twoje zadanie polega na narysowaniu schematu strukturalnego, a następnie schematu połączeń wewnętrznych. Wykorzystaj do wykonania ćwiczenia tabele zamieszczone w poradniku.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się urządzeniem elektrycznym,
- 3) naszkicować schemat strukturalny urządzenia,
- 4) na podstawie zastosowanych symboli graficznych naszkicować schemat połączeń wewnętrznych,
- 5) przerysować narysowane szkice na formatkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania–uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- urządzenie elektryczne,
- Poradnik dla ucznia lub PN z symbolami graficznymi elektrycznymi,
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki, gumka.

Ćwiczenie 2

Twoje zadanie polega na narysowaniu planu instalacji elektrycznej pracowni przedmiotowej, w której się znajdujesz. Do wykonania planu wykorzystaj tabele symboli graficznych zamieszczone w poradniku.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania. Zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z wyglądem pracowni przedmiotowej,
- 3) naszkicować schemat instalacji elektrycznej,
- 4) przerysować narysowane szkice na formatkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- Poradnik dla ucznia lub PN z symbolami graficznymi elektrycznymi,
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki, gumka.

5.13. Elementy rysunku technicznego budowlanego i geodezyjnego

5.13.1. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Do dyspozycji masz schemat elektryczny budowlany. Twoje zadanie polega na sklasyfikowaniu tego schematu. Następnie posługując się tabelami zamieszczonymi w poradniku rozpoznaj i zdefiniuj symbole graficzne elementów elektrycznych znajdujących się na schemacie.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się ze schematem elektrycznym,
- 3) dokonać klasyfikacji schematu,
- 4) na podstawie zastosowanych symboli graficznych rozpoznać elementy elektryczne,
- 5) zapisać wykaz elementów wraz z ich nazwą i symbolem w zeszycie.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- schemat elektryczny,
- poradnik dla ucznia lub PN z symbolami graficznymi elektrycznymi,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- przybory kreślarskie.

Ćwiczenie 2

Twoje zadanie polega na narysowaniu przy pomocy elektrycznych symboli graficznych instalacji elektrycznej pracowni przedmiotowej, w której się znajdujesz. Plan pracowni zgodnie z zasadami rysowania planów budowlanych narysuj w podziałce 1:500. Do wykonania planu instalacji elektrycznej wykorzystaj tabele zamieszczone w poradniku.

Wskazówki do realizacji:

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia nauczyciel powinien omówić jego zakres i techniki wykonania oraz zapoznać uczniów z zasadami bezpiecznej pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Uczeń powinien:

- 1) zapoznać się z treścią zadania,
- 2) zapoznać się z wyglądem pracowni przedmiotowej,
- 3) naszkicować plan budowlany pracowni,
- 4) naszkicować schemat instalacji elektrycznej,
- 5) przerysować narysowane szkice na formatkę rysunkową.

Zalecane metody nauczania – uczenia się:

- ćwiczenia.

Środki dydaktyczne:

- Poradnik dla ucznia lub PN z symbolami graficznymi elektrycznymi,
- papier rysunkowy,
- przybory kreślarskie,
- ołówki, gumka.

6. EWALUACJA OSIĄGNIĘĆ

Przykłady narzędzi pomiaru dydaktycznego

Test 1

Test jednostopniowy do jednostki modułowej „Posługiwanie się dokumentacją techniczną”

Zaliczenie przez ucznia jednostki modułowej będzie polegało na rozwiązaniu testu wielokrotnego wyboru składającego się z 18 pytań oraz poprawnym zwymiarowaniu przedmiotu przedstawionego na rysunku. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z testu pisemnego oraz zadania praktycznego. Czas na rozwiązanie testu 30 min, a czas na rozwiązanie zadania praktycznego 60 min.

Punktacja zadań: 0 lub 1 punkt

Za każdą prawidłową odpowiedź uczeń otrzymuje 1 punkt. Za błędną odpowiedź lub jej brak uczeń otrzymuje 0 punktów.

Proponuje się następujące normy wymagań dla testu pisemnego – uczeń otrzyma następujące oceny szkolne:

- niedostateczny – 0 ÷ 7 punktów,
- dopuszczający – 8 ÷ 10 punktów,
- dostateczny – 11 ÷ 13 punktów,
- dobry – 14 ÷ 16 punktów,
- bardzo dobry – 17 ÷ 18 punktów.

W przypadku zadania praktycznego:

75% poprawnych wymiarów – dopuszczający,

80% poprawnych wymiarów – dostateczny,

90% poprawnych wymiarów – dobry,

100% poprawnych wymiarów – bardzo dobry.

Plan testu

Nr zadania	Cel operacyjny (mierzone osiągnięcia ucznia)	Kategoria celu	Poziom wymagań	Poprawna odpowiedź
1.	Rozróżnić formaty rysunkowe	B	p	b
2.	Dobrać rodzaj linii rysunkowych do kreskowania przekrojów	C	p	d
3.	Rozróżnić rodzaje oznaczeń twardości ołówków	B	p	c
4.	Rozpoznać trójkąty kreślarskie	A	p	b
5.	Dobrać kąt pochylenia pisma rysunkowego	C	p	c
6.	Rozpoznać istotę rzutowania prostokątnego	B	p	b
7.	Rozróżnić widoki przedmiotów w rzucie prostokątnym	B	p	b
8.	Zdefiniować pojęcie widoku	A	p	a

9.	Rozpoznać przekrój rozwinięty	B	p	c
10.	Rozpoznać przekrój stopniowy	B	p	b
11.	Zastosować właściwy rodzaj linii przy wymiarowaniu części	C	p	b
12.	Rozróżnić prawidłowy sposób wymiarowania przedmiotów	C	p	b
13.	Rozpoznać tolerowania liczbowe	B	p	b
14.	Zdefiniować pojęcie pasowania	A	p	a
15.	Sklasyfikować błędy kształtu i położenia	A	p	a
16.	Rozpoznać symbol graficzny maszyny elektrycznej	B	p	c
17.	Rozpoznać symbol graficzny przewodu ochronnego i neutralnego	B	p	a
18.	Rozpoznać symbol graficzny łącznika instalacyjnego	B	p	b

Przebieg testowania

Instrukcja dla nauczyciela

1. Uczeń rozwiązuje 18 zadań testowych wielokrotnego wyboru.
2. W każdym zadaniu jest tylko jedna poprawna odpowiedź.
3. Uczeń zaznacza poprawną odpowiedź, zaczerniając właściwe pole w karcie odpowiedzi.
4. W przypadku pomyłki bierze błędną odpowiedź w kółko i zaznacza właściwą.
5. W trakcie rozwiązywania testu uczeń nie może korzystać z żadnego wyposażenia poza przyborami do pisania.
6. Na rozwiązanie testu uczeń ma 30 minut oraz 5 minut na zapoznanie się z instrukcją.
7. Po zakończeniu testu uczeń podnosi rękę i czeka, aż nauczyciel odbierze od niego pracę.

Instrukcja dla ucznia

1. Przeczytaj uważnie każde polecenie, starając się dobrze zrozumieć jego treść – masz na tę czynność 5 minut. Jeżeli są wątpliwości zapytaj nauczyciela.
2. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
3. Zadanie Twoje polega na udzieleniu odpowiedzi na 18 zadań o różnym poziomie złożoności.
4. Na rozwiązanie zadań masz 30 minut.
5. Za udzielenie poprawnej odpowiedzi na pytanie uzyskujesz 1 pkt., za błędną 0 pkt.
6. Rozwiązania zadań wykonuj na karcie odpowiedzi w miejscu do tego celu przeznaczonym.
7. Zaznacz poprawną odpowiedź zaczerniając właściwe pole w karcie odpowiedzi.
8. W przypadku zmiany decyzji dotyczącej wyboru odpowiedzi, poprzednio zaznaczoną odpowiedź zakreśl kółkiem i zaznacz ponownie właściwą odpowiedź.
9. Jeżeli czas pozwoli, przed oddaniem swej pracy sprawdź odpowiedzi, jakich udzieliłeś w teście.

Materiały dla ucznia:

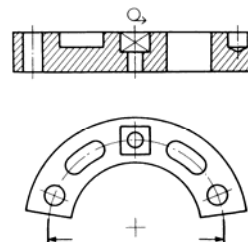
- Instrukcja,
- zestaw zadań testowych,
- karta odpowiedzi.

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Obcięty rysunek formatu A4 maępujące wymiary:
 - a) 420 x 330,
 - b) 210 x 297,
 - c) 180 x 277,
 - d) 330 x 450.
2. Do kreskowania przekrojów na rysunku technicznym stosuje się linię:
 - a) ciągłą cieniłą zygzakowatą,
 - b) cieniłą kreskową,
 - c) grubą ciągłą,
 - d) cieniłą ciągłą.
3. Ołówki miękkie do rysowania oznaczone są literą:
 - a) H,
 - b) HB,
 - c) B,
 - d) F.
4. Komplet trójkątów składa się z trójkątów o następujących kątach:
 - a) 75^0 , 25^0 , 90^0 oraz 45^0 , 45^0 , 90^0 ,
 - b) 30^0 , 60^0 , 90^0 oraz 45^0 , 45^0 , 90^0 ,
 - c) 60^0 , 60^0 , 60^0 oraz 45^0 , 45^0 , 90^0 ,
 - d) 30^0 , 60^0 , 90^0 oraz 75^0 , 25^0 , 90^0 .
5. Pismo rysunkowe może być proste i pochyle. Pismo pochyle jest nachylone do podstawy rysunku pod kątem α równym:
 - a) 80^0 ,
 - b) 70^0 ,
 - c) 75^0 ,
 - d) 85^0 .
6. Istotą rzutowania prostokątnego jest:
 - a) prostopadłość wszystkich krawędzi obiektu względem siebie,
 - b) prostopadłość prostych rzutujących do płaszczyzn rzutu,
 - c) prostopadłość płaszczyzn rzutu do płaszczyzn obiektu,
 - d) prostopadłość wszystkich krawędzi obiektu do płaszczyzn rzutu.
7. W rzutowaniu prostokątnym na płaszczyźnie rzutu rysujemy widok przedmiotu widziany od strony:
 - a) płaszczyzny rzutu,
 - b) obserwującego.
8. Widok jest to rzut odzwierciedlający:
 - a) zewnętrzny zarys przedmiotu,
 - b) wewnętrzny zarys przedmiotu.

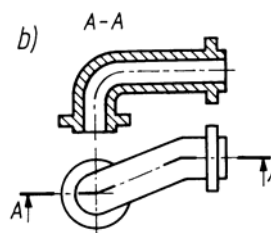
9. Na rysunku przedstawiono przekrój:

- a) prosty,
- b) łukowy,
- c) rozwinięty,
- d) obrócony.



10. Na rysunku przedstawiono przekrój:

- a) łamany,
- b) stopniowy,
- c) zygzakowy,
- d) zmienny.

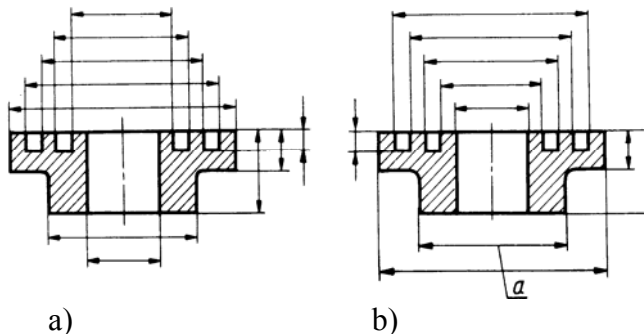


11. Linie wymiarowe pomocnicze i główne rysujemy linią:

- a) ciągłą grubą,
- b) ciągłą cienką,
- c) kreskową,
- d) kropkową.

12. Który sposób wymiarowania jest prawidłowy?

- a) a,
- b) b,



13. Na podstawie oznaczenia wymiaru tolerowanego w postaci $\varnothing 70 p6$ możemy powiedzieć, że wymiar dotyczy średnicy:

- a) wewnętrznej,
- b) zewnętrznej.

14. Pasowaniem nazywamy skojarzenie wałka i otworu:

- a) o tych samych wymiarach nominalnych,
- b) o tych samych klasach dokładności wykonania,
- c) o tych samych tolerancjach.

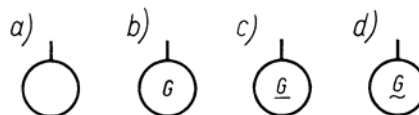
15. Na rysunku przedstawiono symbol błędu:

- a) walcowości,
- b) kołowości,
- c) bicia,
- d) położenia.



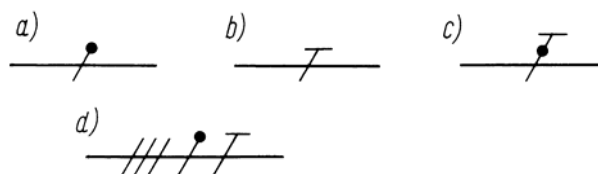
16. Który z symboli oznacza generator prądu stałego?

- a) a),
- b) b),
- c) c),
- d) d).



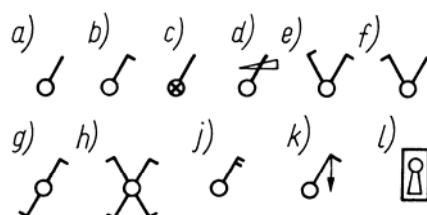
17. Który z symboli oznacza linię ze wspólnym przewodem ochronnym i neutralnym?

- a) a),
- b) b),
- c) c),
- d) d).



18. Który z symboli oznacza łącznik jednobiegunowy?

- a) a),
- b) b),
- c) e),
- d) j).



KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

Zaznacz poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
Razem:					

Test 2

Test jednostopniowy do jednostki modułowej „Posługiwanie się dokumentacją techniczną”

Test składa się z 18 zadań wielokrotnego wyboru, z których:

- zadania 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 są z poziomu podstawowego,
- zadania 5, 11 są z poziomu ponadpodstawowego.

Punktacja zadań: 0 lub 1 punkt

Za każdą prawidłową odpowiedź uczeń otrzymuje 1 punkt. Za błędną odpowiedź lub jej brak uczeń otrzymuje 0 punktów.

Proponuje się następujące normy wymagań dla testu pisemnego – uczeń otrzyma następujące oceny szkolne:

- niedostateczny – $0 \div 7$ punktów,
- dopuszczający – $8 \div 10$ punktów,
- dostateczny – $11 \div 13$ punktów,
- dobry – $14 \div 16$ punktów,
- bardzo dobry – $17 \div 18$ punktów.

Plan testu

Nr zadania	Cel operacyjny (mierzone osiągnięcia uczniów)	Kategoria celu	Poziom wymagań	Poprawna odpowiedź
1.	Rozróżnić miejsce położenia tabliczki rysunkowej	C	p	c
2.	Dobrać rodzaj linii do rysowania krawędzi niewidocznych	C	p	c
3.	Dobrać przyrządy kreślarskie do rysowania okręgów o małych średnicach	C	p	a
4.	Rozróżnić podziałki rysunkowe	B	p	c
5.	Rozróżnić rodzaje aksonometrii	B	pp	b
6.	Zidentyfikować ilość rzutni	A	p	c
7.	Rozpoznać rzuty walca w rzutowaniu prostokątnym	B	p	a
8.	Rozpoznać widoki na rysunku	B	p	d
9.	Rozpoznać ćwierć przekrój	B	p	b
10.	Zastosować prawidłowy sposób wykonywania przekrojów wałów	B	p	a
11.	Zastosować prawidłowy sposób umieszczania liczb wymiarowych	C	pp	a
12.	Rozróżnić sposób tolerowania wymiarów	B	p	b
13.	Rozpoznać klasy dokładności wykonania przedmiotów	B	p	b
14.	Sklasyfikować błąd płaskości	A	p	a
15.	Zinterpretować oznaczenie chropowatości	B	p	c

	powierzchni			
16.	Rozpoznać symbol graficzny transformatora	B	p	a
17.	Rozpoznać symbol graficzny zestyku rozwiernego	B	p	b
18.	Rozpoznać symbol graficzny gniazda wtykowego ze stykiem ochronnym	B	p	c

Przebieg testowania

Instrukcja dla nauczyciela

1. Uczeń rozwiązuje 18 zadań testowych wielokrotnego wyboru.
2. W każdym zadaniu jest tylko jedna poprawna odpowiedź.
3. Uczeń zaznacza poprawną odpowiedź, zaczerniając właściwe pole w karcie odpowiedzi.
4. W przypadku pomyłki bierze błędną odpowiedź w kółko i zaznacza właściwą.
5. W trakcie rozwiązywania testu uczeń nie może korzystać z żadnego wyposażenia poza przyborami do pisania.
6. Na rozwiązanie testu uczeń ma 30 minut oraz 5 minut na zapoznanie się z instrukcją.
7. Po zakończeniu testu uczeń podnosi rękę i czeka, aż nauczyciel odbierze od niego pracę.

Instrukcja dla ucznia

1. Przeczytaj uważnie każde polecenie starając się dobrze zrozumieć jego treść – masz na tę czynność 5 minut. Jeżeli są wątpliwości zapytaj nauczyciela.
2. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
3. Zadanie Twoje polega na udzieleniu odpowiedzi na 18 zadań o różnym poziomie złożoności.
4. Na rozwiązanie zadań masz 30 minut.
5. Za udzielenie poprawnej odpowiedzi na pytanie uzyskujesz 1 pkt., za błędną 0 pkt.
6. Rozwiązania zadań wykonuj na karcie odpowiedzi w miejscu do tego celu przeznaczonym.
7. Zaznacz poprawną odpowiedź, zaczerniając właściwe pole w karcie odpowiedzi
8. W przypadku zmiany decyzji dotyczącej wyboru odpowiedzi, poprzednio zaznaczoną odpowiedź zakreśl kółkiem i zaznacz ponownie właściwą odpowiedź.
9. Jeżeli czas pozwoli przed oddaniem swej pracy, sprawdź odpowiedzi, jakich udzieliłeś w teście.

Materiały dla ucznia:

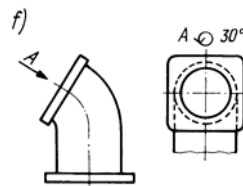
- Instrukcja,
- zestaw zadań testowych,
- karta odpowiedzi.

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Tabliczka rysunkowa na rysunku formatu A4 znajduje się w:
 - a) lewym dolnym rogu przy dłuższym boku rysunku,
 - b) lewym dolnym rogu przy krótszym boku rysunku,
 - c) prawym dolnym rogu rysunku przy krótszym boku rysunku,
 - d) prawym dolnym rogu przy dłuższym boku rysunku.
2. Linię cienką kreskową stosuje się do rysowania:
 - a) skrajnych położzeń części ruchomych,
 - b) obszarów dopuszczalnych odkształceń,
 - c) zarysów i krawędzi niewidocznych,
 - d) zakończenia lub przerwania umownego przekroju.
3. Do rysowania okręgów o małych średnicach używamy:
 - a) zerownika,
 - b) cyrkla,
 - c) wzornika,
 - d) grafionu.
4. Do rysowania rysunków w skali stosujemy podziałki, do prawidłowych podziałek zaliczamy podziałkę:
 - a) 2,5 : 1,
 - b) 5 : 2,
 - c) 5 : 1,
 - d) 1 : 4.
5. W aksonometrii niektóre boki rzutowanych obiektów w zależności od osi współrzędnych ulegają zmianie. Jednak istnieje aksonometria, w której wszystkie boki pozostają niezmienione. Aksonometrią tą jest:
 - a) dimetria,
 - b) izometria,
 - c) aksonometria ukośna,
 - d) prostokątna.
6. W przestrzeni trójwymiarowej możemy dokonać rzutowania na następującą ilość płaszczyzn rzutu:
 - a) 4,
 - b) 3,
 - c) 6,
 - d) 9.
7. W rzutowaniu prostokątnym na trzy rzutnie. Walec umieszczono pomiędzy rzutniami tak, że jego tworzące są równoległe do dwóch rzutni i prostopadłe do trzeciej. Otrzymamy wówczas następujący wygląd rzutów:
 - a) prostokąt, prostokąt, okrąg,
 - b) prostokąt, okrąg, okrąg,
 - c) prostokąt, owal, prostokąt,
 - d) owal, owal, prostokąt.

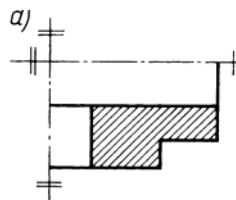
8. Na rysunku przedstawiono widok:

- a) przesunięty,
- b) obrocony,
- c) ukośny,
- d) przesunięty i obrocony.



9. Na rysunku przedstawiono przekrój:

- a) częściowy,
- b) ćwierćprzekrój,
- c) półprzekrój,
- d) pełny.



10. Nie dokonujemy przekroju wzdłużnego:

- a) wałów,
- b) korpusów,
- c) tulei,
- d) kół zębatych.

11. Liczby wymiarowe prawidłowo powinny być umieszczone w następujący sposób:

- a) nad linią wymiarową,
- b) pod linią wymiarową,
- c) na linii wymiarowej,
- d) na linii pomocniczej.

12. Jaki sposób tolerowania wymiarów reprezentuje następujący zapis?

$$70^{+0,50}_{-0,25}$$

- a) symbolowy,
- b) liczbowy.

13. Symbol tolerancji wymiaru zapisany w postaci **p6** informuje nas, że wymiar:

- a) wykonany jest w 6 klasie dokładności,
- b) ma szóstą klasę tolerancji,
- c) ma szóste miejsce położenia pola p tolerancji.

14. Błąd płaskości należy do odchyłek:

- a) kształtu,
- b) położenia.

15. Symbol chropowatości powierzchni przedstawiony na rysunku, informuje nas, że:

- a) sposób uzyskania danej chropowatości powierzchni jest dowolny,
- b) nie można usunąć materiału obróbką skrawaniem,
- c) powierzchnia ma być obrobiona obróbką skrawaniem.



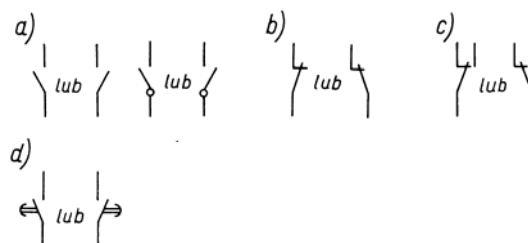
16. Który z symboli oznacza transformator jednofazowy?

- a) k),
- b) l),
- c) ł),
- d) m).



17. Który z symboli oznacza zestaw rozwierny?

- a) a),
- b) b),
- c) c),
- d) d).



18. Który z symboli oznacza nam gniazdo wtykowe ze stykiem ochronnym?

- a) a),
- b) b),
- c) c),
- d) d).



KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

Zaznacz poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
Razem:					

Zadanie praktyczne A

Plan testu praktycznego

Nr zadania	Cel operacyjny (mierzone osiągnięcia uczniów)	Kategoria celu	Poziom wymagań	Poprawna odpowiedź
1.	Zastosować linie rysunkowe	C	p	1
2.	Zastosować zasady wymiarowania	C	p	1
3.	Zwymiarować powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne	C	p	16
4.	Zastosować oznaczenia chropowatości powierzchni	C	p	7
5.	Zastosować zbiorcze oznaczenia chropowatości powierzchni	C	p	1
6.	Zastosować oznaczenia wymiarów tolerowanych symbolem	C	p	2
7.	Zastosować zbiorcze oznaczenia wymiarów tolerowanych symbolowo	C	p	1
8.	Zastosować odchyłki kształtu i położenia	C	p	1

Warunkiem podstawowym zaliczenia zadania jest uzyskanie 75% punktów możliwych do uzyskania, czyli 23 pkt.

Przykładowy sposób przyznawania punktów:

- Za zastosowanie poprawnej grubości linii rysunkowej – 1 pkt.
- Za poprawne stosowanie zasad rysunkowych (np. nie przecinanie się linii wymiarowych) – 1 pkt.
- Każdy poprawnie narysowany wymiar – 1 pkt.
- Każdy poprawnie umieszczony znak chropowatości powierzchni – 1 pkt.
- Każda poprawnie umieszczona odchyłka kształtu i położenia – 1 pkt.

Maksymalna liczba punktów do uzyskania przez ucznia 30 pkt.

INSTRUKCJA DO ZADANIA PRAKTYCZNEGO

- Przed wykonaniem zadania:
 - przeczytaj uważnie polecenie zadania,
 - zapoznaj się z rysunkiem tulei,
 - sprawdź stan przyrządów kreślarskich,Na powyższe czynności masz 15 minut.
- Przystąp do wykonywania zadania:
 - narysuj formatkę rysunkową A4 rysując ramkę oraz tabliczkę rysunkową,
 - przerysuj na formatkę rysunkową rysunek tulei w podziale 1:1,
 - zwymiaruj powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne tulei,
 - wprowadź oznaczenia chropowatości powierzchni,
 - wprowadź oznaczenia dotyczące dokładności wymiarowej,
 - wprowadź oznaczenia odchyłek kształtu i położenia.

Na powyższe czynności masz 45 min.

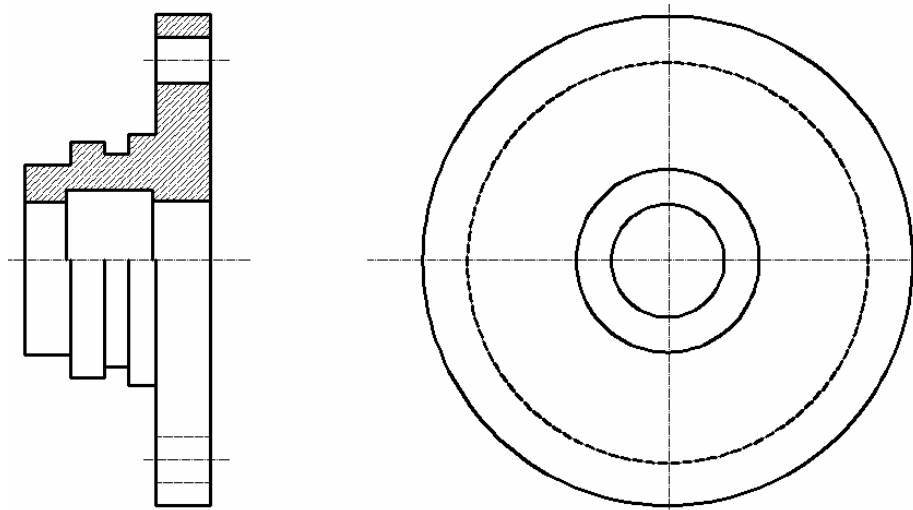
Materiały dla ucznia:

- rysunek tulei,
- kartka z kartonu białego formatu A4,
- przyrządy kreślarskie
- normy rysunkowe, poradniki, podręcznik do rysunku technicznego.

ZADANIE DO WYKONANIA

Rysunek przedstawia tuleję z kołnierzem. Twoje zadanie polega na wykonaniu rysunku wykonawczego tulei na formatce rysunkowej A4. W tym celu należy podać wszystkie wymiary zewnętrzne i wewnętrzne niezbędne do wykonania tulei. Dodatkowo należy uwzględnić następujące informacje:

- Na powierzchni czołowej tulei wykonano 6 otworów przelotowych. Otwory te zostały wykonane w 7 klasie dokładności. Elementy w otworach będą pasowane według zasady stałego otworu.
- Otwór wewnętrzny wykonany jest w 7 klasie dokładności. Pasowanie elementów w otworze wykonane będzie według zasady stałego otworu.
- Powierzchnie: czołowe tulei, otworów na powierzchni czołowej kołnierza tulei, wykonane zostały w 5 klasie chropowatości.
- Powierzchnie: otworu wewnętrznego, podcięcia na zewnętrznej powierzchni walcowej wykonane zostały w 6 klasie chropowatości powierzchni.
- Pozostałe powierzchnie wykonane zostały w 4 klasie chropowatości powierzchni.
- W celu zapewnienia poprawnej współpracy tulei w urządzaniu musi być zachowany warunek prostokątności powierzchni czołowej kołnierza tulei względem jej osi symetrii. Odchyłka prostokątności nie może być większa niż 0,01 mm.



Zadanie praktyczne B

Plan testu praktycznego

Nr zadania	Cel operacyjny (mierzone osiągnięcia uczniów)	Kategoria celu	Poziom wymagań	Poprawna odpowiedź
1.	Zastosować linie rysunkowe	C	p	1
2.	Zastosować zasady wymiarowania	C	p	1
3.	Zwymiarować powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne	C	p	26
4.	Zastosować oznaczenia chropowatości powierzchni	C	p	4
5.	Zastosować zbiorcze oznaczenia chropowatości powierzchni	C	p	1
6.	Zastosować oznaczenia wymiarów tolerowanych symbolem	C	p	3
7.	Zastosować zbiorcze oznaczenia wymiarów tolerowanych symbolowo	C	p	1
8.	Zastosować odchyłki kształtu i położenia	C	p	2

Warunkiem podstawowym zaliczenia zadania jest uzyskanie 75% punktów możliwych do uzyskania, czyli 25 pkt.

Przykładowy sposób przyznawania punktów:

- Za zastosowanie poprawnej grubości linii rysunkowej – 1 pkt.
- Za poprawne stosowanie zasad rysunkowych (np. nie przecinanie się linii wymiarowych) – 1 pkt.
- Każdy poprawnie narysowany wymiar – 1 pkt.
- Każdy poprawnie umieszczony znak chropowatości powierzchni – 1 pkt.
- Każda poprawnie umieszczona odchyłka kształtu i położenia – 1 pkt.

Maksymalna liczba punktów do uzyskania przez ucznia 41 pkt.

INSTRUKCJA DO ZADANIA PRAKTYCZNEGO

- Przed wykonaniem zadania:
 - przeczytaj uważnie polecenie zadania,
 - zapoznaj się z rysunkiem płytki,
 - sprawdź stan przyrządów kreślarskich,Na powyższe czynności masz 15 minut.
- Przystąp do wykonywania zadania:
 - narysuj formatkę rysunkową A4 rysując ramkę oraz tabliczkę rysunkową,
 - przerysuj na formatkę rysunkową rysunek płytki w podziałce 1:1,
 - zwymiaruj powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne płytki,
 - wprowadź oznaczenia chropowatości powierzchni,
 - wprowadź oznaczenia dotyczące dokładności wymiarowej,
 - wprowadź oznaczenia odchyłek kształtu i położenia.

Na powyższe czynności masz 45 min.

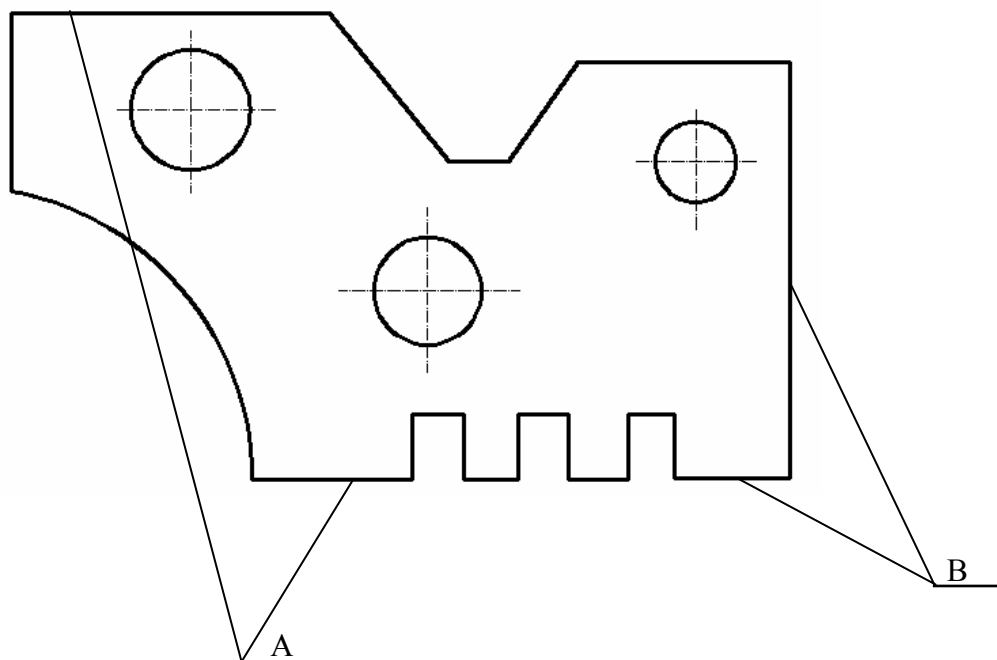
Materiały dla ucznia:

- rysunek płytki,
- kartka z kartonu białego formatu A4,
- przyrządy kreślarskie
- normy rysunkowe, poradniki, podręcznik do rysunku technicznego.

ZADANIE DO WYKONANIA

Rysunek przedstawia płytkę. Twoje zadanie polega na wykonaniu rysunku wykonawczego płytki na formacie rysunkowej A4. W tym celu należy podać wszystkie wymiary zewnętrzne i wewnętrzne niezbędne do wykonania płytki. Dodatkowo należy uwzględnić następujące informacje:

- Na powierzchni czołowej płytki wykonano 3 otwory przelotowe. Otwory te zostały wykonane w 7 klasie dokładności. Elementy w otworach będą pasowane według zasady stałego otworu.
- Powierzchnie otworów wykonanych na powierzchni czołowej płytki zostały wykonane w 5 klasie chropowatości.
- Powierzchnie łuku wewnętrznego wykonana została w 6 klasie chropowatości powierzchni.
- Pozostałe powierzchnie wykonane zostały w 4 klasie chropowatości powierzchni.
- W celu zapewnienia poprawnej współpracy płytki w urządzeniu musi być zachowany warunek równoległości powierzchni bocznych płytki oznaczonych literą A i prostopadłości powierzchni bocznych oznaczonych literą B. Odchyłka prostopadłości nie może być większa jak 0,1 mm a odchyłka równoległości jak 0,01 mm.



7. LITERATURA

1. Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, Warszawa 1998
2. Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 2003
3. Grudziński L.: Naucz się z nami projektowania w AutoCad. Wydawnictwo Help 2002
4. Praca zbiorowa: Poradnik elektryka. WSiP, Warszawa 1995
5. Praca zbiorowa: Mały poradnik mechanika. WNT, Warszawa 1994
6. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 1998