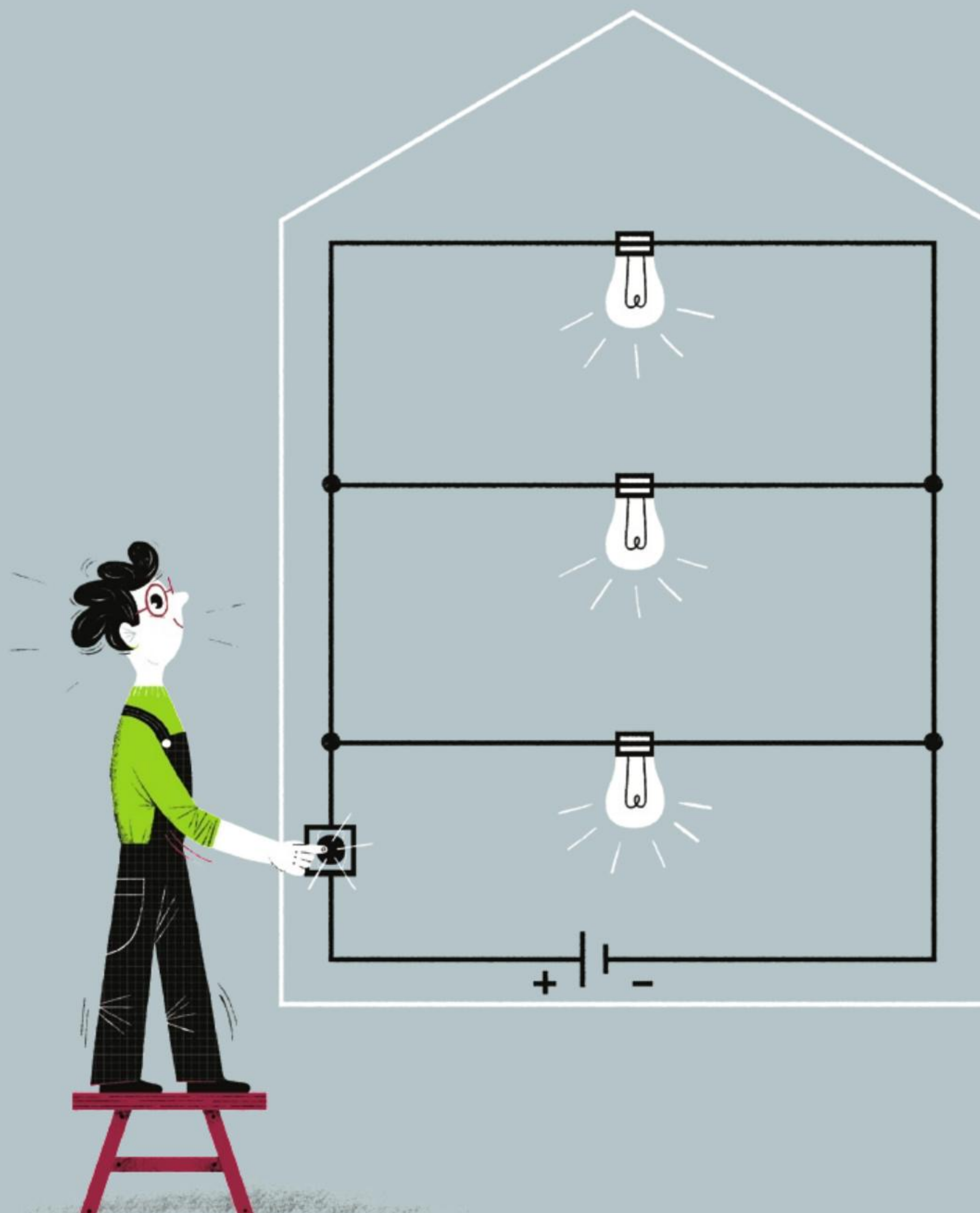
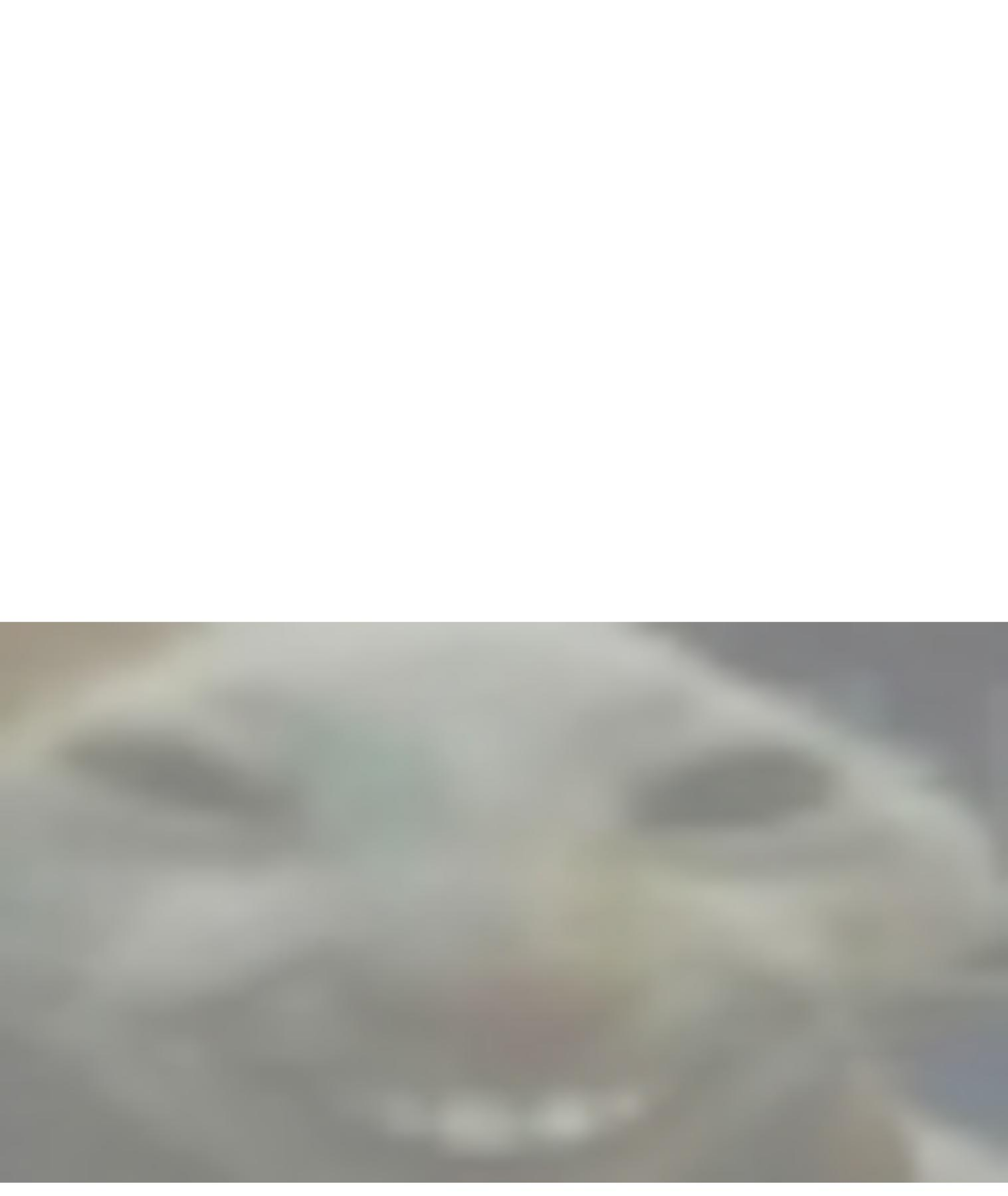


Technika

Podręcznik

6



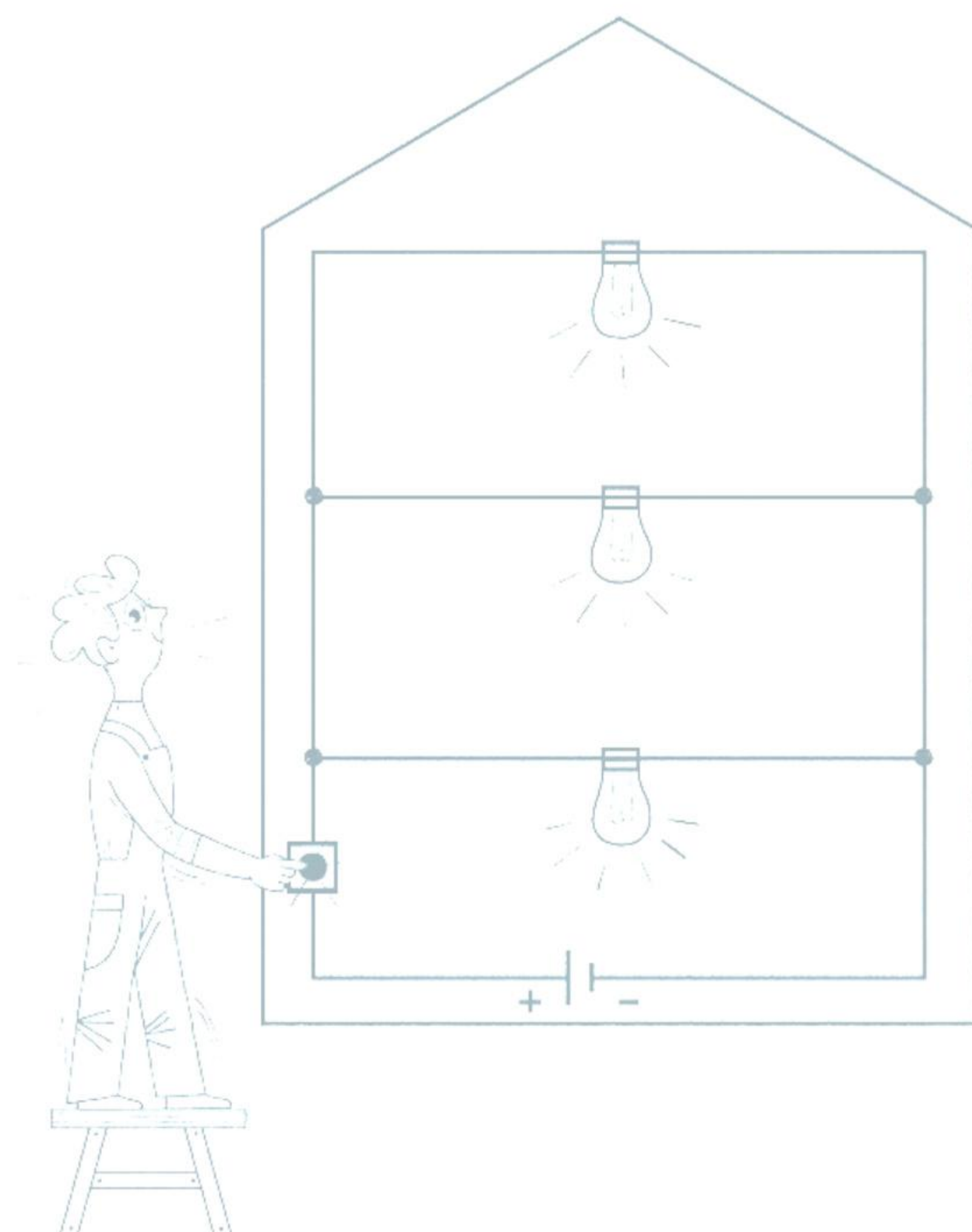


Małgorzata Czuj



Technika

Podręcznik dla klasy szóstej szkoły podstawowej



Redaktor serii
Wojciech Sygut

Redaktor prowadzący
Marcin Michalczyk

Redakcja merytoryczna
Marcin Michalczyk

Redakcja językowa i korekta
Joanna Kozub

Redakcja techniczna
Paweł Kowalski

Skład i łamanie
Adam Ziółkowski

Redakcja artystyczna
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska
Marcin Kot

Projekt i koncepcja artystyczna
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Koordinacja prac graficznych
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska

Projekt okładki
Futu Creative

Ilustracja na okładce
Acapulco Studio / Agata Dudek i Małgorzata Nowak

Fotoedycja
Tomasz Suszczyński

Ilustracje
Adam Wójcicki
Studio Ładne Halo
Agata Dudek
Małgorzata Nowak
Elżbieta Lubomirska

Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania techniki, na podstawie opinii rzeczoznawców: mgr. inż. Henryka Krystkowiaka, dr. Marcina Musioła, prof. zw. dr. hab. Jerzego Podrackiego.

Etap edukacyjny: II
Typ szkoły: szkoła podstawowa
Rok dopuszczenia: 2019

Numer dopuszczenia (numer ewidencyjny w wykazie): 897/3/2019

Wydawca oświadcza, że dołożył wszelkich starań, aby dotrzeć do wszystkich właścicieli i dysponentów praw autorskich. Osoby, których nie udało nam się ustalić, prosimy o kontakt z wydawnictwem.

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Przestrzegaj praw, jakie im przysługują. Udostępniając książkę lub jej fragmenty, rób to wyłącznie w zakresie dozwolonego użytku, który określają przepisy prawa. Zawartość książki możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

© Grupa MAC S.A., Kielce 2019

ISBN 978-83-8108-533-5

Grupa MAC S.A.
25-561 Kielce, ul. Witosa 76
tel. 41 366 55 55, faks: 41 366 33 02
e-mail: kontakt@mac.pl; www.mac.pl

Spis treści

Jak korzystać z podręcznika	4
Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	5
1. Materiały konstrukcyjne – szkło	
1.1 Poznajemy szkło	8
1.2 Zdobienie szkła – naczynie użytkowe z opakowań szklanych	15
Podsumowanie działu 1	19
2. Materiały konstrukcyjne – tworzywa sztuczne	
2.1 Tworzywa sztuczne wokół nas	22
Link do wiedzy <i>Symbole tworzyw sztucznych</i>	28
2.2 Bombka choinkowa zdobiona techniką millefiori	29
Podsumowanie działu 2	32
3. Recykling	
3.1 Recykling a ochrona środowiska	34
Link do wiedzy <i>Żyj ekologicznie!</i>	42
3.2 Upcyklingowa konstrukcja użytkowa z tektury	44
Podsumowanie działu 3	49
4. Dokumentacja techniczna	
4.1 Warsztat kreślarski	52
4.2 Rysowanie figur płaskich	62
4.3 Pismo techniczne	65
4.4 Rysowanie brył, rzuty aksonometryczne	68
Link do wiedzy <i>Projektowanie komputerowe</i>	70
4.5 Rzuty prostokątne	72
4.6 Zasady wymiarowania	75
Podsumowanie działu 4	79
5. Materiały kompozytowe, elektrotechniczne i elektroniczne	
5.1 Materiały kompozytowe	82
5.2 Prąd elektryczny	85
Link do wiedzy <i>Odnawialne źródła energii</i>	88
5.3 Obwody elektryczne	90
5.4 Gra z wykorzystaniem prostego obwodu elektrycznego	93
5.5 Materiały elektrotechniczne	96
5.6 Elementy elektroniczne	98
Podsumowanie działu 5	104
6. Czym jest mechatronika?	
6.1 Układy mechaniczne	106
6.2 Konstruowanie maszyny prostej	112
6.3 Mechatronika na co dzień	117
6.4 Inteligentny dom	122
Link do wiedzy <i>Sztuczna inteligencja</i>	125
6.5 Automatyczny artysta malarz	126
Podsumowanie działu 6	132

Jak korzystać z podręcznika

Krok po kroku

Instrukcje, które wskazują kolejne etapy wykonywania zadań

Podejmij temat

Wprowadzenie do tematu lekcji

Definicja

Objaśnienie nowych terminów

Link do wiedzy

Treści, które mogą rozwinąć twoje zainteresowania

Warto zobaczyć

Miejsca warte odwiedzenia

Ciekawe!

Interesujące wiadomości uzupełniające temat lekcji

Znaczenie ikon



praca zespołowa



nawiązanie do innego przedmiotu



zadanie do wykonania z wykorzystaniem internetu



nawiązanie do ilustracji



uwaga



samokształcenie

Tego podręcznika będą używać inni uczniowie. Niczego w nim nie zapisuj. Przekaż go w dobrym stanie.

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

W poprzednich klasach na lekcjach **techniki** obowiązywały określone zasady pracy. Pozostają one aktualne również w klasie szóstej. Na tym etapie nauki czekają na ciebie nowe zadania praktyczne wymagające korzystania z różnych narzędzi, które – w razie ich niewłaściwego użycia – mogą się okazać niebezpieczne. Aby podczas korzystania z nich uniknąć urazów oraz wypadków, przestrzegaj zasad BHP oraz regulaminu pracowni technicznej. Dzięki temu zapewnisz bezpieczeństwo sobie, a także koleżankom i kolegom z klasy.

Technika – dziedzina ludzkiej działalności, której celem jest praktyczne wykorzystanie osiągnięć nauki w produkcji dóbr materialnych.

Regulamin pracowni technicznej

1. Uczennice i uczniowie mają przypisane stałe miejsca pracy, których nie mogą zmieniać bez zgody nauczyciela.
2. Każdy uczeń odpowiada za porządek na swoim stanowisku pracy.
3. Korzystanie z urządzeń i narzędzi mechanicznych oraz elektrycznych jest dozwolone z zachowaniem szczególnej ostrożności i wyłącznie pod opieką nauczyciela.
4. Działania wymagające użycia materiałów ze szkła i tworzyw sztucznych należy wykonywać z rozwagą.
5. Uczniowie zobowiązani są do zachowania szczególnej ostrożności podczas korzystania z narzędzi o ostrych krawędziach. Część robocza narzędzia powinna być zawsze skierowana ukośnie do ciała.
6. Wszyscy uczniowie pracują według planu pracy i zgodnie z przepisami BHP.
7. Każdy wypadek przy pracy (nawet lekkie skaleczenie) trzeba zgłosić nauczycielowi.
8. Po zakończeniu czynności technicznych należy starannie uporządkować stanowisko pracy.



Osoba podająca nożyczki lub inne ostre narzędzie powinna trzymać je za uchwyt, ostrzem skierowanym do dołu

Dlaczego należy przestrzegać regulaminu

W każdym zakładzie pracy obowiązują przepisy sformułowane i przyjęte w trosce o bezpieczeństwo pracowników. Twoje działania na lekcjach techniki także wymagają ustalenia zasad, które zapewnią bezpieczeństwo i dzięki którym nabierzesz nawyków właściwego postępowania podczas wykonywania zadań.

Staraj się przewidywać skutki niewłaściwych zachowań!

1. Nie zmieniaj stanowiska pracy podczas zajęć. Kiedy przemieszczasz się po klasie, stwarzasz zagrożenie dla siebie i innych osób. Możesz np. niechcący wytrącić komuś narzędzie z ręki i doprowadzić do urazu.
2. Nieporządek na stanowisku pracy, spowodowany np. rozrzuconymi materiałami, zwiększa ryzyko poślizgnięcia się lub potknięcia. Utrudnia również dokładne wykonanie zadania.
3. Urządzenia mechaniczne i elektryczne wymagają właściwej obsługi oraz zachowania szczególnej ostrożności ze względu na możliwość uszkodzenia ciała lub porażenia prądem elektrycznym. Możesz ich używać po przeszkoleniu i tylko w obecności nauczyciela.
4. Podczas działań z wykorzystywaniem materiałów ze szkła i tworzyw sztucznych przewiduj zagrożenia. Pracuj bezpiecznie, aby uniknąć skaleczeń oraz innych uszkodzeń ciała. Postępuj odpowiedzialnie, nie narażaj na niebezpieczeństwo koleżanek i kolegów.
5. Korzystanie z ostrych narzędzi, np. nożyczek czy noża, wiąże się z ryzykiem skaleczenia. Podczas pracy trzymaj narzędzie w kierunku „od siebie”, ostrzem do dołu. W ten sam sposób podawaj narzędzie.
6. Pracuj zgodnie z planem. Dzięki temu wykonasz zadanie w wyznaczonym czasie.
7. Pamiętaj, że nawet najmniejsze skaleczenie wymaga zdezynfekowania rany i założenia opatrunku. Skutki zranienia zanieczyszczonym narzędziem mogą być niebezpieczne dla zdrowia.
8. Po skończonych zajęciach posprzątaj stanowisko pracy, tak aby kolejna osoba mogła bezpiecznie wykonywać swoje zadania.

Czy już umiesz?

- 1 Odpowiedz, jakie zagrożenia mogą wystąpić podczas wykonywania zadań praktycznych na lekcjach techniki.
- 2 Wyjaśnij, dlaczego podczas zajęć należy przestrzegać zasad BHP oraz regulaminu pracowni technicznej.

1. Materiały konstrukcyjne – szkło



1. Jakie przedmioty wykonane ze szkła dostrzegasz na powyższej ilustracji?
2. Do czego najczęściej wykorzystuje się szkło?
3. Jak i z czego powstaje szkło?
4. Jakie znasz rodzaje szkła?
5. Jak myślisz, czy szkło jest materiałem przyjaznym dla środowiska?

1.1 Poznajemy szkło

Podejmij temat



Co, twoim zdaniem, łączy szklane naczynia z ziarenkami piasku?



Starożytne ozdoby ze szkła



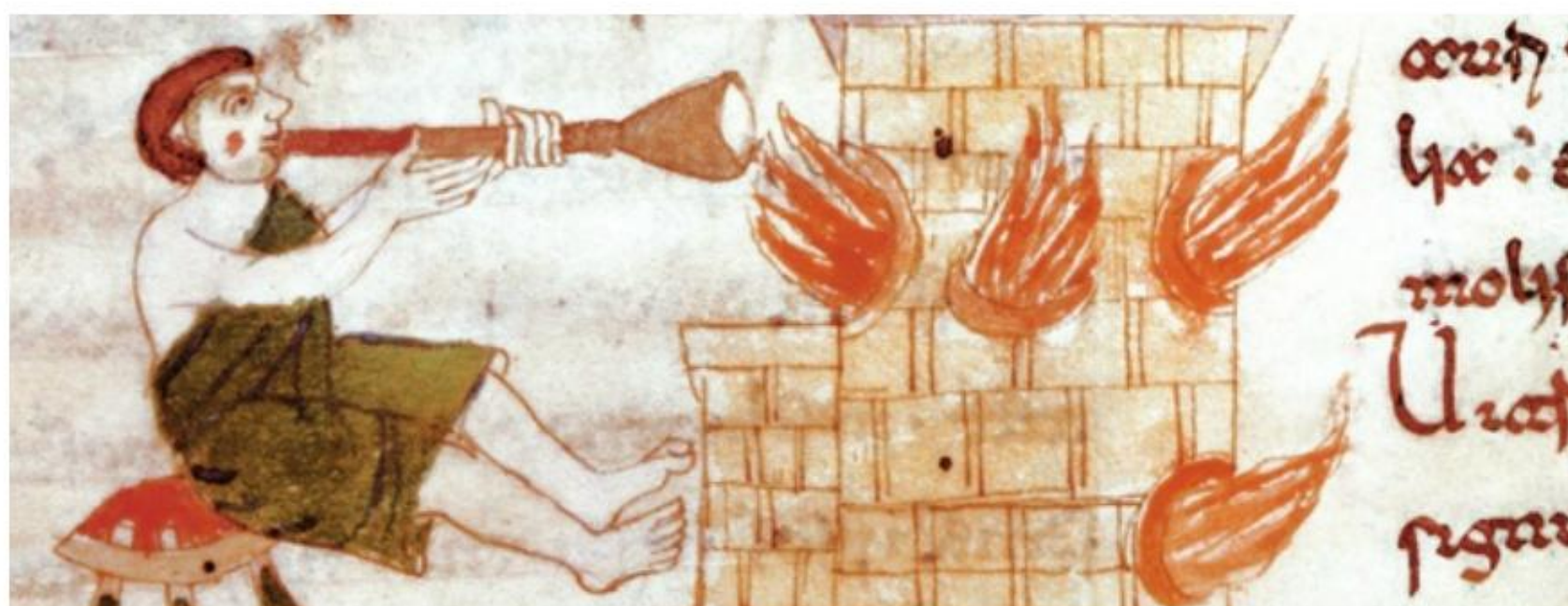
Szklane naczynia z czasów Cesarstwa Rzymskiego

Szkło jest twardym materiałem powstałym w wyniku stopienia, a następnie schłodzenia piasku kwarcowego zmieszanego z dodatkami takimi, jak sód, potas czy wapń. Nie ma określonego kształtu, gdyż gorącą masę szklaną można dowolnie formować.

Historia szkła

Nie wiemy, kiedy dokładnie ludzie nauczyli się wytwarzać szkło. Archeolodzy ustalili, że technologia jego produkcji została wynaleziona około 5 tysięcy lat p.n.e. w rejonie dzisiejszych terytoriów Iraku i Syrii. Najstarsze zachowane wyroby ze szkła odnaleziono w Egipcie. Były to wisiorki i koraliki wykorzystywane do ozdabiania ubrań.

Na ziemiach polskich pierwsze szklane przedmioty powstały w XII wieku w Poznaniu, a pierwsze huty szkła zaczęły działać w XVI wieku na terenie obecnej Małopolski. Początkowo produkty ze szkła nie przypominały tych, które znamy obecnie. Były mato-we, nieprzezroczyste i nie miały wyraźnego koloru. Nad uzyskaniem przejrzystej szklanej masy pracowali już starożytni Rzymianie. Potrzeba było jednak wielu lat prób i doświadczeń, by szkło przybrało znaną dzisiaj postać.



Wydmuchiwanie szkła ukazane na rycinie z XI wieku

Do wytwarzania szyb okiennych stosowano pierwotnie technikę polegającą na wydmuchiwaniu podłużnej bańki, tzw. cholewy. Końce ukształtowanej na gorąco formy były następnie usuwane, a powstały cylinder rozcinano i spłaszczano. W ten sposób powstawała niewielka tafla szkła.

W XIV wieku francuscy rzemieślnicy udoskonaliли umiejętność wytwarzania płaskich szyb okiennych. Najpierw z gorącej masy szklanej wydmuchiwali bańkę i ją spłaszczali. Następnie zaczepiali płaską formę na końcu żelaznego pręta i jak najszybciej nim obracali. Spłaszczona bańka stopniowo się rozszerzała i tworzyła koło. Z okrągłych tafli szkła – po odpowiednim przycięciu – powstawały małe okienka zwane gomótkami.



Okno gomótkowe

Jak powstaje szkło?

Podczas spaceru po plaży zapewne nie zdajesz sobie sprawy, że stąpasz po ziarenkach kwarcu. Łatwo je rozpoznać – są przezroczyste i bardzo twarde. To właśnie one stanowią główny składnik szkła.



Ciekawe!

Do wydmuchiwania bańki szklanej używano długiej rurki zwanej pischelą. Na jednym jej końcu umieszczano kulę roztopionego szkła, a w drugi koniec wdmuchiowano powietrze.

Ciekawe!

Początkowo, jeszcze w czasach starożytnych, głównym ośrodkiem produkcji szkła była Aleksandria. W średniowieczu światowym centrum wyrobu szkła artystycznego stał się Konstantynopol, jednak w 1204 r. po najeździe wojsk IV krucjaty miasto straciło swoją pozycję na rzecz Wenecji. W roku 1291 na należącej do Wenecji wyspie Murano założono pierwszą hutę szkła. Do dnia dzisiejszego w działających tam pracowniach wytwarza się kolorowe szkło ozdobne, z którego powstają m.in. niepowtarzalne żyrandole.



Ziarenka piasku

Pierwszym etapem produkcji szkła jest przygotowanie surowców – trzeba je rozdrobnić, przesiać, wypłukać i osuszyć.



Piasek kwarcowy



Węglan sodu



Węglan wapnia



Tlenek ołowiu (topnik)

Ciekawe!

Szkło wytworzone specjalną techniką próżniową należy do najmocniejszych znanych materiałów. Jest nawet 10 razy bardziej wytrzymałe na rozciąganie niż większość stopów metali.

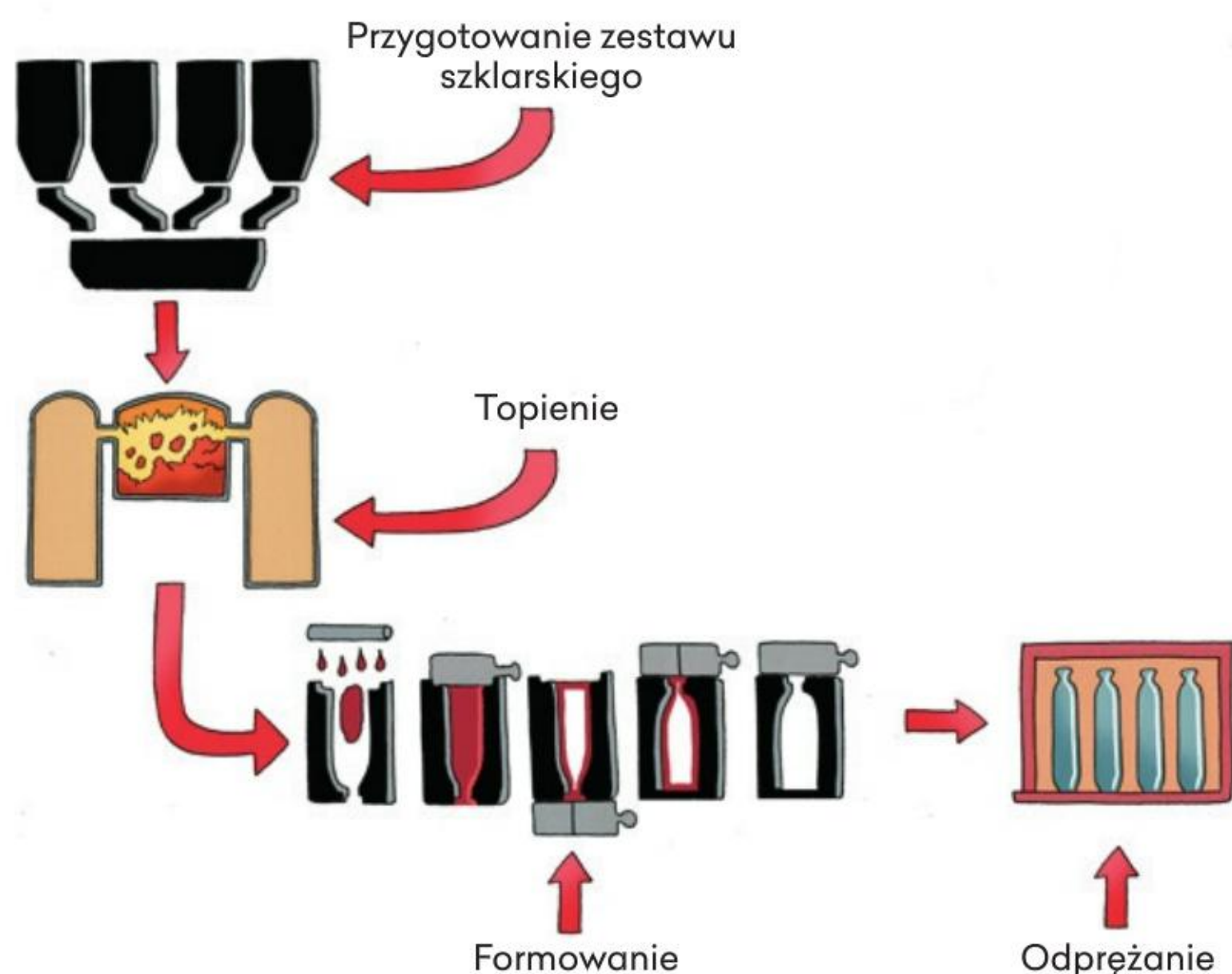
Wszystkie surowce są starannie dobierane i ważone. Do podstawowego składnika – kwarcu – dodaje się najczęściej węglan sodu, węglan wapnia, a także topniki zmniejszające temperaturę topnienia masy szklanej. Tak przygotowaną mieszankę można dodatkowo wzbogacić pigmentami w celu uzyskania szkła o określonej barwie.

W zależności od zastosowanych dodatków otrzymujemy szkło w wybranym kolorze:

- zielonym – przez dodanie żelaza i chromu,
- żółtym – dzięki domieszce kadmu i siarki,
- fioletowym – dzięki dodaniu manganu i niklu,
- czerwonym – dzięki domieszce złota.

Po wymieszaniu wszystkich surowców topi się je w piecach szklarskich w temperaturze około 1500°C. Wytopioną masę klaruje się, czyli odgazowuje i usuwa pęcherzyki, a następnie studzi. Kolejnym etapem jest formowanie wyrobów szklanych, podczas którego wykorzystuje się metody ciągnięcia, walcowania, wytłaczania lub rozwłókniania masy szklanej.

Ukształtowany produkt poddaje się procesowi odprężania szkła. Polega on na ochłodzeniu materiału w celu usunięcia naprężeń powstałych na skutek nierównomiernego stygnięcia masy szklanej podczas jej formowania. Tak przygotowane szkło nadaje się do obróbki, np. cięcia, szlifowania i polerowania. Dalsze etapy wyrobu szklanych przedmiotów zależą od ich przeznaczenia. Gotowe produkty są pakowane, magazynowane i transportowane do sklepów.



Proces produkcji wyrobów szklanych

Cechy szkła:

- jest przezroczyste – przepuszcza około 90% promieni świetlnych,
- nie pali się,
- ma gładką powierzchnię,
- jest nietoksyczne, dlatego służy do wyrobu m.in. opakowań lekarstw i produktów spożywczych,
- odbija i załamuje promienie świetlne (wykorzystuje się to np. przy produkcji soczewek),
- należy do materiałów twardych i kruchych,
- jest dobrym izolatorem elektrycznym,
- wykazuje odporność na działanie większości środków chemicznych.



Centrum Dziedzictwa Szkła w Krośnie

Placówka odwołuje się do blisko stuletniej tradycji szklarskiej w Krośnie, nazywanym również miastem szkła. Odbywają się tu pokazy wytwarzania szkła, podczas których zwiedzający mają okazję na żywo zobaczyć, jak przebiega proces produkcji oraz zdobienia szkła. Chętni mogą także sami spróbować swoich sił w tej niełatwej sztuce. Wśród prezentowanych eksponatów znajdują się najcenniejsze krośnieńskie wyroby – zarówno użytkowe, jak i dzieła sztuki.

Rodzaje szkła i ich zastosowanie

Wraz z rozwojem przemysłu nieustannie pojawiają się nowe materiały. Wyjątkowe właściwości szkła powodują jednak, że w wielu dziedzinach nadal jest ono niezastąpione. Aby uzyskać określony rodzaj szkła, dodaje się do niego różne związki chemiczne lub stosuje specjalne procesy produkcyjne. Dzięki temu szklane wyroby mają bardzo szerokie zastosowanie.

Szkło sodowe wykorzystywane jest do produkcji wyrobów codziennego użytku, np. opakowań szklanych, szyb, naczyń.



Szkło ołowiowe służy do wyrobu kryształów, soczewek i osłon chroniących przed promieniowaniem rentgenowskim.



Szkło kwarcowe charakteryzuje się m.in. odpornością na zmiany temperatur. Stosuje się je do produkcji naczyń laboratoryjnych, elementów sprzętu optycznego i lamp kwarcowych.



Szkło potasowe odznacza się wysoką temperaturą topnienia, dlatego wytwarza się z niego naczynia laboratoryjne.





Szkło bezpieczne (hartowane) przy rozbiciu rozpada się na małe kawałki o zaokrąglonych brzegach bądź też w ogóle się nie rozpryskuje. Jest używane do wyrobu m.in. szyb samochodowych i okiennych oraz okularów ochronnych.



Szkło artystyczne jest kształtowane na gorąco z płynnej masy. Często bywa dekorowane, np. za pomocą pozłacania, szlifowania lub grawerowania, czyli wycinania na jego powierzchni wzorów i napisów. Z tego rodzaju szkła tworzy się najczęściej wspaniałe ozdoby i naczynia.



Szkło piankowe dobrze chroni przed hałasem i słabo przewodzi ciepło, dlatego znalazło zastosowanie w budownictwie. Wykorzystuje się je podczas wykonywania izolacji fundamentów, ścian, stropów.



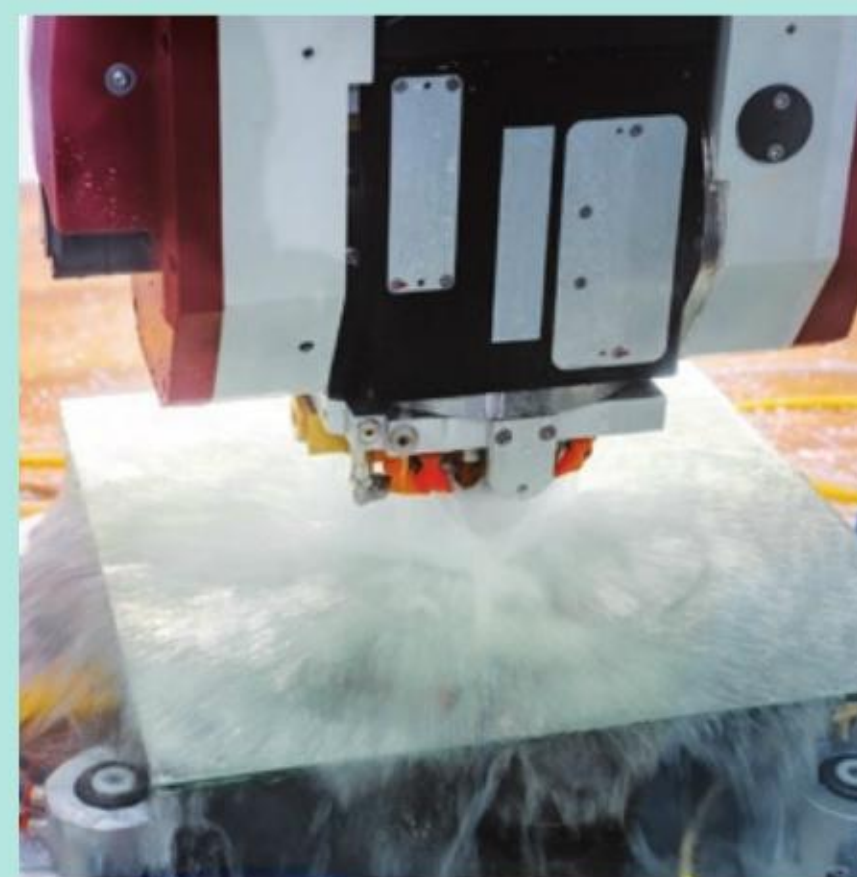
Włókno szklane stanowi szczególny rodzaj szkła. Powstaje w procesie przeciskania masy szklanej przez cienkie otwory. W ten sposób tworzą się długie, giętkie włókna zdolne do przewodzenia impulsów światła (światłowody). Stosowane są one głównie w telekomunikacji, medycynie i do celów dekoratorskich.



Których rodzajów szkła nie można, według ciebie, zastąpić innymi materiałami?

Więcej na temat

Trudno wyobrazić sobie życie bez luster. Większość ludzi na świecie korzysta z nich każdego dnia. Niewiele osób jednak wie, jak wytwarza się szklane lustra. Aby powstało lustro, potrzebna jest tafla idealnie płaskiego i przezroczystego szkła. Najpierw należy ją umyć i wypolerować w wodzie z dodatkiem tlenku ceru. Pozwala to usunąć z powierzchni szkła tłuszcze i inne zanieczyszczenia. Po dokładnym płukaniu można już zacząć pokrywać taflę kolejnymi powłokami refleksyjnymi, czyli takimi, które będą odbijać obraz. W tym celu producenci zwierciadeł zazwyczaj stosują srebro, choć obecnie coraz częściej zastępuje się je chromem. Każda z nałożonych powłok jest utrwalana i suszona. Na końcu tylną stronę lustra zabezpiecza się farbą ochronną. Łącznie na szklaną taflę nakłada się kilka warstw odpowiednio dobranych substancji. Tak przygotowana tafla szkła staje się lustrem.



Polerowanie lustra

Ciekawe!

Dzięki jednej szklanej butelce oddanej do ponownego przetworzenia oszczędzamy energię potrzebną na 4 godziny świecenia 100-watowej żarówki, 25 minut pracy komputera lub 20 minut działania telewizora.

Ciekawe!

Każda zebrana i poddana recyklingowi tona stłuczki szklanej oznacza obniżenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery o 220 kg.

Recykling wyrobów szklanych

Szklane słoiki i butelki powszechnie uważa się za jedne z najlepszych, najbezpieczniejszych i najbardziej ekologicznych opakowań. Od dawna są one chętnie wykorzystywane w każdym domu. Wiele osób używa ich wielokrotnie, najczęściej do przechowywania produktów spożywczych czy przetworów. Szklane naczynia nie zmieniają zapachu ani smaku żywności i nie wywołują uczuleń. Do ich wyrobu wykorzystuje się surowce naturalne. Dlatego też, kiedy nie są już potrzebne, można je łatwo zagospodarować. Wystarczy wrzucić puste opakowania szklane do odpowiednich pojemników na odpady. W ten sposób każdy może przyczynić się do ochrony środowiska. Pamiętaj, że nie musisz marnować wody na mycie słoików czy butelek, które zamierzasz wyrzucić. Zostaną oczyszczone w zakładzie zajmującym się recyklingiem.

Czy już umiesz?

- 1 Wyszukaj w internecie filmy pokazujące proces produkcji szkła. Obejrzyj je, aby poszerzyć swoją wiedzę na temat tego zagadnienia. W ten sposób łatwiej zrozumiesz kolejny temat.
- 2 Znajdź zastosowanie użytkowe lub dekoracyjne dla dowolnego opakowania szklanego. Przedstaw je swoim koleżankom i kolegom w formie projektu lub gotowej pracy.

1.2 Zdobienie szkła – naczynie użytkowe z opakowań szklanych

Podejmij temat



Jakie znasz techniki zdobienia szkła? Popatrz na zamieszczone obok zdjęcia. Jakich sposobów i materiałów użyto, by zamienić zwykłą szklaną butelkę w dekoracyjne naczynie?



Wyroby szklane pełnią nie tylko funkcje użytkowe, ważny jest także ich wygląd. Podczas ręcznego kształtowania masy szklanej hutnik – dzięki swoim umiejętnościom i doświadczeniu – formuje ze szkła wspaniałe, niepowtarzalne formy.



Kształtowanie szklanej masy



Gotowe wyroby szklane

Aby szkło mogło służyć do dekoracji, musi być poddane różnym technikom zdobniczym. Szklane przedmioty można m.in. szlifować, polerować, grawerować czy malować. Zdobienie szkła techniką malowania znane jest już od starożytności. W średniowieczu zaczęto wykorzystywać kawałki kolorowego szkła do tworzenia witraży – kompozycji wypełniających okna gotyckich katedr. Technika ta, z powodzeniem stosowana do dzisiaj, wymaga użycia specjalistycznych materiałów i narzędzi, a także doskonałych umiejętności i dużego doświadczenia. Obecnie spotyka się również prostszą formę wykonywania witraży, polegającą na pokryciu szkła folią witrażową lub farbami witrażowymi.

Do innych znanych sposobów dekorowania szkła zalicza się **piaskowanie**, **eglomizowanie** oraz **iryzowanie**. Pierwsza technika ogranicza się do zmatowienia szklanej powierzchni za pomocą strumienia piasku pod dużym ciśnieniem. Eglomizowanie polega na grawerowaniu ozdobnych wzorów w złotej lub srebrnej folii umieszczonej wewnątrz naczynia, a następnie wypełnieniu powstałych wgłębień farbą. Z kolei iryzowanie to wytworzenie na szkłe cienkiej warstwy o tęczowym połysku.



Szlifowane



Witrażowe



Piaskowane



Eglomizowane



Iryzowane

W twoim domu na pewno znajdują się opakowania szklane, które można powtórnie wykorzystać. Znajdź niepotrzebne naczynie o ciekawym kształcie i ozdób je techniką malowania. W ten sposób otrzymasz dekoracyjny przedmiot użytkowy, a ponadto przyczynisz się do ochrony środowiska.

Podczas wykonywania zadania:

- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- wykorzystuj surowce wtórne.

Krok po kroku

Szklane naczynie dekoracyjne

Przygotuj: naczynie szklane średniej wielkości (np. butelkę), farby witrażowe lub lakier akrylowy i farby plakatywne, farbę w sprayu, np. srebrną lub złotą, miękki pędzel, papierową taśmę malarską, marker, elementy dekoracyjne do zdobienia szkła, 2 pojemniki (na wodę i na lakier), folię na stolik, kilka listków ręcznika papierowego, rękawice ochronne.



- 1** Oklej butelkę papierową taśmą w dowolnie wybranych miejscach.



- 2** Pomaluj naczynie farbą w sprayu. Nie wykonuj tego w zamkniętym pomieszczeniu i bez rękawiczek.



3 Odklej taśmę po wyschnięciu farby.



4 Narysuj markerem ozdobny wzór na naczyniu.



5 Wypełnij kontury zaznaczone wcześniej markerem. Jeśli nie masz farb witrażowych, pokryj podłoże lakierem akrylowym, a potem maluj farbami plakatowymi bez użycia wody.



6 Gratulacje – praca gotowa!

Czy już umiesz?

1 Odszukaj w encyklopedii lub internecie informacje o metodach zdobienia szkła.



Podsumowanie działu 1

- 1 Czy znasz te słowa? Wyjaśnij znaczenie każdego z nich.

kwarc

wydmuchiwanie

witraż

iryzowanie

światłowod

eglomizowanie

- 2 Przygotuj karton formatu A4, pisaki oraz kredki. Możesz także wykorzystać wycinki z czasopism. Wykonaj prezentację, w której przedstawisz zastosowanie wyrobów szklanych w dowolnej dziedzinie przemysłu. Razem z koleżankami i kolegami z klasy zaprezentujcie gotowe prace na tablicy i je porównajcie.

Przykładowa prezentacja:

W MEDYCYNIE



- 3 Odgadnij, jakie przedmioty zostały ukazane na zdjęciach. Z pierwszych liter ich nazw ułóż wyraz – cechę wspólną wszystkich przedstawionych rzeczy.



- 4 Ustal, które zdania są prawdziwe. Pozostałe wypowiedzenia przekształć tak, by nie zawierały błędów. Zadanie wykonaj ustnie.

Szkło jest przezroczyste, kruche i nietoksyczne, a ponadto ma zdolność odbijania i załamывania promieni świetlnych.

Witraż to ozdoba wykonana z kawałków drewna połączonych ołowianą ramką.

Masa szklana powstaje przez stopienie piasku kwarcowego oraz dodanie do niego węgla sodu i wapnia, z zachowaniem ściśle określonych proporcji.

Długie, giętkie szklane włókna zdolne do przenoszenia impulsów światła to lustra.

Szkło jest dobrym przewodnikiem ciepła i elektryczności.

Do wyrobu opakowań szklanych, naczyń i szyb powszechnie stosuje się szkło kwarcowe.

- 5 Uzupełnij swoją wiedzę na temat wyrobu szklanych przedmiotów. Wyszukaj w internecie i obejrzyj filmy prezentujące ręczne formowanie szkła. Wiadomościami podziel się z koleżankami i kolegami z klasy.



- 6 Odczytaj wymienione etapy wytwarzania szkła. Następnie ułóż je we właściwej kolejności i zapisz na osobnej kartce lub w zeszycie.

FORMOWANIE

MAGAZYNOWANIE I WYSYŁKA

TOPIENIE

ODPREŻANIE

PRZYGOTOWANIE ZESTAWU SZKLARSKIEGO

2. Materiały konstrukcyjne – tworzywa sztuczne



1. Co łączy ukazane przedmioty?
2. W jakich dziedzinach stosuje się tworzywa sztuczne?
3. Dlaczego, twoim zdaniem, plastikowe wyroby są tak popularne?
4. Z czego produkuje się tworzywa sztuczne?
5. Czy plastik może być szkodliwy dla człowieka i środowiska naturalnego? Z jakiego powodu?

2.1 Tworzywa sztuczne wokół nas

Podejmij temat



Jaki, według ciebie, jest związek między ropą naftową a przedmiotami ukazanymi na zdjęciach?

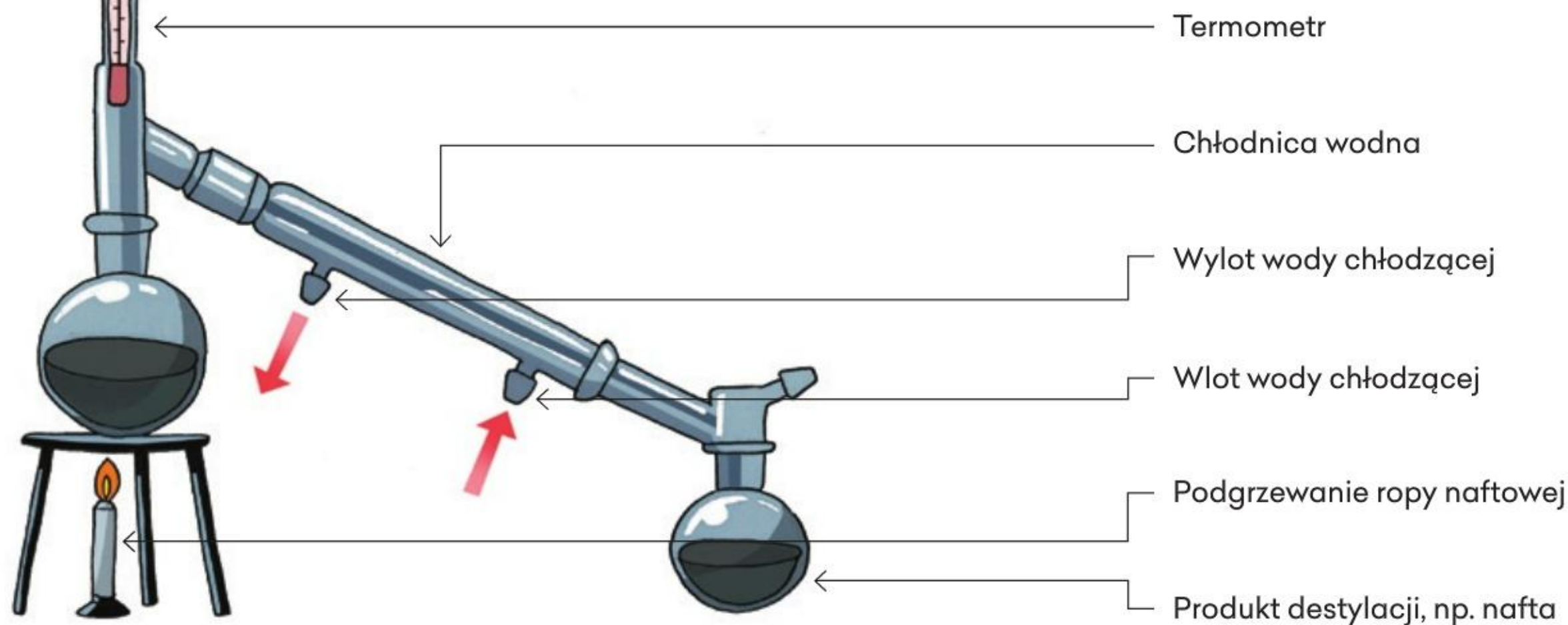


Ciekawe!

Plastikowa butelka rozkłada się przez około 500 lat.

Tworzywa sztuczne to materiały, które składają się z substancji uzyskanych sztucznie przez człowieka i niewystępujących w naturze lub też z substancji naturalnych. W określonych warunkach stają się plastyczne i dają się formować.

Do produkcji tworzyw sztucznych stosuje się przede wszystkim surowce naturalne, takie jak: ropa naftowa, węgiel kamienny, gaz ziemny oraz sól. Z ropy naftowej powstaje większość wytwarzanych obecnie tworzyw sztucznych. Ich produkcja rozpoczyna się od **destylacji ropy naftowej** w rafinerii. Proces ten polega na rozdzieleniu poszczególnych składników ropy przez podgrzanie jej do wysokiej temperatury. Jednym z produktów destylacji jest nafta, którą później wykorzystuje się do wyrobu tworzyw sztucznych.



Destylacja ropy naftowej

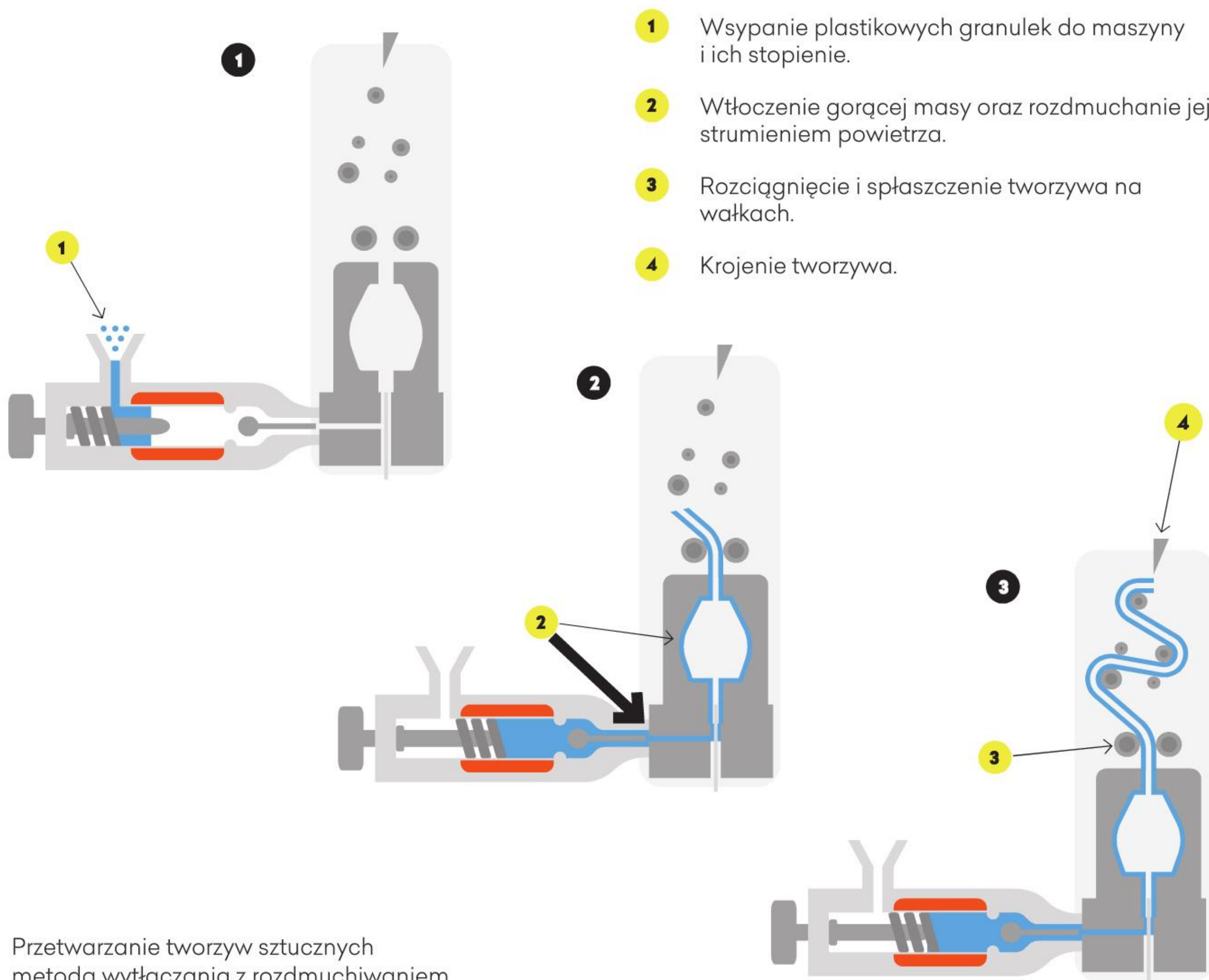
Przetwarzanie

Aby powstało tworzywo, z którego zrobiona będzie zabawka, część samochodowa lub inny przedmiot, potrzebny jest długi proces technologiczny. Obejmuje on wszelkie niezbędne czynności potrzebne do przekształcenia określonego surowca bądź materiału w gotowy produkt.

Stosowane są różne metody przetwarzania tworzyw sztucznych. Jedną z nich jest **wytłaczanie z rozdmuchiwaniami**, które polega na stopieniu plastikowych granulek w bębnie wytłaczarki, wtłoczeniu rozgrzanej masy i rozdmuchaniu jej strumieniem powietrza do kształtu balona. Dalej następuje rozciągnięcie tworzywa na wałkach i jego spłaszczenie, a potem np. krojenie na plastikowe torby.

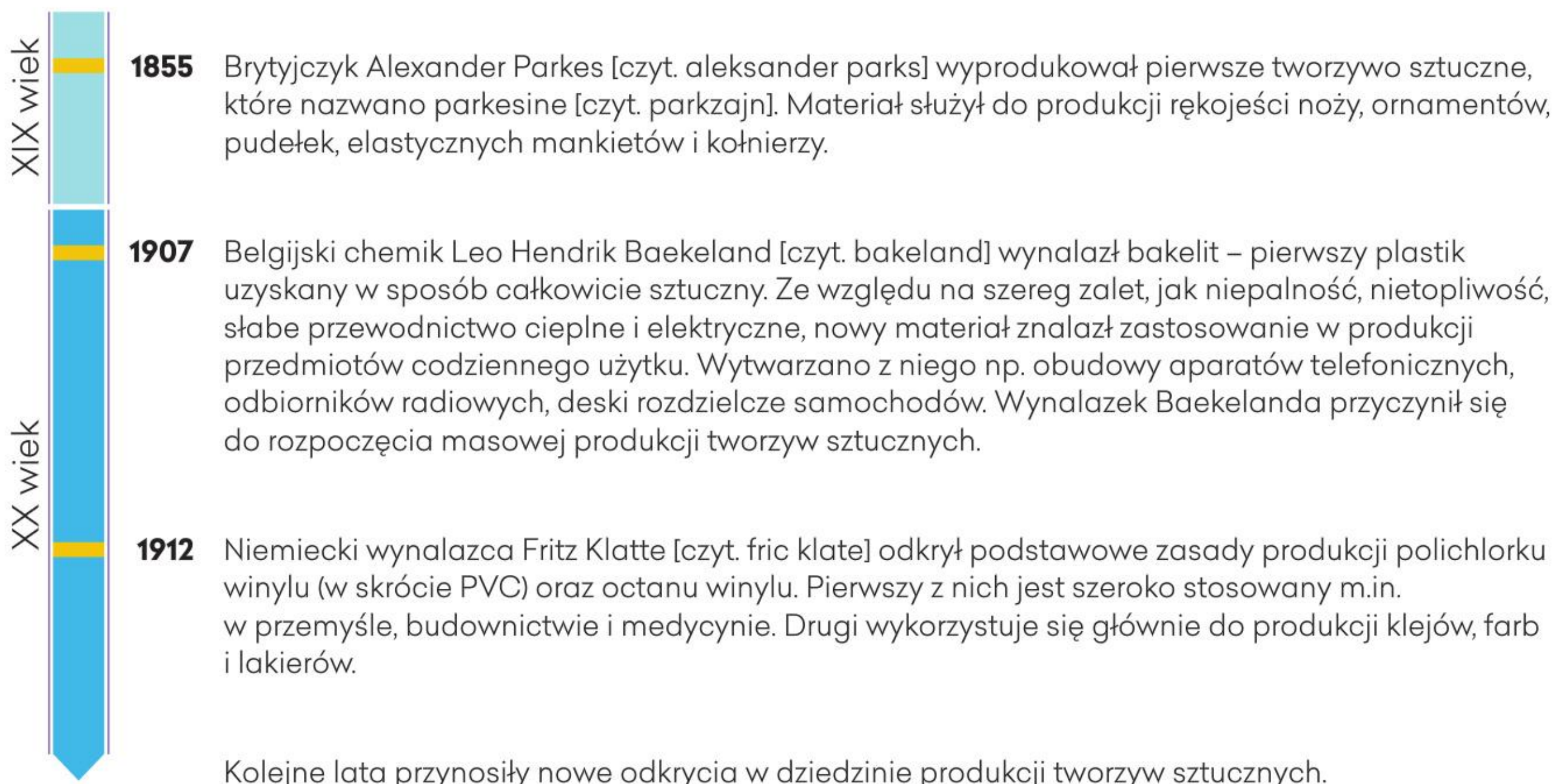
Ciekawe!

Do produkcji plastikowych elementów coraz częściej wykorzystuje się technologię druku przestrzennego. Specjalne drukarki 3D na podstawie modelu komputerowego potrafią z tworzyw sztucznych w postaci proszku lub żyłki wykonać (wydrukować) dowolny przedmiot. Głowica maszyny nakłada kolejne warstwy materiału aż do osiągnięcia ostatecznego kształtu.



Przetwarzanie tworzyw sztucznych metodą wytłaczania z rozdmuchiwaniami

Krótką historia tworzyw sztucznych



Ciekawe!

Spalanie tworzyw sztucznych w domowych piecach sprawia, że do atmosfery wydostają się rakotwórcze substancje oraz trujące gazy. Związki te są istotną przyczyną zachorowań na nowotwory, alergię czy astmę.

Ciekawe!

Wykonane z tworzyw sztucznych butelki, torebki śniadaniowe oraz torby na zakupy stanowią około 7% masy wszystkich śmieci na kuli ziemskiej.

Tworzywa sztuczne są w naszym życiu niezastąpione, wykorzystuje się je w niemal każdej dziedzinie. W przemyśle służą m.in. do wyrobu przedmiotów codziennego użytku, części montowanych w samochodach, rowerach, pociągach, samolotach i łodziach, elementów maszyn i urządzeń technicznych. Doskonale sprawdzają się także w telekomunikacji, elektronice, sporcie, rozrywce oraz medycynie. Trudno wyobrazić sobie współczesny świat chociażby bez jednorazowych strzykawek, rękawiczek, plastikowych protez ortopedycznych czy soczewek kontaktowych.

Wyroby z tworzyw sztucznych mają wiele zalet:

- łatwo nadać im nawet najbardziej skomplikowane kształty,
- są trwałe i nie wymagają konserwacji,
- wyglądają estetycznie – dzięki różnym kolorom i połyskowi,
- wyróżniają się lekkością,
- są odporne na działanie wody i nie rdzewieją.

Tworzywa sztuczne nie są jednak pozbawione wad:

- mają małą odporność na działanie wysokiej temperatury,
- są podatne na odkształcenia,
- zanieczyszczają środowisko, ponieważ długo się rozkładają.

Właściwości

Ze względu na właściwości fizyczne tworzywa sztuczne dzieli się na termoplastyczne, termoutwardzalne i chemoutwardzalne. Tworzywa **termoplastyczne** pod wpływem ciepła przechodzą ze stanu stałego w plastyczny lub ciekły, po ochłodzeniu zaś utwardzają się i zachowują nadany im kształt. Czynność tę można powtarzać wielokrotnie. W przypadku tworzyw **termoutwardzalnych** podgrzewane składniki łączą się ze sobą, stają się plastyczne i można je formować, a po ostudzeniu twardnieją i przyjmują nadany im kształt. Proces ten jest nieodwracalny – niemożliwe jest ponowne ogrzanie i ukształtowanie formy. Tworzywa **chemoutwardzalne** również ulegają trwałym przekształceniom – nieodwracalnie twardnieją pod wpływem środków chemicznych (utwardzaczy).

Więcej na temat

Właściwości tworzyw sztucznych termoplastycznych i termoutwardzalnych można porównać do cech plasteliny i modeliny. Przeprowadź doświadczenie: do garnka z gotującą się wodą wrzuć po jednej lasce plasteliny oraz modeliny, gotuj przez 3 minuty i pozostaw do ostygnięcia. Po wystudzeniu oceń właściwości materiałów. Zadanie wykonaj w obecności osoby dorosłej.

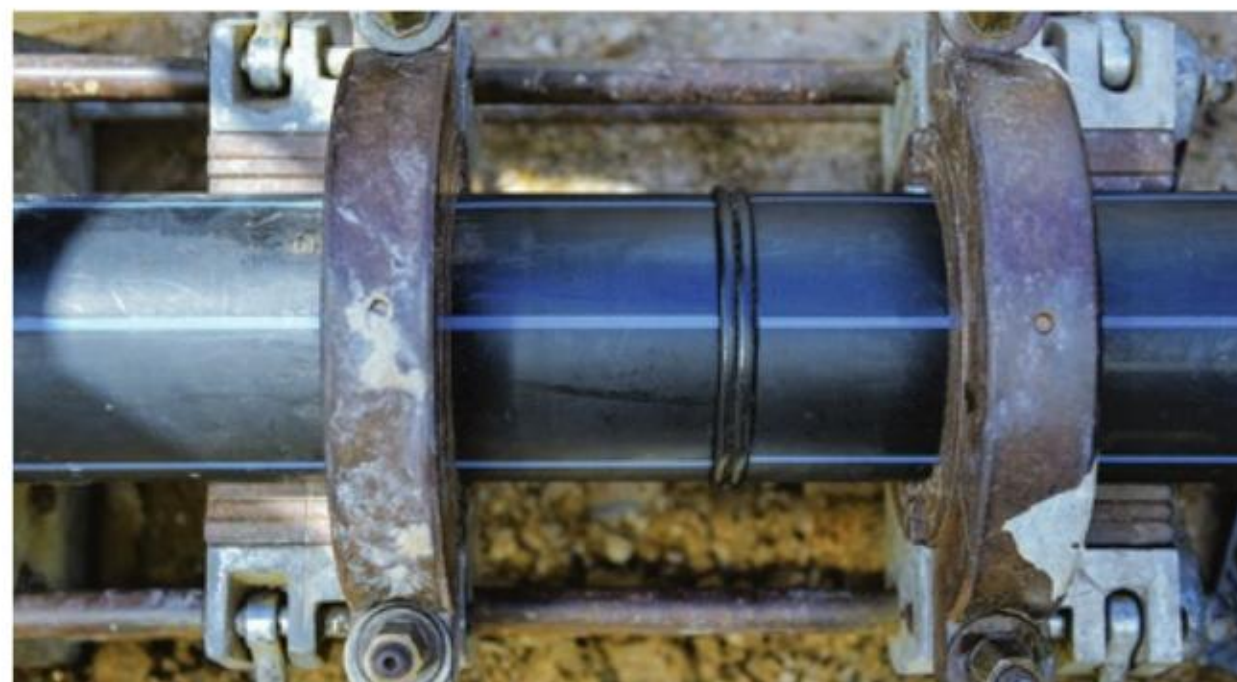
Łączenie tworzyw sztucznych

Elementy wykonane z tworzyw sztucznych często wymagają łączenia. W tym celu stosuje się metody:

- mechaniczne – łączenie za pomocą śrub, wkrętów, nitów,
- fizykochemiczne – łączenie przez spawanie, zgrzewanie, klejenie.



Łączenie na wkręty



Zgrzewanie

Metody wytwarzania i łączenia tworzyw sztucznych są nieustannie udoskonalane. Dzięki temu w przemyśle stosuje się coraz nowocześniejsze technologie. To z kolei przyczynia się do ograniczenia występowania wad produkcyjnych oraz zagrożeń dla środowiska naturalnego.

Zastosowanie

Tworzywa sztuczne są z powodzeniem stosowane w prawie wszystkich dziedzinach techniki.

Elektronika i elektrotechnika



Powłoki kabli i przewodów



Puszki i gniazda wtykowe



Tablice rozdzielcze



Obudowy sprzętu elektronicznego

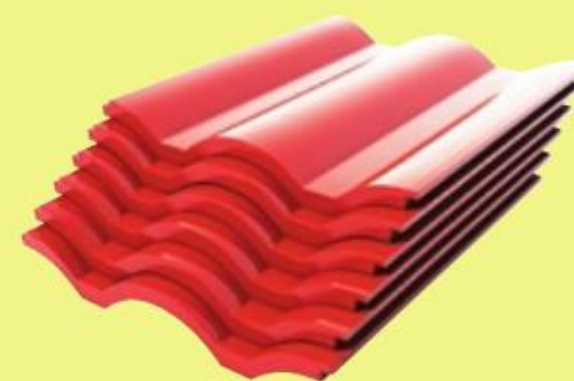
Budownictwo



Rury



Okna i drzwi



Pokrycia dachowe



Panele i wykładziny



Izolacje



Elementy wyposażenia wnętrza

Transport



Części karoserii samochodowej



Deski rozdzielcze samochodów



Elementy konstrukcji łodzi i szybowców



Plandeki do przyczep



Kołpaki



Reflektory

Opakowania



Pojemniki



Torby foliowe



Kubki



Folie spożywcze



Kanistry



Tacki

Czy już umiesz?

- 1 Zbieraj przez dwa tygodnie plastikowe przedmioty z różnymi oznaczeniami tworzyw sztucznych. Oczyszczone przynieś na zajęcia podsumowujące dział 2 – posłużą do wykonania ćwiczenia.



Symbole tworzyw sztucznych

Z powszechnym stosowaniem tworzyw sztucznych wiążą się – oprócz oczywistych korzyści – również zagrożenia. Wynikają one m.in. z braku umiejętności odczytywania symboli, jakimi oznacza się poszczególne rodzaje materiałów. Dlatego tak ważne jest poznanie tych znaków.



Politereftalan etylenu stosowany jest głównie do wyrobu butelek na wodę i napoje, sztucznych tkanin, np. polaru, folii do pakowania żywności. Opakowań wykonanych z tego tworzywa nie powinno się używać ponownie.



Polietylen dużej gęstości to jeden z bezpieczniejszych plastików. Wykorzystywany jest do produkcji pojemników, rur, folii przemysłowych, opakowań środków chemicznych i kosmetyków, np. zmywaczy do paznokci, toników.



Polichlorek winylu jest szkodliwy dla zdrowia, ponieważ może wydzielać toksyny. Wytwarza się z niego m.in. okna i drzwi, wykładziny podłogowe, izolacje przewodów elektrycznych, folie, opakowania. Nie powinien mieć kontaktu z żywnością.



Polietylen małej gęstości służy przede wszystkim do produkcji toreb na zakupy oraz różnych rodzajów opakowań do przechowywania żywności, leków i kosmetyków. Możliwe jest jego powtórne wykorzystanie.



Polipropylen to najbezpieczniejszy plastik, dlatego znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach przemysłu. Używa się go m.in. do wyrobu opakowań żywności, kosmetyków i leków, przyborów szkolnych, zabawek, obudów urządzeń, zderzaków samochodowych.



Polistyren jest popularnie nazywany styropianem. Najczęściej stosuje się go do ocieplania budynków oraz zabezpieczania towarów przed uszkodzeniem w trakcie transportu. Wydziela toksyny, dlatego nie nadaje się do przechowywania żywności.



Inne tworzywa to kategoria obejmująca wiele związków, które mogą być szkodliwe dla zdrowia. Przedmiotów oznaczonych tym symbolem nie wolno używać ponownie. Najlepiej unikać wyrobów wykonanych z materiałów należących do grupy 07.



Uwaga: znajomość symboli umieszczanych na produktach z tworzyw sztucznych to gwarancja bezpieczeństwa.



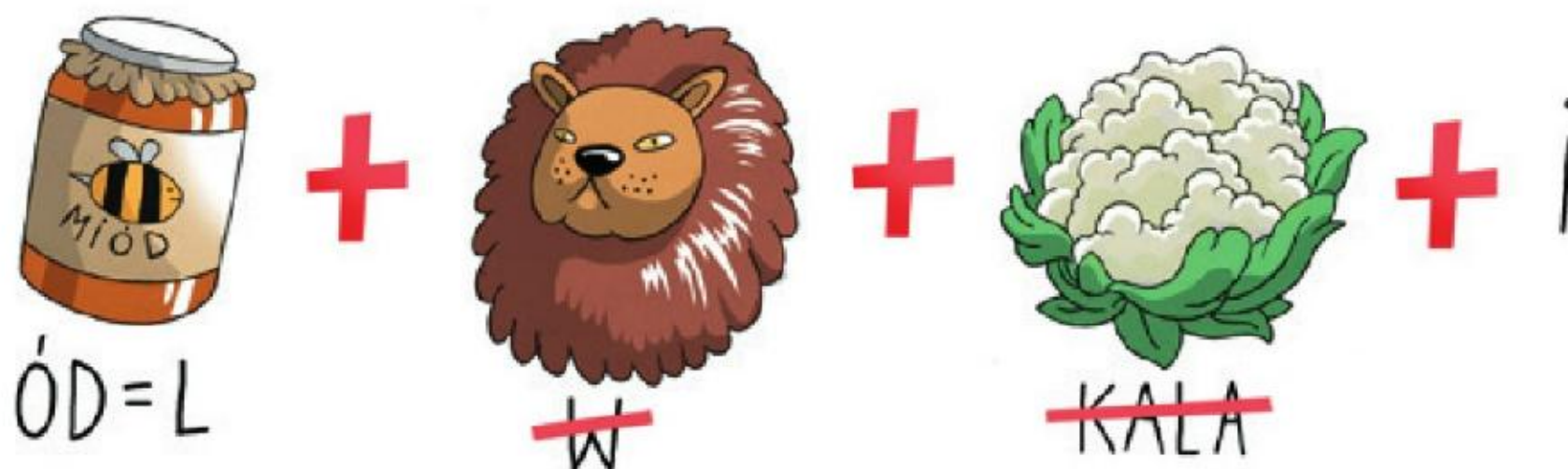
Znajdź w internecie informacje o tym, w jaki sposób plastikowe wyroby szkodzą naszej planecie. Wypisz w zeszyte trzy największe zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające ze stosowania plastiku.

2.2 Bombka choinkowa zdobiona techniką millefiori

Podejmij temat



Rozwiąż rebus. Otrzymane hasło będzie nazwą techniki wytwórczej, którą zastosujesz na dzisiejszych zajęciach.



Wiele tworzyw sztucznych ma właściwości podobne do plasteliny i modeliny. Plastelina jest masą, która w temperaturze powyżej 30°C staje się plastyczna i można ją formować. Schłodzona nieco twardnieje, zachowując przyjęty wcześniej kształt. Jej zaletą jest możliwość wielokrotnego użycia. Trwałość kształtu plasteliny można uzyskać poprzez pokrycie gotowego wyrobu lakierem akrylowym. Modelina jest odmianą plasteliny, jednak inaczej reaguje na temperaturę – pod wpływem ciepła twardnieje nieodwracalnie.

Wykonaj zdobienie przedmiotu techniką **millefiori**. Przeczytaj zamieszczone niżej informacje na temat tej metody dekorowania, a następnie postępuj według instrukcji.

Millefiori to technika zdobienia polegająca na tworzeniu charakterystycznych, kwiecistych wzorów, które widać w przekroju dekorowanego przedmiotu (po jego przecięciu). Nazwa *millefiori* pochodzi od włoskich słów *mille* – tysiąc oraz *fiori* – kwiaty. Obecnie ten sposób dekorowania wykorzystuje się do tworzenia wyrobów z gliny polimerowej – elastycznego, łatwego w modelowaniu materiału, który twardnieje pod wpływem temperatury.

Podczas wykonywania zadania:

- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodaruj materiałami,
- dbaj o estetykę wykonania.



Wazon wykonany techniką millefiori



Co, twoim zdaniem, odróżnia technikę millefiori od innych sposobów zdobienia?

Bombka choinkowa

Przygotuj: styropianową lub plastikową kulę o średnicy ok. 10 cm, plastelinę w różnych kolorach, nożyk, plastikową podkładkę na stolik, mały wałek lub inny przedmiot w kształcie walca, lakier akrylowy z połyskiem, pędzel, elementy ozdobne – cekiny lub drobne koraliki.



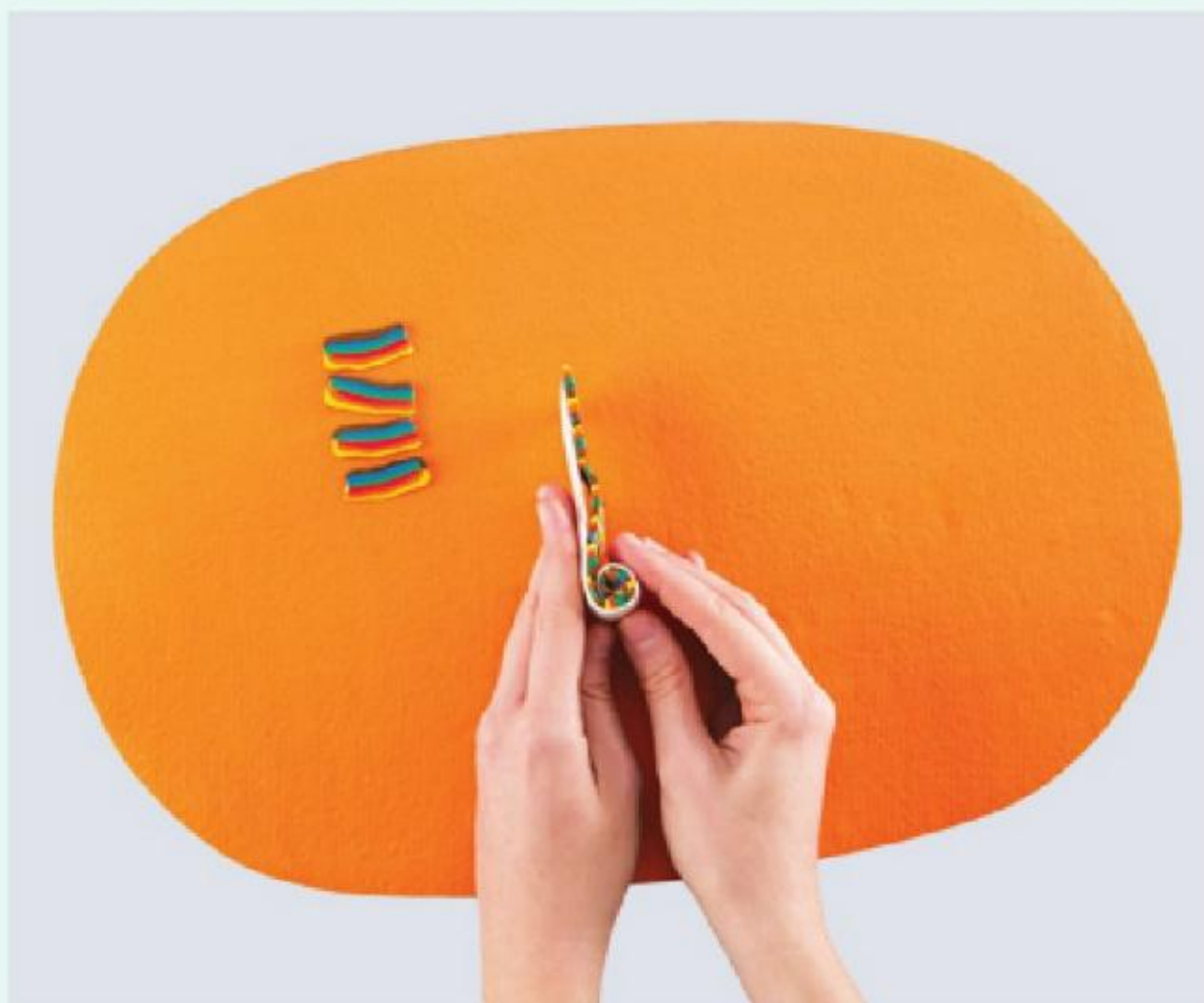
- 1** Przygotuj kilka lasek plasteliny w dowolnych kolorach. Przetnij je na 1/3 długości. Jeden kawałek pozostaw w całości.

- 2** Z całego kawałka oraz krótszych odciętych fragmentów uformuj prostokąty. Pozostałe kawałki plasteliny nie będą już potrzebne.

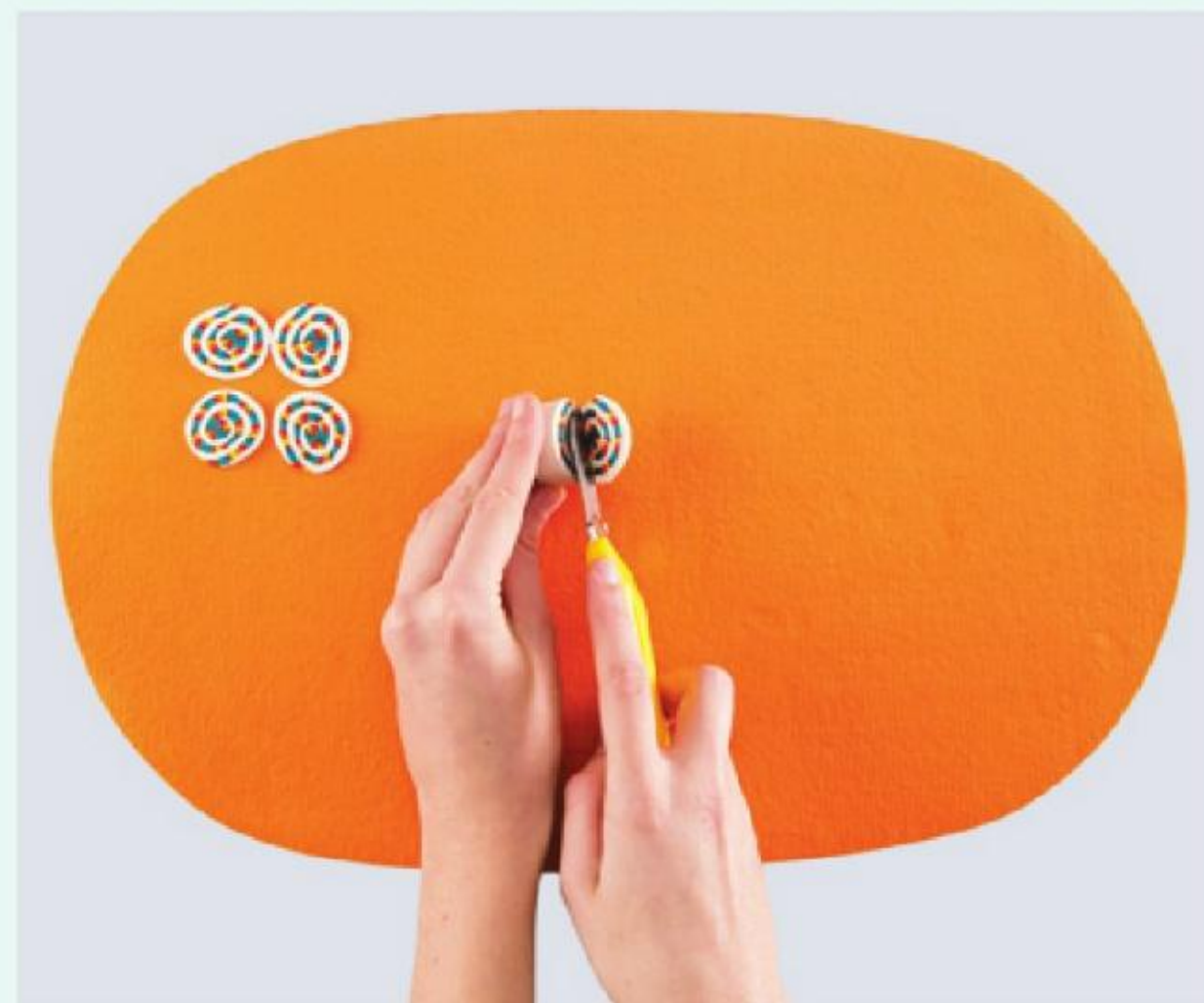


- 3** Rozwałkowane małe prostokąty ułóż jeden na drugim i sklej, dociskając je do siebie.

- 4** Potnij sklejone warstwy na plastry o grubości 2 mm i ułóż na dłuższym pasku plasteliny.



5 Zwiń masę w rulon.



6 Potnij zwój na krążki o grubości 1 mm.



7 Oklej całą powierzchnię bombki plastrami i dociśnij je, aby dobrze przywarły do powierzchni.



8 Pomaluj bombkę lakierem akrylowym. Na koniec możesz ją ozdobić np. cekinami lub koralikami.

Więcej na temat

Jeśli zainteresowała cię technika millefiori, poszukaj w internecie innych przykładów jej zastosowania. Wykorzystaj poznaną technikę do dekorowania różnych przedmiotów. Plastelinowymi krążkami możesz ozdabiać ramki, doniczki, wazon y itp. Efekty pracy zaprezentuj koleżankom i kolegom z klasy.

Podsumowanie działu 2

1 Czy znasz te słowa? Wyjaśnij znaczenie każdego z nich.

polistyren		bakelit	polipropylen		millefiori
	polietylen			polichlorek winylu	

2 Podzielcie się na siedem grup. Przygotujcie karton formatu A3, marker oraz różne przedmioty z plastiku, na których umieszczono oznaczenia tworzyw użytych do ich produkcji. W zespołach narysujcie na arkuszu jeden symbol tworzywa – od 01 do 07 – i połóżcie kartony na siedmiu osobnych stolikach. Następnie ustawcie przedmioty z tworzyw sztucznych obok odpowiednich symboli. Na zakończenie w grupach wypiszcie na kartonach zalety i wady danego rodzaju tworzyw, określcie ich przydatność i zwróćcie uwagę na ewentualne zagrożenia wynikające z ich stosowania. Wnioski przedstawcie na forum klasy.

3 Przygotuj kilka wąskich pasków papieru i nożyczki. Wyszukaj w tabeli poznane wcześniej oznaczenia literowe tworzyw sztucznych. Zakryj je paskami odpowiedniej długości. Pozostałe litery utworzą hasło.

Z	P	E	T	N	A	H	D	P	E	M	S	Y
M	B	O	L	P	V	C	E	T	W	O	R	Z
Y	L	D	P	E	W	S	Z	P	P	T	U	C
Z	N	Y	P	S	C	O	T	H	E	R	H	!

4 Podaj nazwy rodzajów tworzyw sztucznych, których dotyczą zamieszczone opisy.

Po podgrzaniu łączą się ze sobą, stają się plastyczne i można je formować.
Kiedy wystygną, twardnieją i przyjmują nadany im kształt – jest to proces nieodwracalny.

Pod wpływem ciepła przechodzą ze stanu stałego w plastyczny lub ciekły.
Po ochłodzeniu utwardzają się i zachowują nadany im kształt. Czynność tę można powtarzać wielokrotnie.

W wyniku działania środków chemicznych ulegają trwałym przekształceniom
– nieodwracalnie twardnieją.

3. Recykling



1. Czy ukazany symbol – trójkąt złożony z trzech wygiętych strzałek – wydaje ci się znajomy? Co on oznacza?
2. Jakie rodzaje odpadów nadają się do recyklingu?
3. Dlaczego warto segregować śmieci?
4. W jaki sposób recykling przyczynia się do ochrony środowiska?
5. Czym zajmuje się ekologia?

3.1 Recykling a ochrona środowiska

Podejmij temat

- Odgadnij, jakie wyrazy powinny się znaleźć w poniższych kratkach. Litery z zaznaczonych pól utworzą hasło. Wyjaśnij jego znaczenie.

Number	Squares	Dark Gray Square Position
1	7	5
2	8	1
3	12	1
4	6	6
5	10	3
6	7	1
7	7	5
8	9	6
9	10	3

- 1 Źródło zasilania w telefonie.
- 2 Dziedzina biologii, której celem jest badanie zależności przyrodniczych oraz ochrona środowiska.
- 3 Efekt – zjawisko stopniowego podnoszenia się temperatury na naszej planecie.
- 4 Zużyte przedmioty lub substancje.
- 5 Niepotrzebne lub zniszczone wyroby papiernicze.
- 6 Topnieją pod wpływem efektu cieplarnianego.
- 7 Szkodliwe substancje wydzielane przez samochody.
- 8 Pojemniki do składowania śmieci.
- 9 Dzielenie odpadów w zależności od surowca, z którego zostały wyprodukowane.

Ekologia – nauka zajmująca się badaniem zależności między organizmami żywymi a środowiskiem, w którym one żyją; obejmuje również działania mające na celu ochronę środowiska.

Rozwój przemysłu sprawia, że wokół nas jest coraz więcej maszyn, urządzeń i przedmiotów, bez których nie potrafimy się obejść. Ale co się z nimi dzieje, kiedy przestają być potrzebne? Czy na pewno nie mają już żadnej wartości? Odpowiedzi na te pytania uzyskasz, poznając zagadnienie recyklingu.

Recykling jest jedną z metod ochrony środowiska. Polega na powtórным wykorzystywaniu odpadów. Proces ich przetwarzania obejmuje szereg działań, które mają na celu przede wszystkim: zapobieganie gromadzeniu śmieci na wysypiskach, ograniczenie zużycia surowców i energii oraz zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do środowiska. Realizacja idei recyklingu opiera się również na szeroko rozumianej edukacji i kształtowaniu postawy zgodnej z zasadami **ekologii**. Może też przybierać formę upcyklingu [czyt. apcyklingu], czyli nadawania niepotrzebnym przedmiotom nowej funkcji użytkowej przez różnorodne działania wytwórcze.

Segregacja odpadów

Podstawowym działaniem recyklingowym jest **segregacja odpadów**. Do składowania śmieci przeznaczone są zazwyczaj pojemniki w różnych kolorach. Dowiedz się, do czego służą poszczególne kontenery i korzystaj z nich, aby chronić środowisko.

Do niebieskich pojemników wrzucaj papier po usunięciu zszywek i spinaczy: gazety, książki w miękkich okładkach, papierowe torebki, papier pakowy, pudełka z kartonu i tektury.

Nie wrzucaj brudnego papieru, kartonowych opakowań po napojach i mleku, worków po wapnie, cemencie lub gipsie, tapet, papieru połączanego z folią.

Do żółtych pojemników wrzucaj tworzywa sztuczne i metale: plastikowe butelki po napojach, mleku, kosmetykach, środkach czystości, plastikowe nakrętki i torebki, aluminiowe puszki po napojach, puszki po konserwach, drobny złom żelazny, kapsle.

Nie wrzucaj pojemników po olejach silnikowych, opakowań po lekach, puszek po farbach i lakierach, zabawek, sprzętu AGD, styropianu.

Do brązowych pojemników wrzucaj odpady pochodzenia organicznego: resztki warzyw i owoców, fusy po kawie i herbacie, skorupki jajek, trawę, liście, drobne gałęzie, suche kwiaty, wióry, trociny.

Nie wrzucaj zepsutego mięsa, kości, płynnych odpadów kuchennych, drewna, odchodów zwierzęcych, leków, popiołu, piasku.

Do zielonych pojemników wrzucaj szkło kolorowe: butelki i słoiki po napojach oraz żywności, opakowania po kosmetykach.

Nie wrzucaj szkła żaroodpornego, luster, szyb okiennych i samochodowych, reflektorów, ekranów i lamp telewizyjnych, żarówek, doniczek.





Do białych pojemników wrzucaj tylko szkło bezbarwne: butelki i słoiki po napojach oraz żywności, opakowania po kosmetykach.

Nie wrzucaj naczyń stołowych, żarówek, świetlówek, szyb okiennych i samochodowych, reflektorów, okularów, doniczek.



Do czarnych pojemników wrzucaj odpady zmieszane nienadające się do recyklingu: brudny papier, resztki jedzenia, porcelanę, zabawki, opakowania po dezodorantach, styropian, artykuły higieniczne, popiół.

Nie wrzucaj baterii, akumulatorów, leków, chemikaliów, opon, termometrów rtęciowych, sprzętu elektronicznego, szkła, metali, tworzyw sztucznych.



Do pojemników z napisem „BATERIE” wrzucaj tylko zużyte baterie. Nie umieszczaj w nich żadnych innych odpadów.



Czy kolory pojemników kojarzą się z rodzajami odpadów, które należy do nich wrzucać? Uzasadnij swoje zdanie.

Są odpady, których nie wolno umieszczać w żadnym z opisanych pojemników. Co należy wtedy zrobić? Przeterminowane leki, strzykawki, termometry rtęciowe możesz zostawić w aptece, sprzęt elektryczny i elektryczny – w sklepach sprzedających tego typu artykuły, a zużyte akumulatory, oleje oraz opony – w warsztatach samochodowych lub punktach zbiórki takich odpadów. Informacje dotyczące składowania nietypowych lub niebezpiecznych materiałów można uzyskać w lokalnym Przedsiębiorstwie Gospodarki Komunalnej.

Przemysł recyklingowy, czyli drugie życie śmieci

Posegregowane śmieci trafiają do wyspecjalizowanych zakładów przemysłowych. Aby ponownie mogły stać się surowcami, muszą przejść skomplikowany proces obróbki. Co zatem dzieje się z plastikowymi butelkami, szklanymi słoikami, starymi gazetami czy zużytymi bateriami? Prześledź drogę odpadów, które docierają do przedsiębiorstwa zajmującego się recyklingiem.

Etapy recyklingu butelek PET

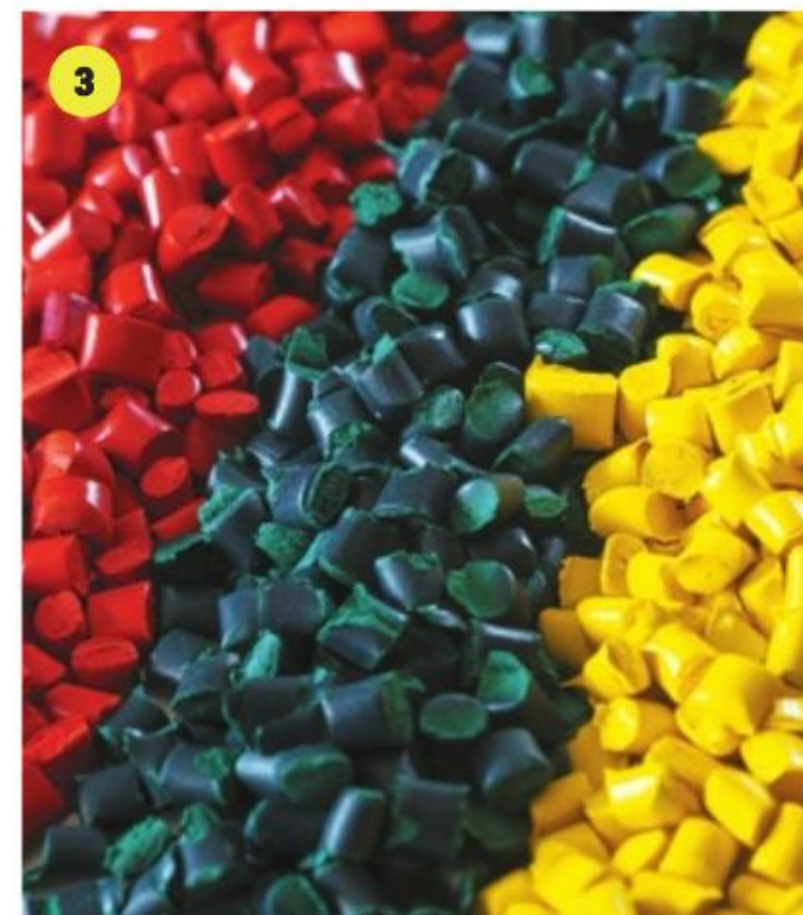
Butelki PET są kolejno sortowane, oczyszczane, myte i rozdrabniane. W wyniku tych czynności otrzymuje się płatki PET, z których następnie jest wytwarzany granulat – substancja w postaci malutkich kuleczek (granulek).



Sortowanie i oczyszczanie



Rozdrabnianie na płatki PET



Wytwarzanie granulatu

Granulat PET wykorzystuje się w wielu dziedzinach przemysłu. Wytwarza się z niego m.in. materiały termoizolacyjne, włókna poliestrowe do produkcji tkanin, włókna puszyste stosowane do wyrobu obić meblowych oraz wypełniania kołder i poduszek. Z przetworzonych granulek powstaje także geowłóknina, używana do wykonywania warstw podkładowych przy budowie dróg. Z odzyskanego surowca produkuje się ponadto: płyty i folię, opakowania spożywcze, pojemniki, elementy konstrukcyjne mebli, części wyposażenia wnętrz samochodowych oraz żywicę poliestrową – główny składnik farb i lakierów.



Puszyste włókno do wypełnienia kołdry



Geowłóknina w warstwie podkładowej drogi



Kurtka z tkaniny termoizolacyjnej

Proces recyklingu stłuczki szklanej

Wyroby ze szkła można poddawać recyklingowi wielokrotnie. Zanim jednak stłuczka szklana stanie się pełnowartościowym surowcem, musi przejść skomplikowany proces uzdatniania. Najpierw trafia na taśmociąg, gdzie poddawana jest sortowaniu i myciu. Następnie usuwa się z niej metalowe wieczka i nakrętki. Potem rozdziela się szkło na mniejsze i większe kawałki, a później – po rozdrobnieniu – przesyła do sorterów optoelektronicznych. Za pomocą promieni światła i czujników urządzenia te analizują przesuwające się po taśmie kawałki i wypychają niepożądane elementy strumieniem sprężonego powietrza. Ostatnim etapem obróbki jest sortowanie stłuczki na białą i kolorową.



Taśmociąg – sortowanie wstępne i mycie



Separator magnetyczny



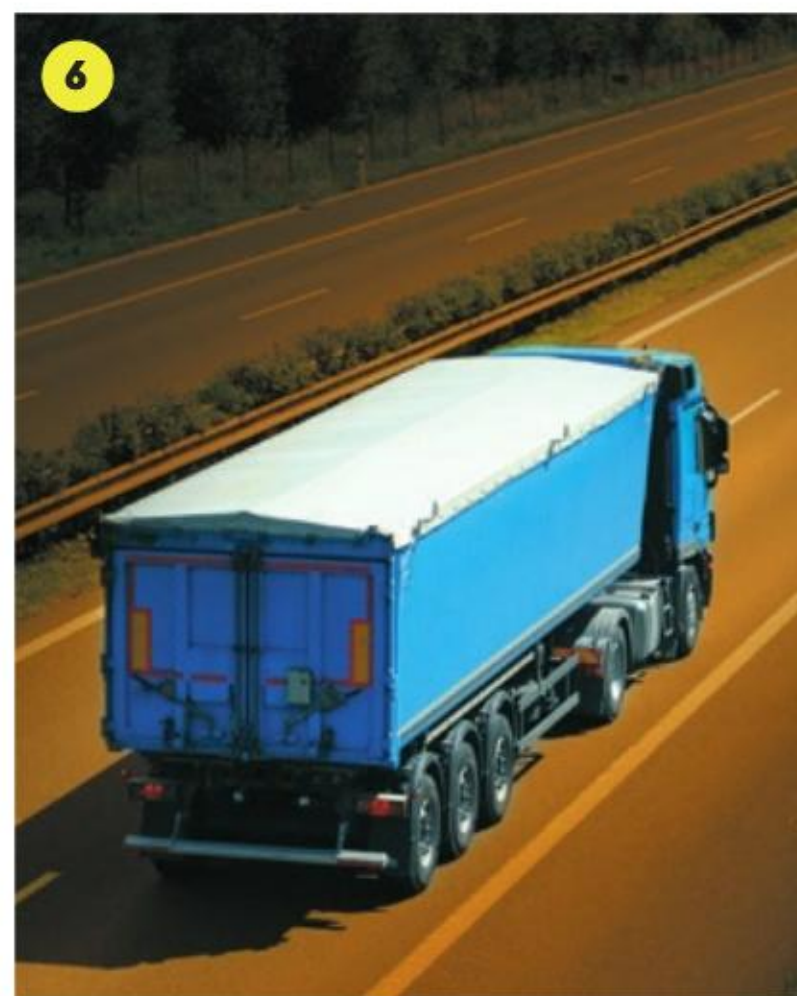
Sito wibracyjne



Sortery optoelektroniczne



Oddzielanie szkła bezbarwnego od kolorowego



Transport stłuczki

Oczyszczona i posortowana stłuczka trafia do huty szkła, gdzie wytwarza się z niej różnorodne opakowania, włókna i inne wyroby. Stłuczka może być składnikiem mas ceramicznych, past czyszczących, a także szkła piankowego. Z kolei odpady produkcyjne szkła są wykorzystywane m.in. do produkcji cementu i grys, które wchodzą w skład tynków dekoracyjnych.



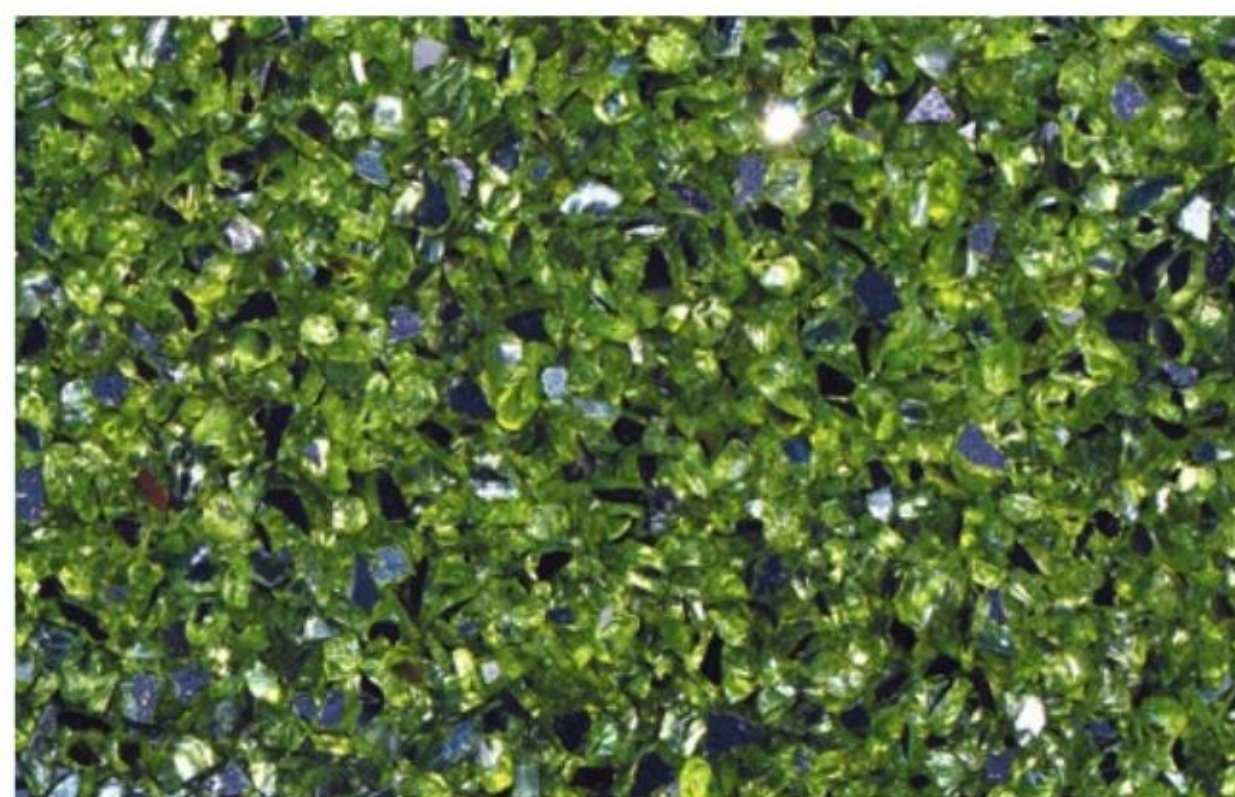
Szkło piankowe



Wełna szklana



Szklane opakowania



Grys szklany

Etapy przetwarzania makulatury

Makulatura również może być wielokrotnie przetwarzana, pod warunkiem że jest odpowiednio posortowana i oczyszczona. Pozwala to w znacznym stopniu ograniczyć zanieczyszczenie środowiska oraz wycinkę lasów. Proces recyklingu papieru zaczyna się w miejscu składowania, gdzie makulaturę pakuje się w duże beły i transportuje do dalszej obróbki. Posortowane odpady papierowe trafiają do rozwłókniacza, w którym zostają wymieszane z gorącą wodą i rozdzielone na włókna celulozowe. Proces ten określa się jako rozwłóknianie. Dalej masa jest odbarwiana i oczyszczana z metalowych zszywek i spinaczy, które mogły się w niej znaleźć. Kolejny etap procesu przebiega w specjalnych komorach, gdzie pod wpływem pęcherzyków powietrza papka ulega oczyszczeniu z resztek farby drukarskiej. Następnie poddaje się ją zagęszczaniu i dalszej obróbce – w zależności od ostatecznego przeznaczenia masy papierowej.



Składowanie



Rozwłóknianie



Usuwanie metalowych elementów



Oczyszczanie z farby drukarskiej



Zagęszczanie (prasa ślimakowa)



Produkcja papieru zależna od jego przeznaczenia

W wyniku recyklingu papieru powstają wyroby o różnym przeznaczeniu: papier do pisania i drukowania, serwetki, papier toaletowy, ręczniki papierowe, filtry do kawy, wytłoczki do jajek oraz wiele innych.



Etapy przetwarzania baterii

Baterie są materiałem niebezpiecznym dla środowiska naturalnego. Zawierają metale ciężkie, takie jak rtęć, ołów czy kadm, a także wiele innych toksycznych substancji. Wyrzucone na wysypisko powodują skażenie gleby i – co za tym idzie – wód gruntowych znajdujących się pod ziemią. Recykling baterii ma więc na celu nie tylko odzysk surowców, lecz także ochronę środowiska. Zbiórka baterii prowadzona jest w szkołach, urzędach, sklepach, gdzie można je wrzucać do oznaczonych pojemników. Stamtąd są dostarczane do zakładów specjalizujących się w recyklingu.

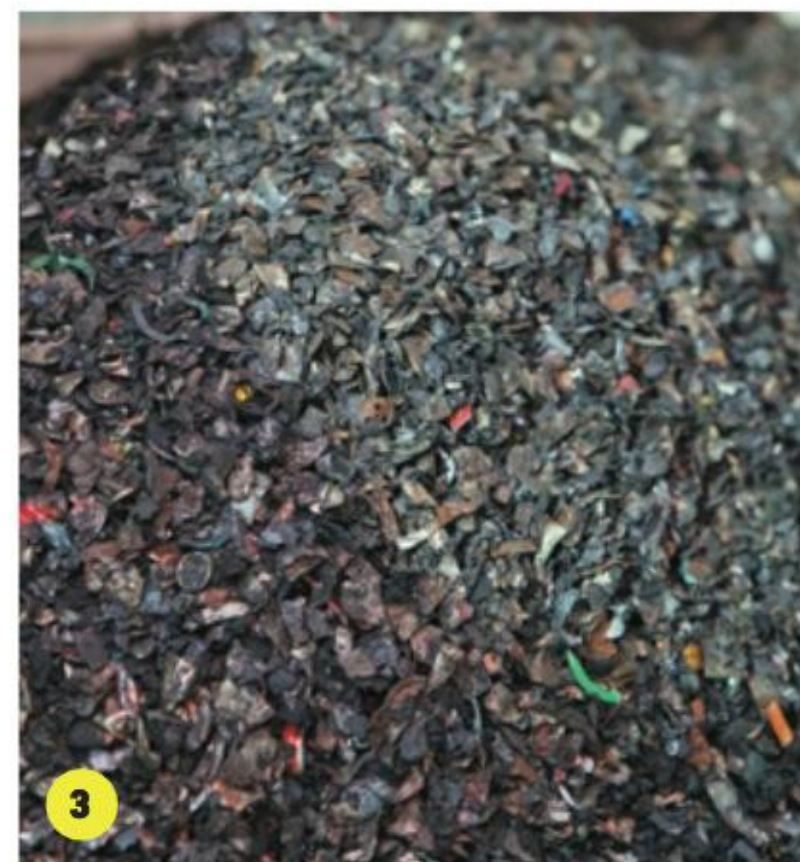
Posortowane baterie trafiają do rozdrabniacza, który je miażdży. W ten sposób wyodrębniają się poszczególne materiały (papier, plastik, metale, np. żelazo, miedź, glin, nikiel, kadm). Po rozdzieleniu zostaną one użyte do produkcji kolejnych przedmiotów. Pozwala to nie tylko pozbyć się niebezpiecznych odpadów, jakimi są baterie, lecz także uniknąć kosztów wydobycia i wytworzenia nowych surowców.



Sortowanie ręczne i mechaniczne



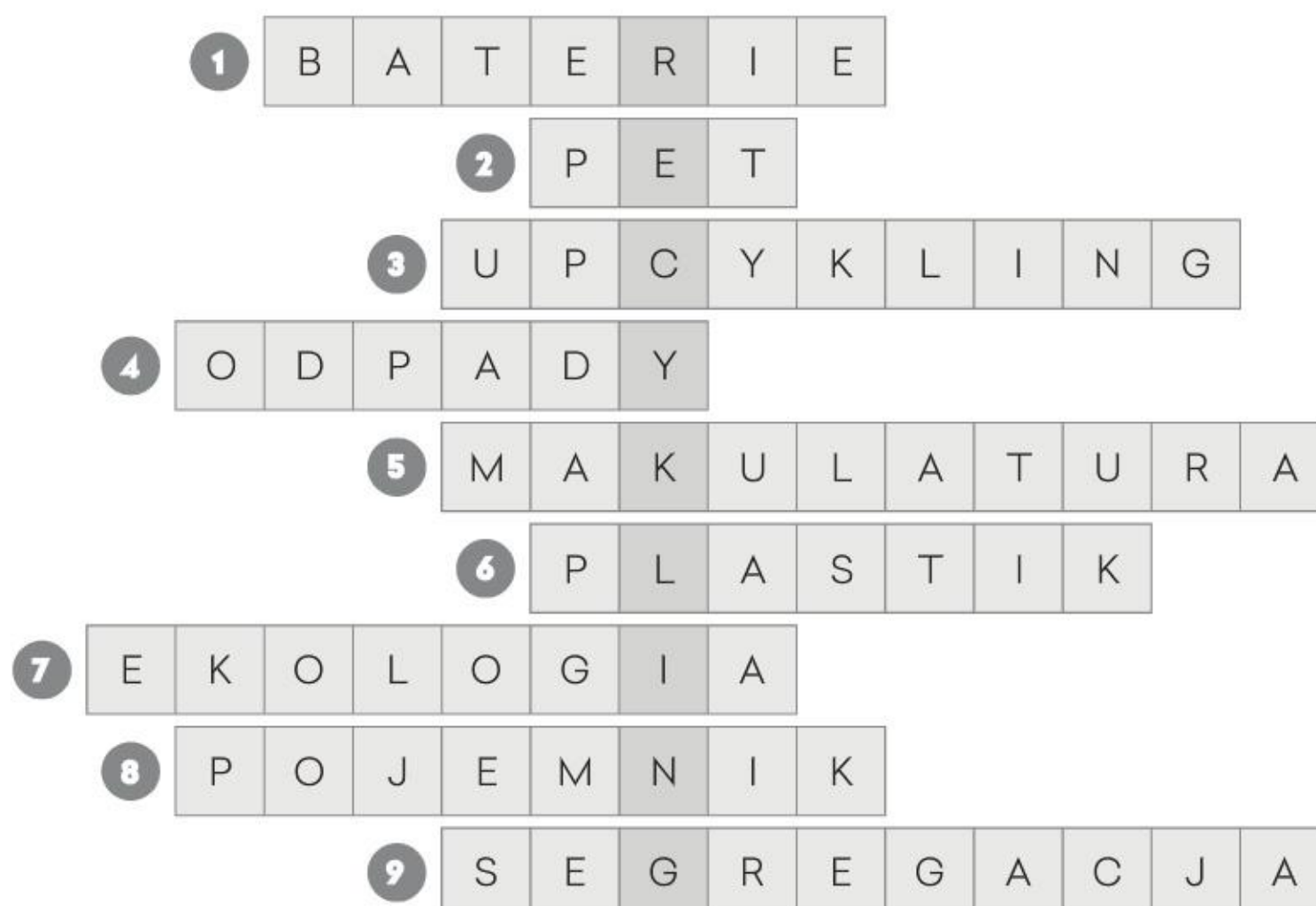
Rozdrabnianie i podział na frakcje



Uzyskane surowce

Czy już umiesz?

-  Zastanów się, jakie jeszcze materiały, inne niż zaprezentowane, mogą podlegać recyklingowi. Znajdź w internecie informacje na ten temat i przedstaw je w klasie w postaci prezentacji multimedialnej lub w innej dowolnej formie graficznej. Zadanie możesz wykonać w zespole.
- Ułóż pytania do krzyżówki i zapisz je na osobnej kartce.





Żyj ekologicznie!

*Kiedy ostatnie drzewo zostanie wycięte, ostatnia rzeka zatruta,
a ostatnia ryba zginie, odkryjemy, że nie można jeść pieniędzy.*

Motto organizacji ekologicznej Greenpeace

Greenpeace [czyt. grinpis] – międzynarodowa organizacja działająca na rzecz ochrony środowiska naturalnego.

Świadomość ekologiczna człowieka wiąże się z jego osobistym poczuciem odpowiedzialności za stan środowiska. Ludzie, którzy wiedzą, jak ważna jest ochrona przyrody, często podejmują działania zgodne z duchem ekologii. Ty też na co dzień w nich uczestniczysz, choćby przez segregowanie śmieci. Jednak w czasach nadmiernego dążenia do posiadania dóbr materialnych warto podejmować dodatkowe czynności. Jedną z nich może być na przykład dokonywanie przemyślanych zakupów. Z pewnością pomoże ci w tym znajomość symboli umieszczanych na produktach. Znaki te mówią wiele na temat możliwości recyklingu danego towaru, a także tego, czy jest on przyjazny dla środowiska.



Na pewno znasz ten symbol. Jest bardzo ważny, ponieważ oznacza, że opakowanie produktu, wykonane np. z tworzywa sztucznego lub aluminium, nadaje się do recyklingu.



Znak umieszcza się na opakowaniach biodegradowalnych, czyli takich, które rozkładają się pod wpływem mikroorganizmów. W wyniku procesu rozkładu powstaje nawóz zwany kompostem.



Symbol ten występuje zwykle na kosmetykach. Informuje, że podczas badań przed dopuszczeniem produktu do sprzedaży nie był on testowany na zwierzętach.



Takimi strzałkami oznaczane są produkty, których opakowania nadają się do ponownego użycia.



Ukazany symbol informuje, że opakowanie zostało wykonane z aluminium i nadaje się do przetworzenia.



Znak „Dbaj o czystość” przypomina, że opakowanie po zużytym produkcie należy wyrzucić do kosza.

Aby żyć ekologicznie, nie musisz dokonywać wielkich rzeczy. Czasem wystarczy tylko zmienić swoje codzienne przyzwyczajenia.

Zamiast plastikowych butelek czy pojemników wielokrotnie używaj szklanych opakowań.



Nie kupuj plastikowych naczyń i sztućców – korzystaj z takich, których po umyciu da się użyć ponownie.



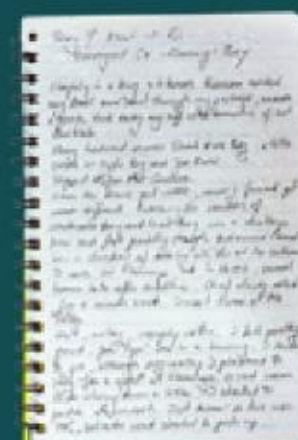
Aby oszczędzić energię elektryczną, wyłączaj urządzenia, z których nie korzystasz.



Stosuj energooszczędne urządzenia i źródła światła.



Foliowe torby na zakupy zastąp papierowymi lub materiałowymi.



Chroń lasy, oszczędzając papier – notatki zapisuj na obydwu stronach kartki, a papierowe elementy wycinaj tuż przy krawędzi papieru.

Oszczędzaj wodę – podczas mycia zębów zakręcaj kran, zrezygnuj z kąpeli w wannie na rzecz prysznica.



Nie wyrzucaj zabawek, gier i książek, z których już nie korzystasz. Oddaj je komuś, komu mogą się przydać.



Znajdź w internecie przykłady innych działań ekologicznych, które można realizować na co dzień.

3.2 Upcyklingowa konstrukcja użytkowa z tektury

Podejmij temat

- Na lekcjach techniki już kilka razy zdarzyło ci się wykonywać prace, które wymagały zastosowania działań *upcyklingowych*. Wyjaśnij, jak rozumiesz wyróżnione kursywą określenie zawarte w poprzednim zdaniu.



Recykling ma na celu odzyskiwanie z segregowanych śmieci jak największej ilości materiałów i surowców. Natomiast **upcykling** jest formą przetwarzania odpadów, w której poprzez działania konstrukcyjne, techniczne i modelarskie następuje zamiana zużytych, niepotrzebnych rzeczy na przedmioty o wartości użytkowej i dekoracyjnej. Taki sposób obróbki nie wymaga skomplikowanych procesów technologicznych i minimalizuje zużycie energii.

Przykłady zastosowania odpadów w działaniach upcyklingowych



Tekturowe obudowy głośników



Krzesła z butelek PET



Kwietnik ze starych opon

Zapewne na co dzień masz do czynienia z tekturowymi opakowaniami, np. po sprzęcie AGD, meblach lub innych drobnych przedmiotach. Zgromadź odpady z tektury o jednakowej strukturze i wykonaj naczynie dekoracyjne.

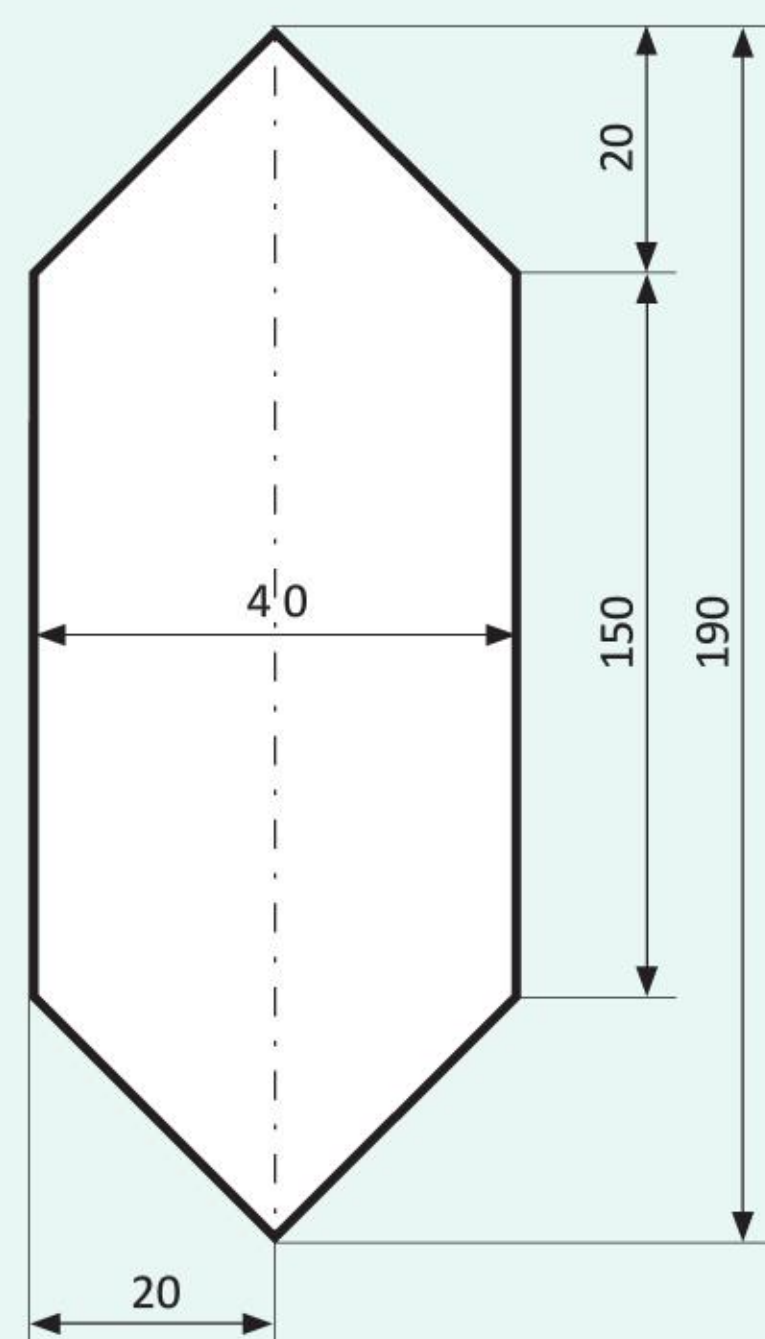
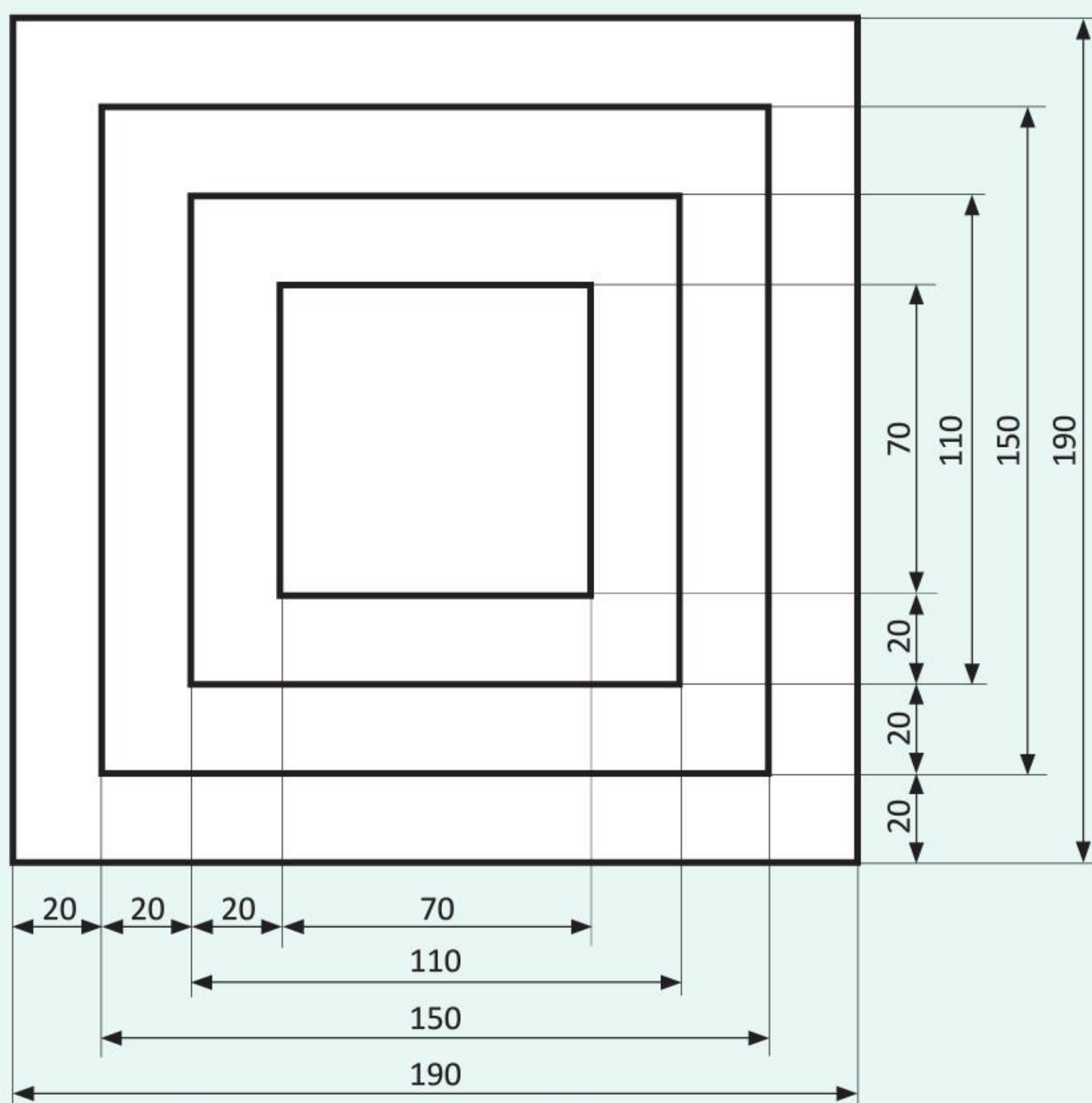
Podczas wykonywania zadania:

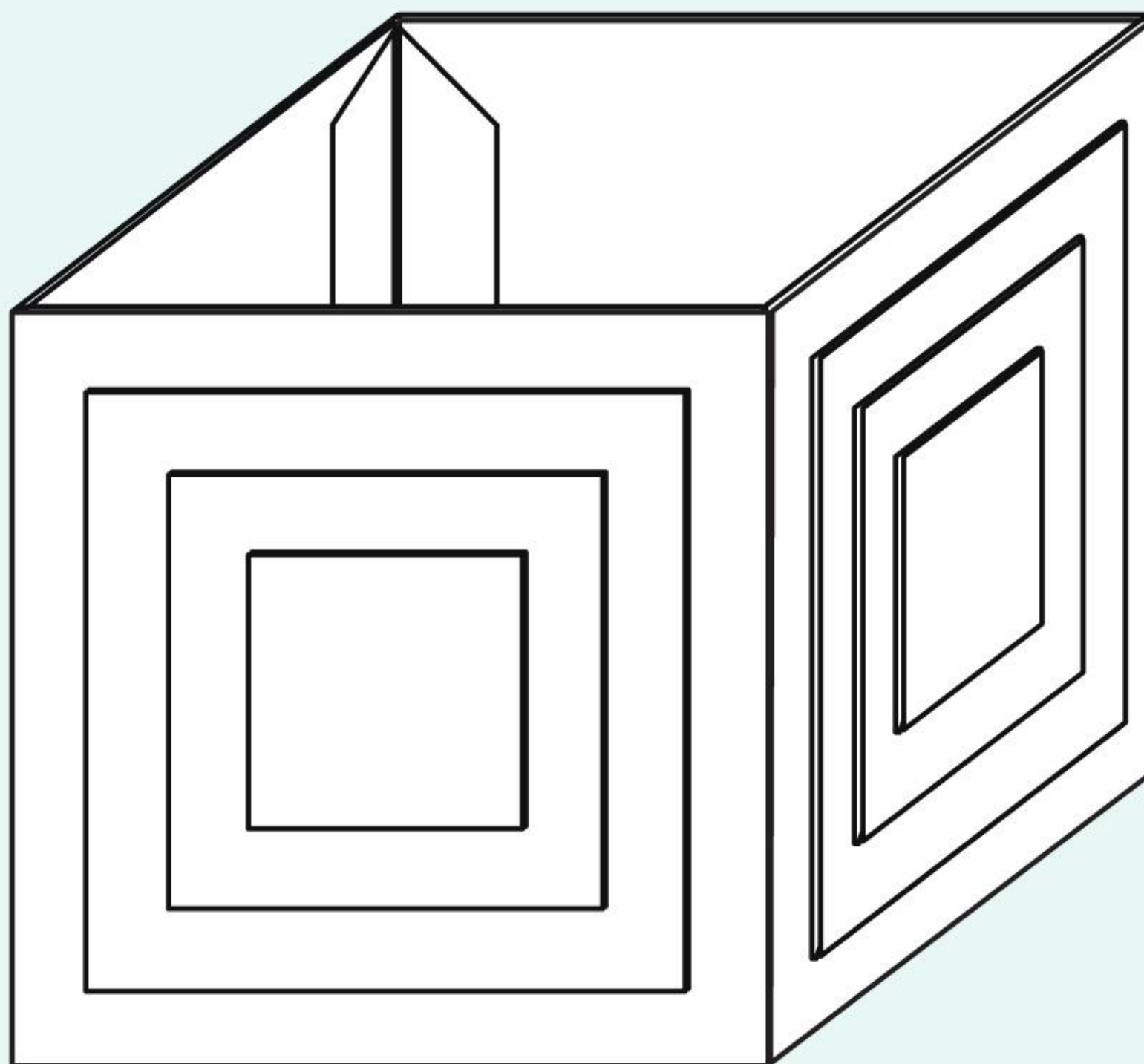
- postępuj zgodnie z planem pracy,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- wykorzystuj surowce wtórne.

Krok po kroku

Użytkowa konstrukcja z tektury

Przygotuj: jedno-, dwu- lub trzywarstwową tekturę falistą, cienką tekturę, np. z okładki zużytego bloku rysunkowego, klej do drewna, bejcę rustykalną w dowolnym kolorze, lakier akrylowy, pędzel, folię do przykrycia stolika, rękawice ochronne, nożyce, linijkę, ekierkę, cyrkiel i ołówek.





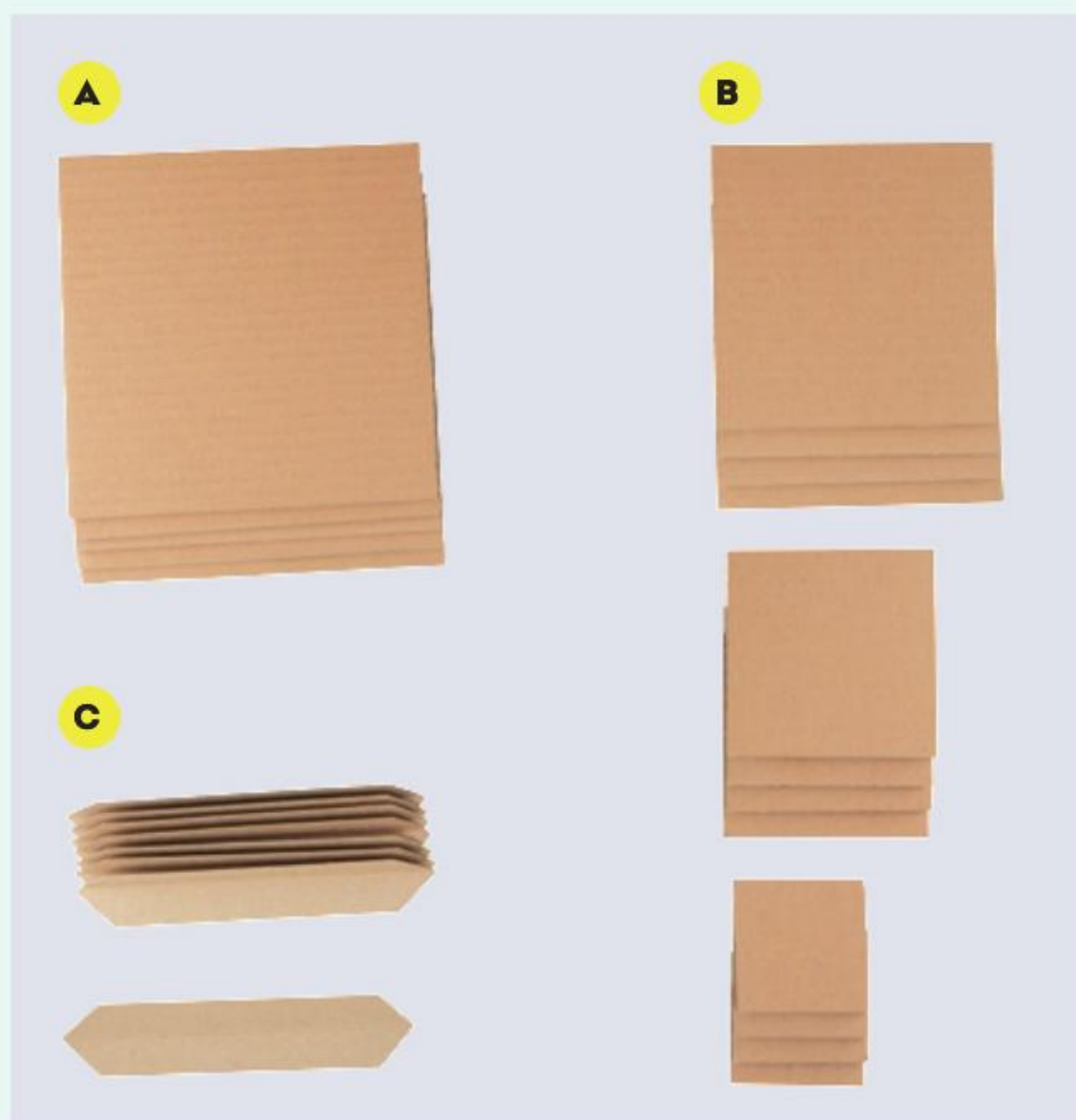
- 1** Przeanalizuj zamieszczone rysunki techniczne. Odczytaj podane wymiary.



- 2** Na podstawie rysunków technicznych narysuj na tekturze poszczególne elementy.



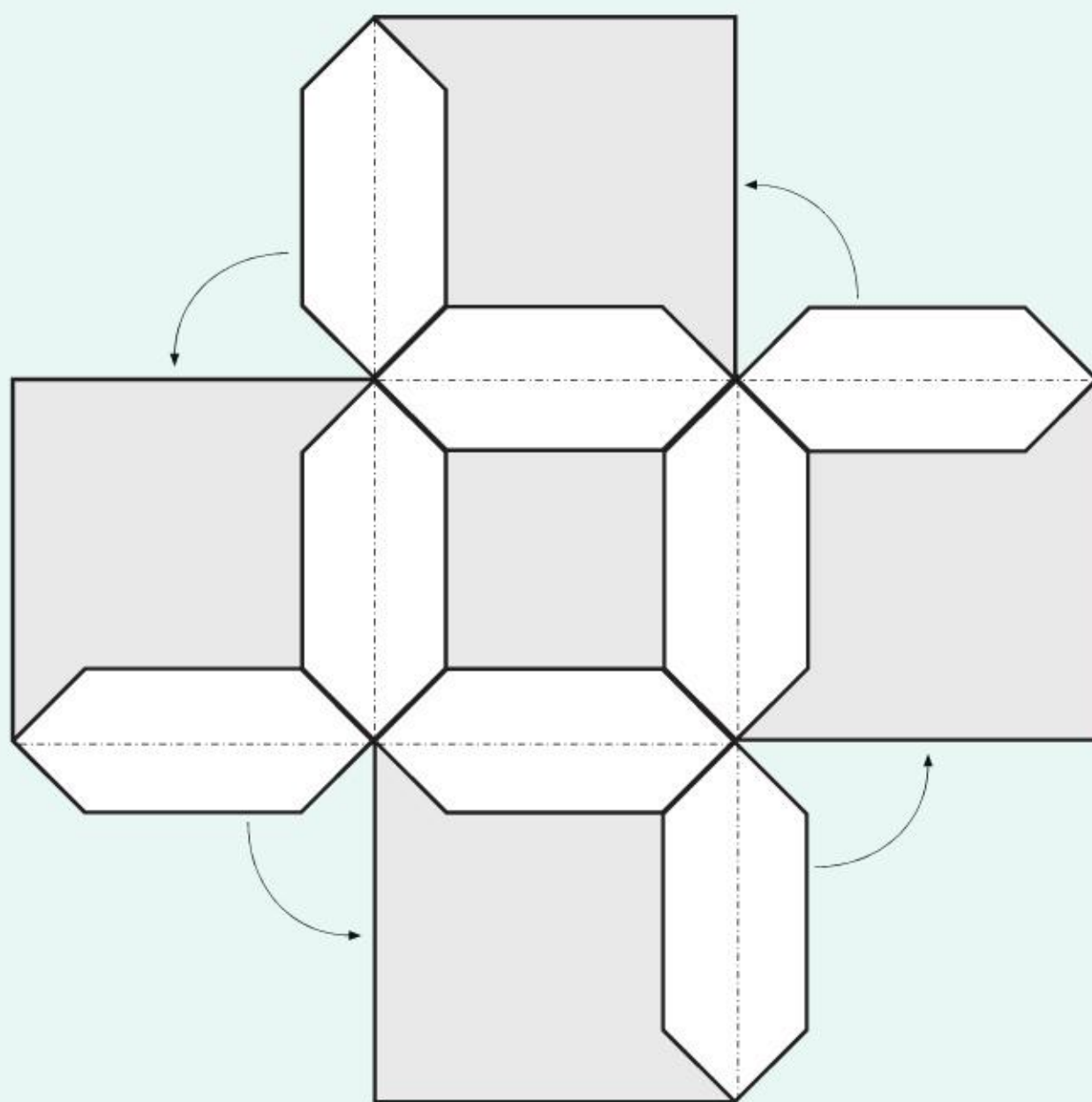
- 3** Wytnij narysowane elementy.



- 4** Wycięte elementy: podstawa i ściany boczne (A), kwadraty do zdobienia ścian (B) oraz łączniki konstrukcji (C).



- 5** Na każdym z boków pudełka naklej odpowiednie elementy zgodnie z rysunkiem złożeniowym (punkt 1).



- 6** Zapoznaj się z instruktażowym rysunkiem technicznym.



- 7** We wskazanych miejscach naklej paski z cienkiej tektury.



8 Sklej boki konstrukcji.



9 Pokryj powierzchnię tekstury bejcą rustykalną.



10 Po wyschnięciu pomaluj konstrukcję lakierem akrylowym.



11 Gotowa praca.

Możesz zaprojektować własny układ oraz dowolną wielkość elementów, które nakleisz na zewnętrzne ściany konstrukcji. W tej sytuacji musisz wcześniej wykonać właściwy rysunek techniczny z wymiarami, a następnie – zgodnie z nim – wyciąć i połączyć elementy.

Podsumowanie działu 3

- 1 Czy znasz te słowa? Wyjaśnij znaczenie każdego z nich.

recykling

segregacja

upcykling

ekologia

przetwarzanie

makulatura

- 2 Przygotujcie kartki formatu A4 i kolorowe pisaki. Podzielcie się na pięcioosobowe zespoły. Waszym zadaniem będzie utworzenie ciągu logicznych wypowiedzi. W tym celu zbudujcie gałązkę logiczną – zapiszcie kolejne zdania na kartkach i ułóżcie je w formie gałązki. Rozpocznijcie od wypowiedzenia wyjściowego związanego z zagadnieniem recyklingu. Dalej pracujcie według poniższego schematu.

Jeśli posegregujesz odpady...

...trafią one do zakładów recyklingowych. Jeśli trafią do zakładów recyklingowych...

...zostaną oczyszczone i przetworzone. Jeśli zostaną oczyszczone i przetworzone...

...posłużą do produkcji nowych materiałów. Jeśli posłużą do produkcji nowych materiałów...

...staną się użyteczne i nie będą zanieczyszczać środowiska.

- 3 Odpowiedz, z jakich odpadów – w wyniku działań recyklingowych – powstały wyroby prezentowane na fotografiach.



- 4 Sprawdź, czy potrafisz segregować śmieci. Dopasuj kolor pojemnika do rodzaju odpadów. Zadanie wykonaj ustnie.



1

Tworzywa sztuczne i metale: plastikowe butelki, puszki po napojach i konserwach, drobny złom żelazny, kapsle.

2

Odpady zmieszane nienadające się do recyklingu: brudny papier, porcelana, zabawki, resztki jedzenia, opakowania po dezodorantach, styropian, artykuły higieniczne.

3

Szkło bezbarwne: butelki i słoiki po napojach oraz żywności, opakowania po kosmetykach.

4

Papier bez zszywek i spinaczy: książki w miękkich okładkach, papier pakowy, pudełka z kartonu i tektury, gazety.

5

Odpady pochodzenia organicznego: trawa, liście, drobne gałęzie, suche kwiaty, fusy po kawie i herbacie.

6

Szkło kolorowe: butelki i słoiki po napojach oraz żywności, opakowania po kosmetykach.

4. Dokumentacja techniczna



1. Czym zajmuje się postać widoczna na rysunku?
2. Jakie narzędzia i materiały rysunkowe zostały ukazane na ilustracji? Do czego one służą?
3. W jakich zawodach konieczna jest znajomość pisma technicznego oraz rysunku technicznego?
4. Jakie są rodzaje rysunku technicznego?
5. Dlaczego na rysunkach technicznych podaje się wymiary poszczególnych elementów?

Podejmij temat



Przyjrzyj się uważnie zamieszczonemu diagramowi. Odczytaj litery ułożone poziomo – dowiesz się w ten sposób, czego będzie dotyczyć dzisiejsza lekcja.

B	α	A	ϑ	ς	K	E	⊃	D	Y	Z	J	⊞	⋈	A
⊢	A	R	⊞	⊙	Z	N	⊥	Ę	Z	W	S	–	W	U
⊙	M	C	L	≈	A	B	Z	Y	G	R	ϑ	T	E	K

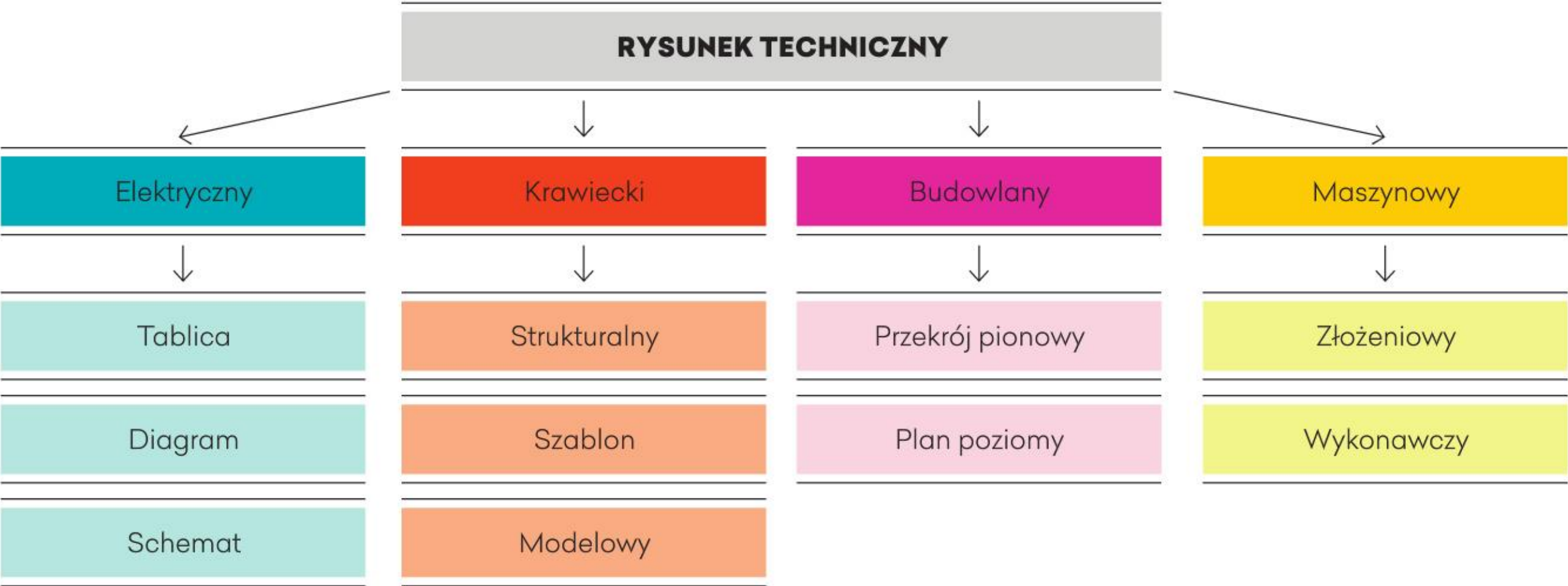
Urbanista – specjalista zajmujący się planowaniem rozmieszczenia poszczególnych obiektów (np. budynków, skwerów, placów, przystanków) w przestrzeni miasta lub osiedla.

Norma – ustalona, ogólnie przyjęta zasada, reguła, sposób postępowania w danej dziedzinie.

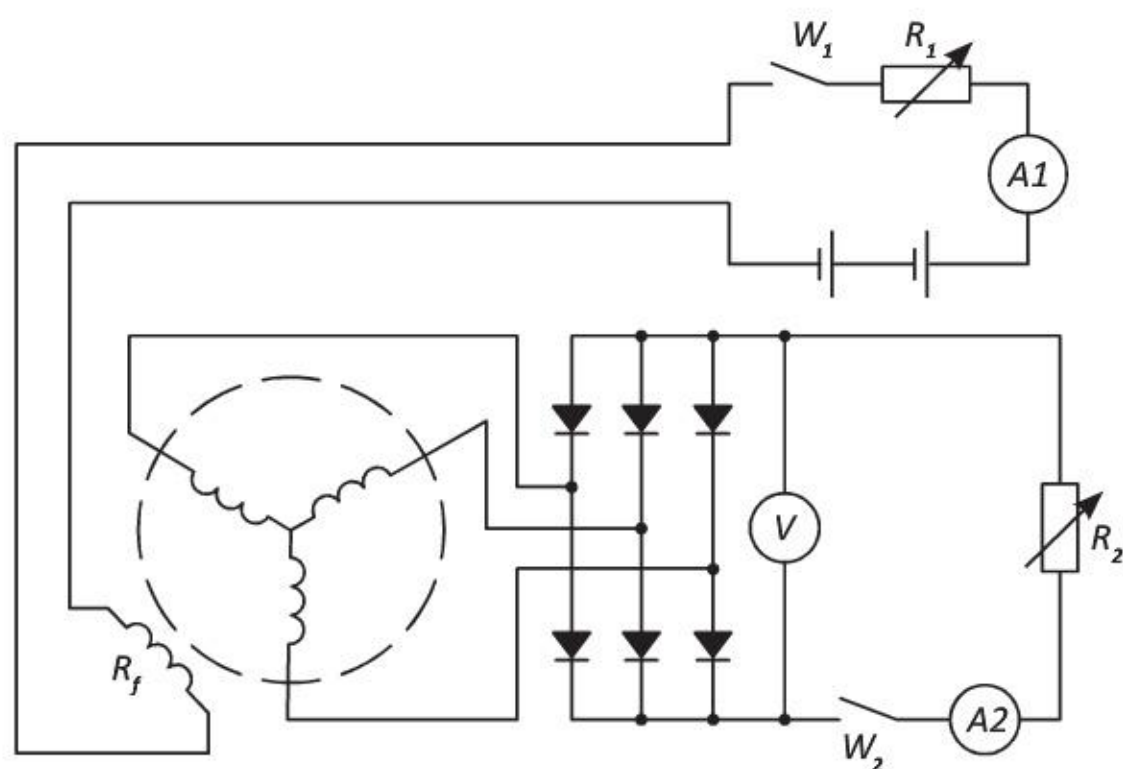
Przed wykonaniem określonego przedmiotu należy najpierw sporządzić jego uproszczony szkic, czyli schematyczny rysunek. Taki schemat, uzupełniony o niezbędne opisy, jest najprostszą postacią **rysunku technicznego**, stanowiącego podstawową formę komunikacji między specjalistami z różnych dziedzin: projektantem, architektem, **urbanistą** oraz rzemieślnikami, np. tokarzem, ślusarzem, stolarzem. Aby rysunek techniczny był dla nich wszystkich zrozumiały, musi być sporządzony zgodnie z obowiązującymi **normami**.

Rodzaje rysunków technicznych

Rysunki techniczne różnią się formą oraz rodzajem przekazywanych informacji – w zależności od dziedziny, w której są wykorzystywane. Podstawowy podział rysunków ukazano na poniższym schemacie.

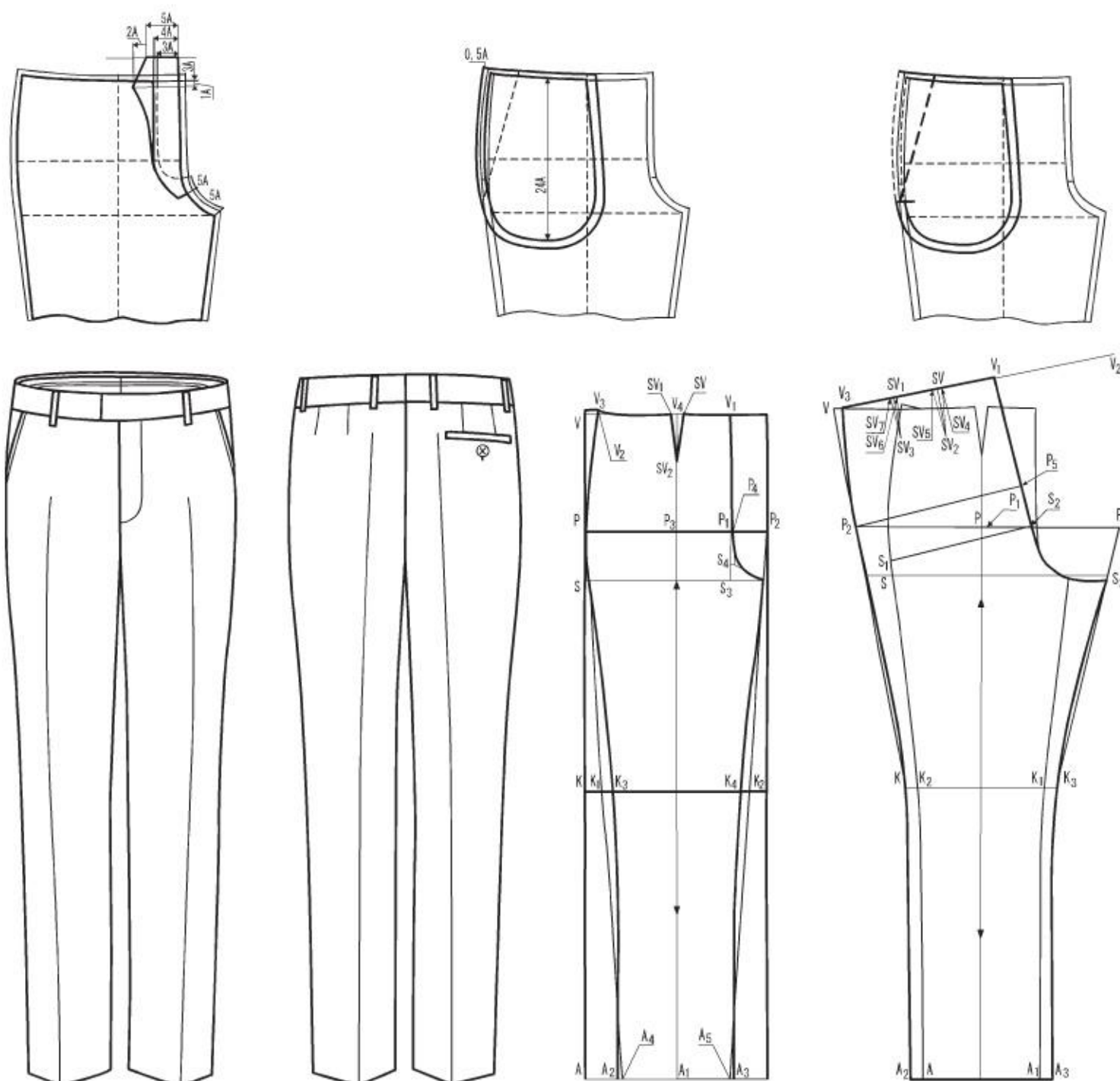


Rysunek techniczny elektryczny służy do przedstawienia za pomocą znormalizowanych symboli graficznych części składowych obiektu elektrycznego (np. obwodu, zespołu urządzeń, maszyny lub jej części) oraz istniejących między nimi połączeń. Do tej kategorii rysunków należą przede wszystkim schematy elektryczne.



Schemat elektryczny

Rysunek techniczny krawiecki przekazuje informacje niezbędne do wykonania określonego ubrania. Zawiera m.in. wymiary poszczególnych elementów, z których będzie uszyta dana część garderoby.



Szablon krawiecki

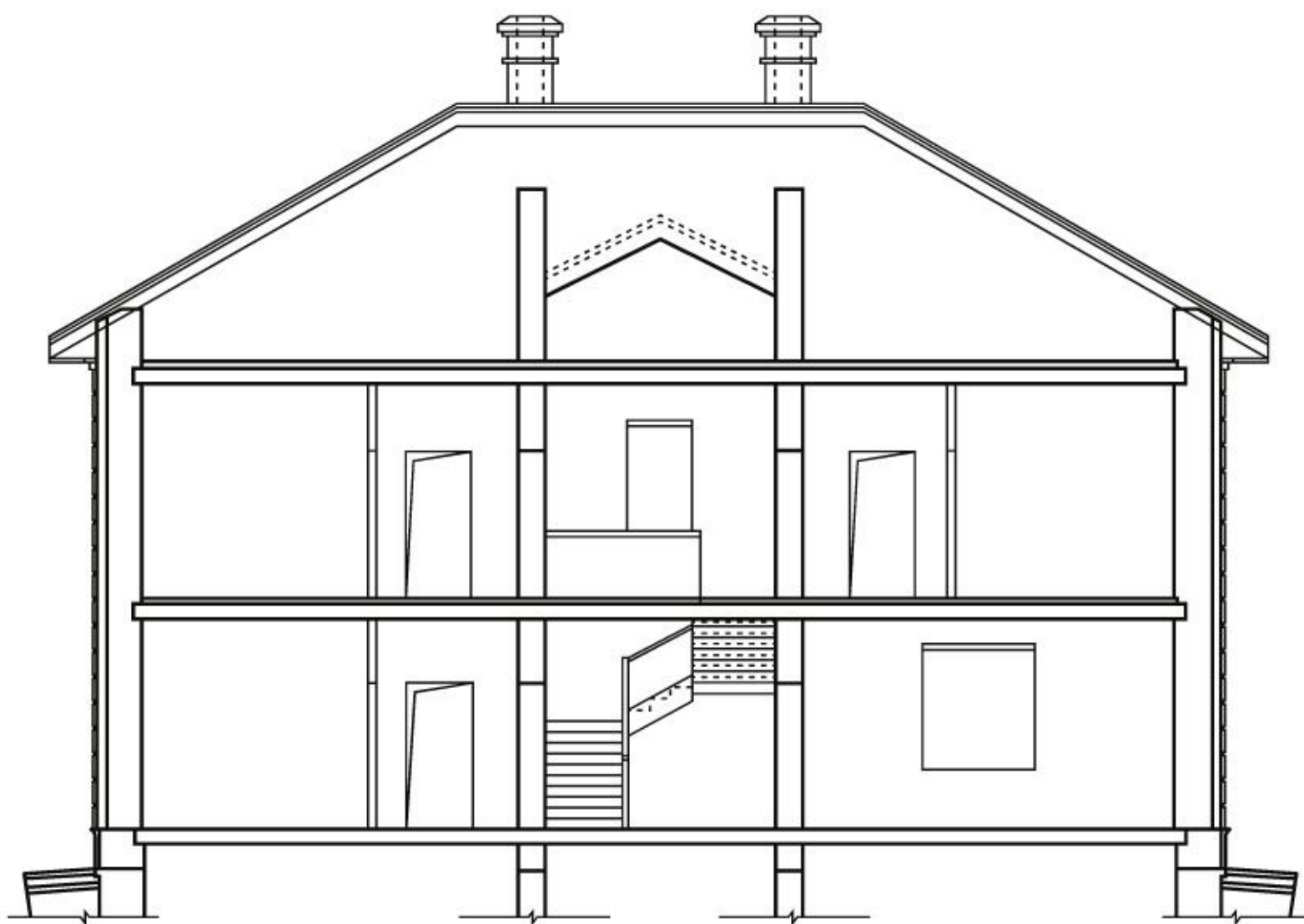
Ciekawe!

Różne dziedziny techniki, jak budownictwo, elektrotechnika, mechanika, z biegiem czasu wypracowały swój własny rodzaj rysunku technicznego oraz zestaw reguł obowiązujący w danym typie rysunku.

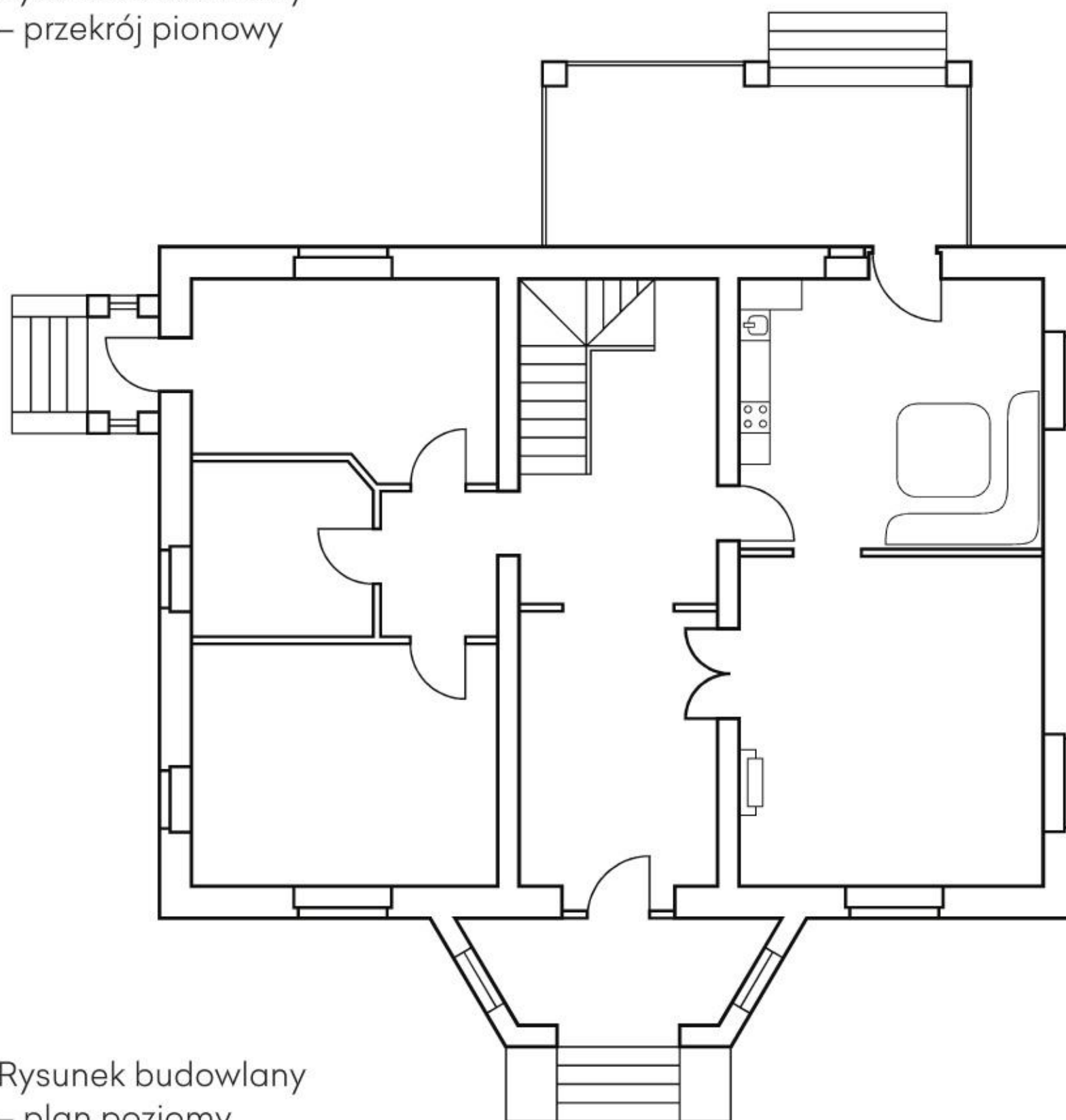
Ciekawe!

Graficznym opracowywaniem planów, schematów, szkiców oraz wykreślaniem rysunków technicznych zajmuje się kreślarz. Na podstawie przygotowanych przez niego materiałów powstaje określony projekt, np. budowlany, architektoniczny.

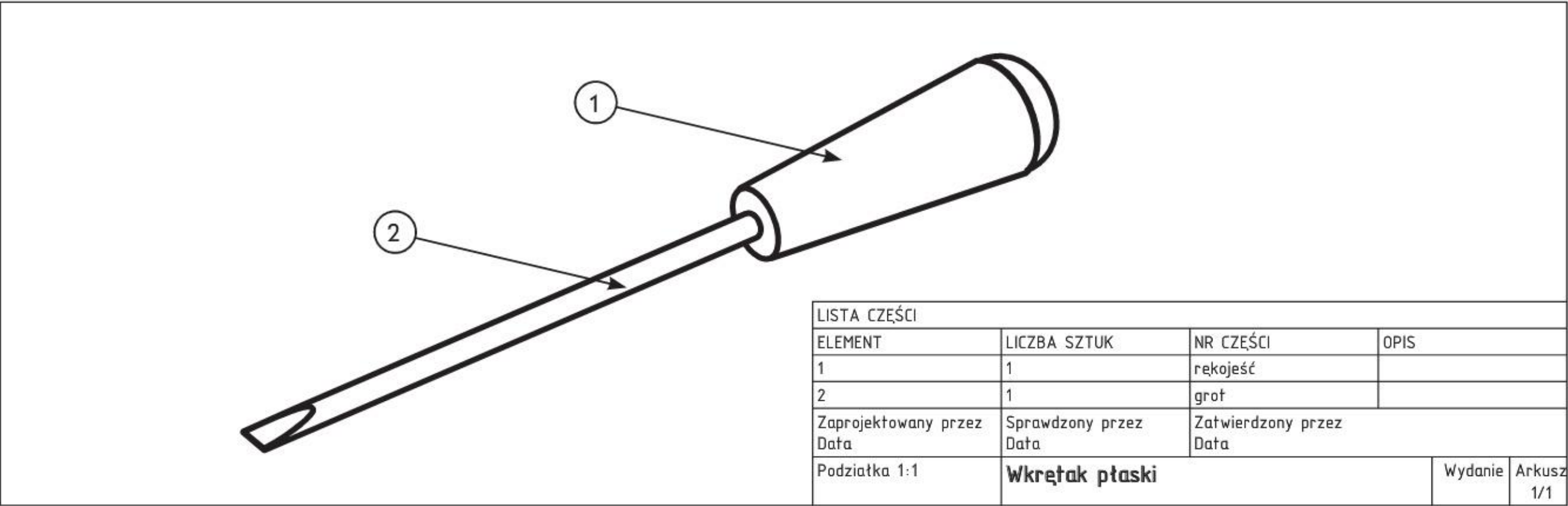
Rysunek techniczny budowlany przedstawia określoną budowlę lub jej fragment (detal). Na jego podstawie wykonuje się prace budowlane.



Rysunek budowlany
– przekrój pionowy

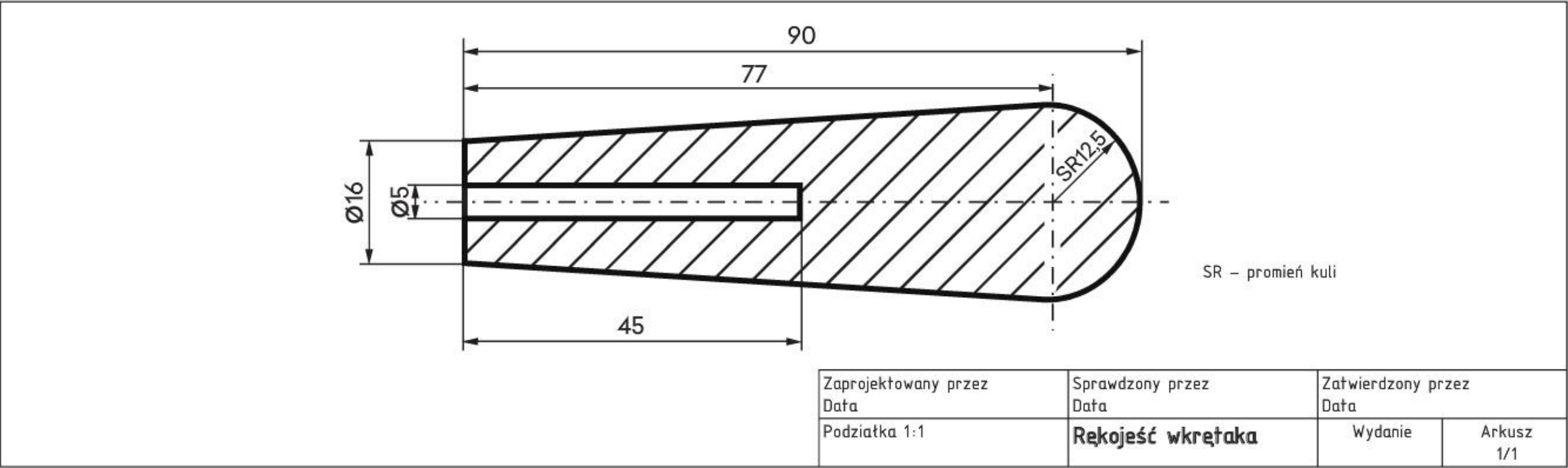
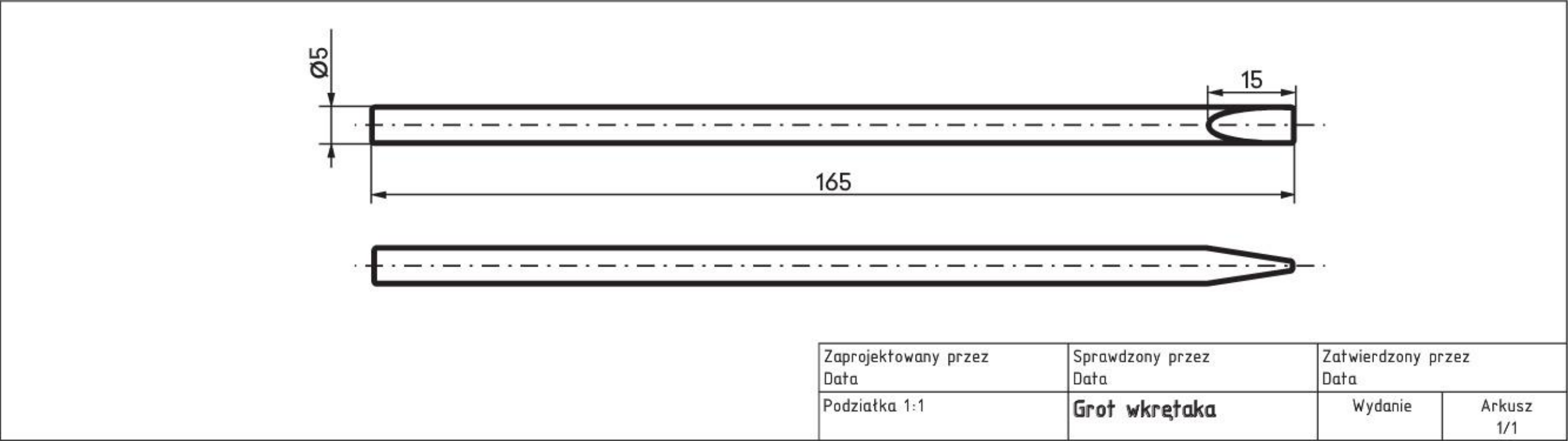


Rysunek budowlany
– plan poziomy



Rysunek złożeniowy ogólny

Pierwszy z nich przedstawia całą maszynę z jej wszystkimi zespołami i częściami. Można z niego odczytać także sposób połączenia elementów oraz to, jak ze sobą współpracują. Taki rysunek zawiera ponadto tabliczki rysunkowe ze spisem części wchodzących w skład urządzenia. Na rysunku wykonawczym umieszcza się z kolei wszystkie wymagane rzuty danego elementu, a także niezbędne przekroje. Dzięki temu możliwe jest wykonanie przez pracownika potrzebnych części, a następnie połączenie ich w jedną całość.



Rysunki wykonawcze

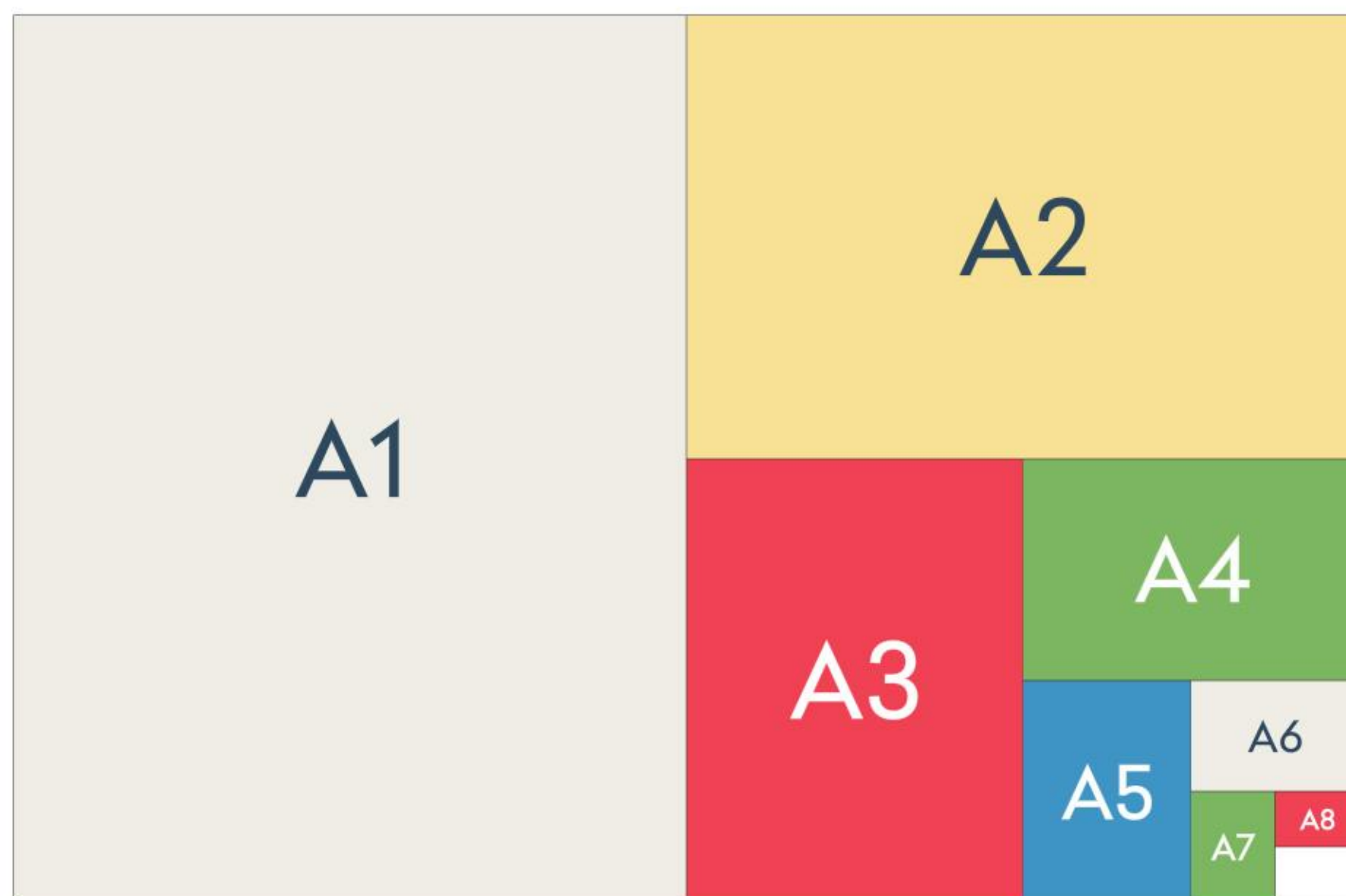
Narzędzia i materiały stosowane w rysunku technicznym

Do wykonania rysunku technicznego niezbędne są określone narzędzia i materiały. Te najczęściej wykorzystywane opisano na kolejnych stronach.

Papier

Wykonawcy rysunków technicznych najczęściej stosują papier milimetrowy, papier do kserowania, kalkę techniczną, brystol bądź zwykły papier rysunkowy. Dobór rodzaju papieru zależy od przeznaczenia rysunku. Szkice odręczne można z powodzeniem wykonać na papierze rysunkowym, papierze do kserowania lub pakowym. Rysunki zawierające wykresy i obszerne fragmenty pisma najlepiej będzie sporządzić na papierze milimetrowym.

Rysunki techniczne wykonywane są na określonych, znormalizowanych formatach papieru należących do serii A. Za podstawowy dla rysunku technicznego przyjęto arkusz A4 o wymiarach 210×297 mm. Większe formaty papieru są jego wielokrotnością. Długość boku arkusza mniejszego jest zawsze równa szerokości arkusza większego. Przykładowo, długość boku arkusza A4 to szerokość arkusza A3.



Formaty papieru w serii A:

A1 – 841×594 mm, A2 – 594×420 mm, A3 – 420×297 mm, A4 – 297×210 mm, A5 – 210×148 mm, A6 – 148×105 mm, A7 – 105×74 mm, A8 – 74×52 mm

Ciekawe!

Oprócz serii A określającej formaty papieru istnieją także serie B i C. Pierwsza z nich wyróżnia się proporcjonalnie powiększonymi arkuszami w stosunku do tych z serii A i jest stosowana głównie w poligrafii. Z kolei seria C została stworzona z myślą o kopertach. Wspomniane serie są z powodzeniem stosowane w większości krajów świata.

Przybory rysunkowe



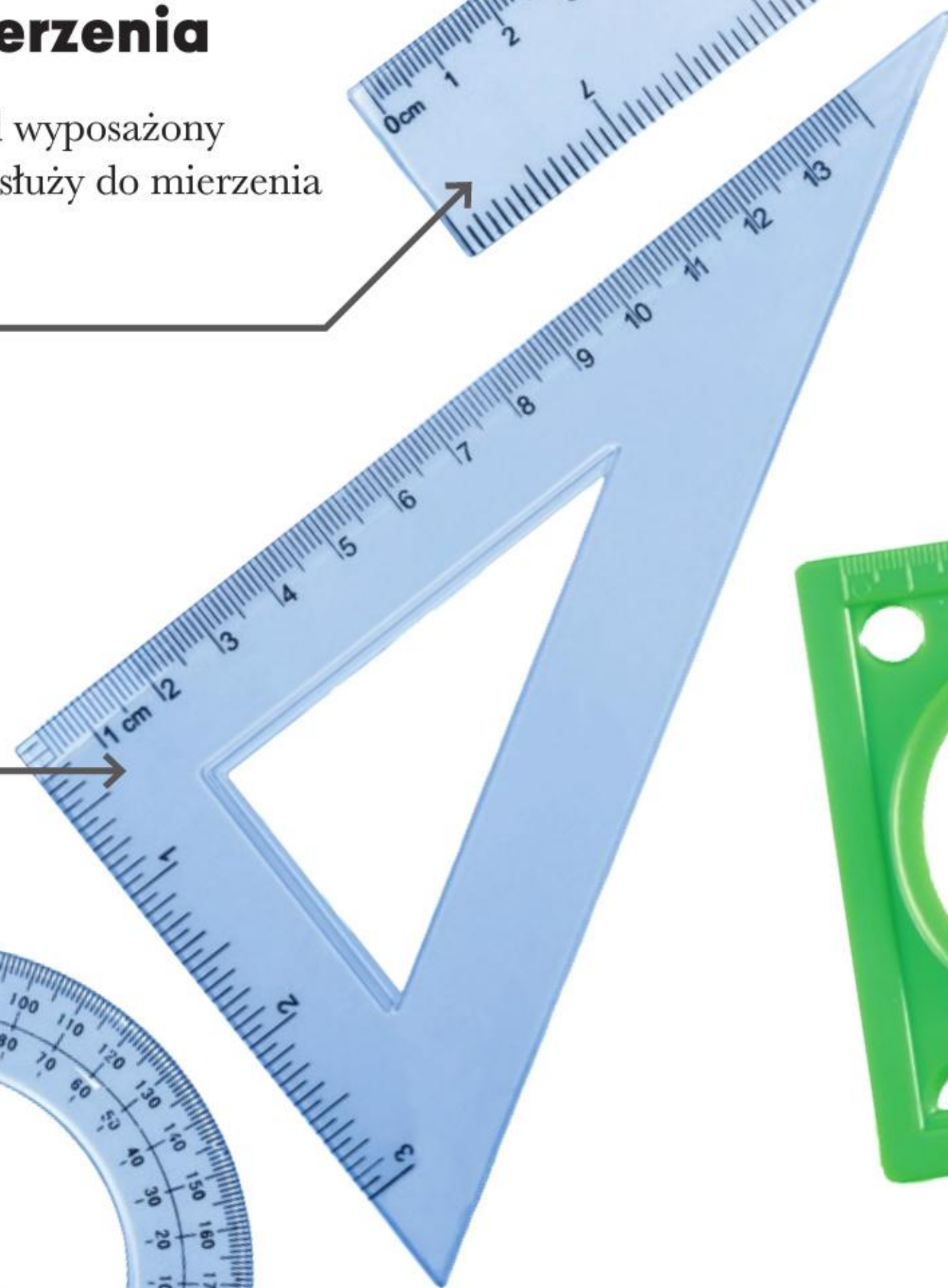
Ołówki – podstawowe narzędzia używane podczas tworzenia rysunków technicznych. Oznaczone są symbolami B, H oraz F, które pochodzą od pierwszych liter angielskich słów: *black* („czarny”), *hard* („twardy”), *firm* („mocny”). Ołówków z oznaczeniami HB i F używa się głównie do sporządzania szkiców odręcznych oraz opisów rysunków, a tych z symbolem H – do wykonywania linii i wykresów. Ołówki powinny być starannie zaostrzone. Czynność tę można sobie ułatwić dzięki zastosowaniu drobnego papieru ściernego, np. takiego o wielkości ziaren (gradacji) oznaczonej liczbą 150.

Przybory do mierzenia

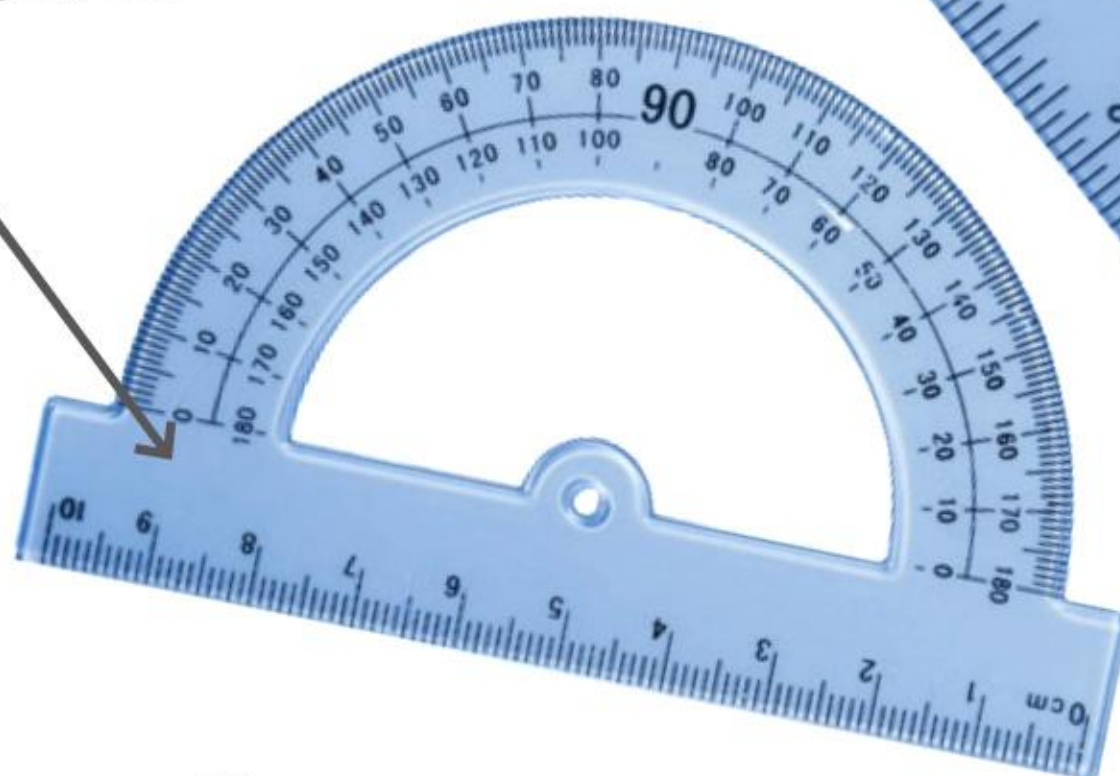
Linijka – prosty przyrząd wyposażony w podziałkę milimetrową; służy do mierzenia i kreślenia linii prostych.



Ekierka – przeznaczona jest do rysowania prostych prostopadłych i równoległych oraz odmierzania wybranych kątów. Rozróżnia się ekierki równoramienne (z dwoma kątami po 45° i jednym 90°) oraz nierównoramienne (z kątami 30° , 60° i 90°).



Kątomierz – przyrząd wykorzystywany głównie do mierzenia kątów na rysunkach.





Krzywik – szablon używany do rysowania linii krzywych, których nie można wykreślić za pomocą cyrkla.



Spirograf – przyrząd służący do kreślenia spiral oraz skomplikowanych krzywych matematycznych.

Poza opisanymi przyborami używa się ponadto różnych rodzajów cyrkli, w tym zerowników do kreślenia bardzo małych okręgów, a także gumek do ścierania, temperówek itp. Rozwój techniki sprawił, że projekty rysunkowe coraz częściej powstają na komputerze, z wykorzystaniem specjalistycznych programów graficznych.

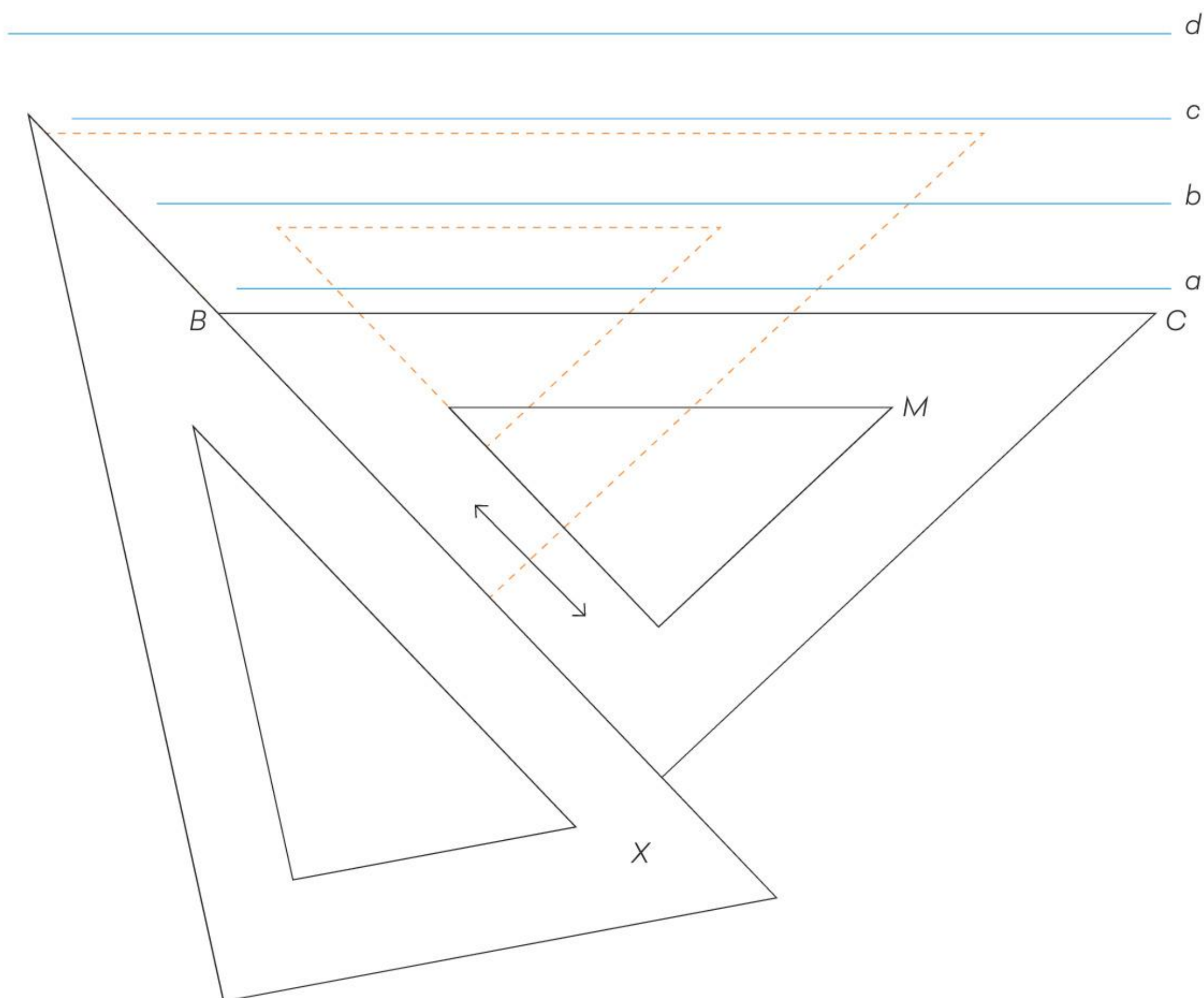
Więcej na temat

Znajdź w internecie informacje o tym, jak należy posługiwać się spirografem. Jeśli spodoba ci się taki sposób rysowania, wykonaj własne prace z użyciem tego przyrządu. Zaprezentuj efekty koleżankom i kolegom z klasy.

Czy już umiesz?

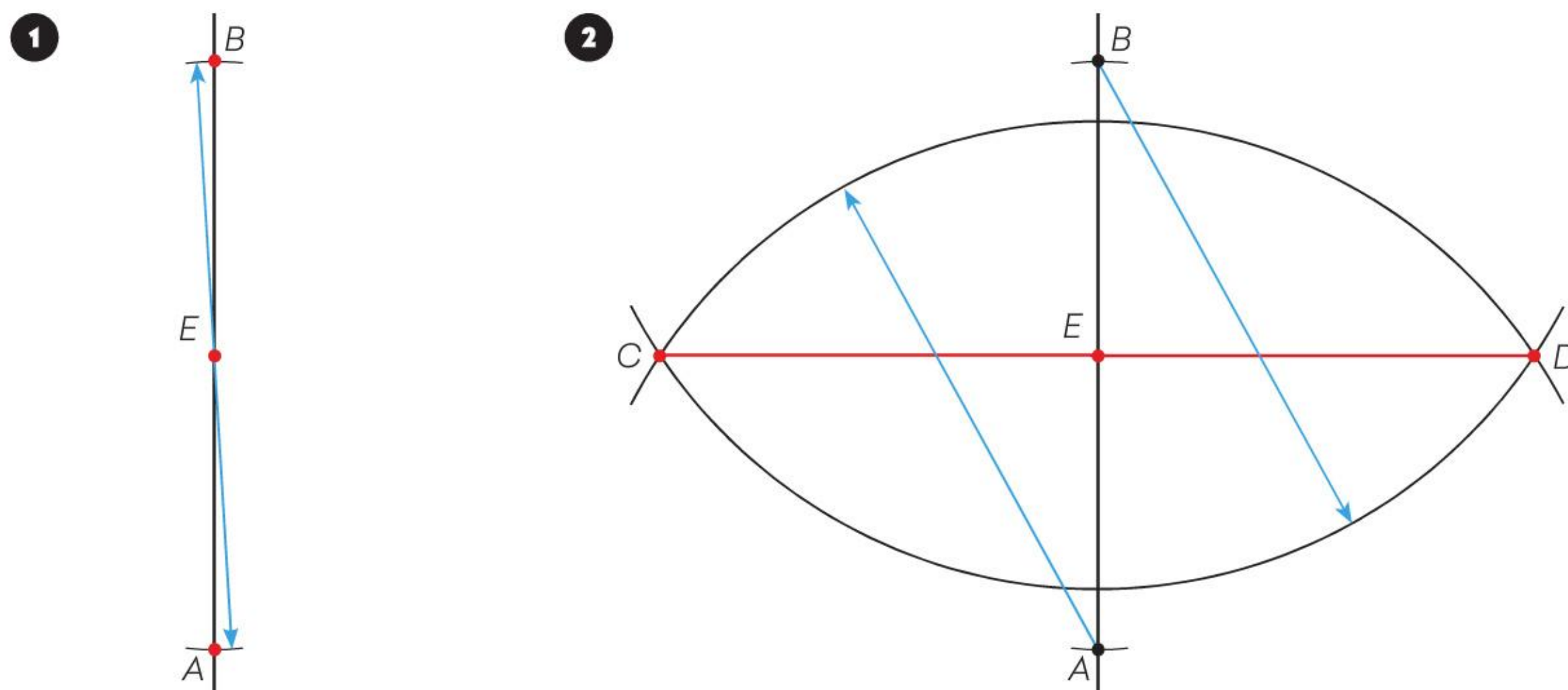
- 1 Przygotuj kartkę papieru do kserowania, dwie ekierki, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Narysuj kilka prostych równoległych zgodnie z poniższą instrukcją.

Narysuj prostą a . Następnie do narysowanej linii przyłóż ekierkę M krawędzią BC . Do ekierki M przysuń ekierkę X i przytrzymaj ją lewą dłonią. Ekierkę M przesun lekko do góry lub na dół. Wzdłuż krawędzi BC ekierki M wykreśl prostą równoległą do prostej a . Powtórz czynność kilka razy, aby powstało kilka równoległych linii.



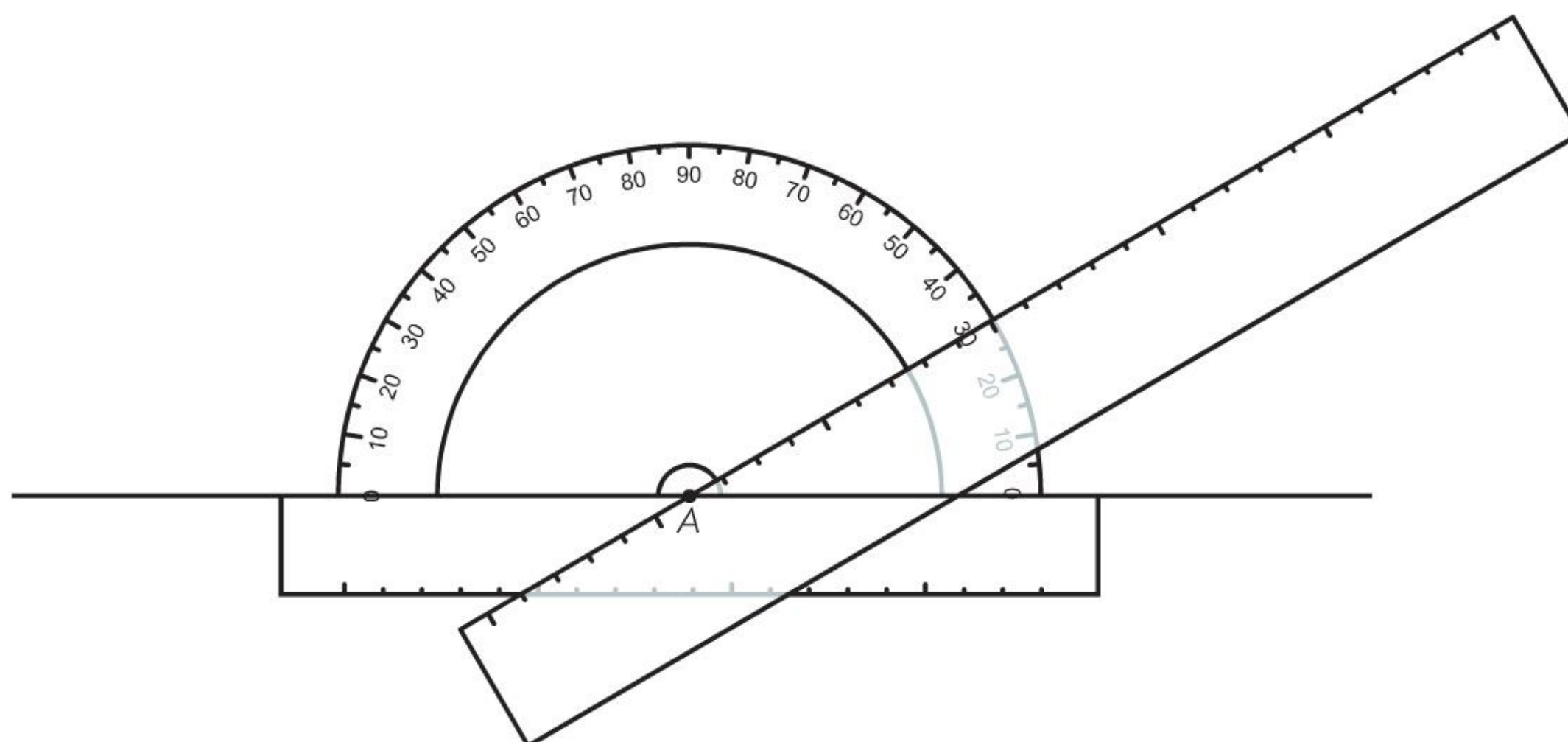
- 2 Przygotuj kartkę papieru do kserowania, cyrkiel, linijkę, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Narysuj prostą prostopadłą do danej prostej zgodnie z zamieszczonymi wskazówkami.

Narysuj prostą i zaznacz na niej punkt E . Z punktu tego cyrklem o tym samym rozwarciu zaznacz punkty A i B . Następnie z punktów A i B zakresł cyrklem łuki o takim samym promieniu. Miejsca przecięcia się łuków oznacz jako C i D , a potem poprowadź przez nie prostą. Otrzymasz w ten sposób prostą prostopadłą do prostej AB .



- 3 Przygotuj kartkę papieru do kserowania, linijkę, kątomierz, ołówek, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Za pomocą linijki i kątomierza narysuj proste nachylone do danej prostej pod kątami: 30° , 90° i 120° . W tym celu skorzystaj z instrukcji.

Narysuj prostą za pomocą linijki. Na jej środku zaznacz punkt A . Do narysowanej linii przyłóż wskazaną na rysunku krawędź kątomierza. Połóż linijkę na wierzchu kątomierza i wykreśl prostą przechodzącą przez punkt A oraz punkt, w którym na kątomierzu zaznaczono 30° . Powtórz czynność dla kątów 90° i 120° .

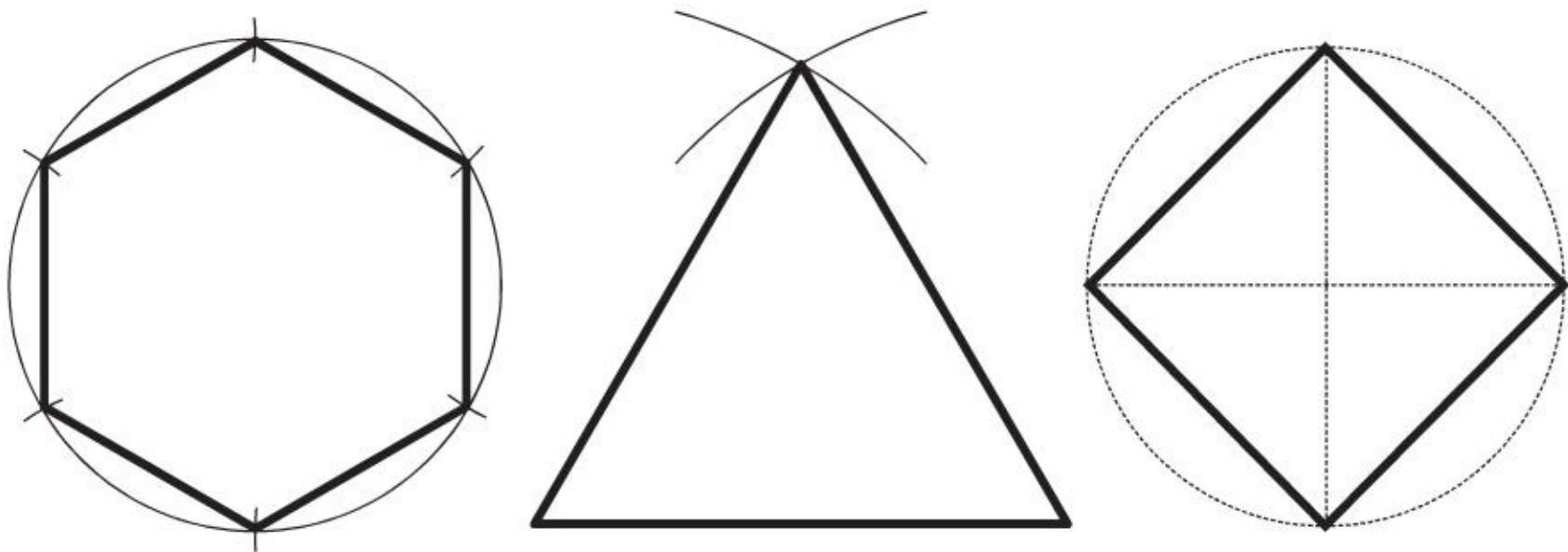


4.2 Rysowanie figur płaskich

Podejmij temat



Na przedstawionych obok rysunkach obrysy figur otoczone są cienkimi liniami. Czy wiesz, jaką funkcję pełnią te linie? Dlaczego są cieńsze?



Projektowane obiekty w całości lub w części składają się z prostych figur geometrycznych. Aby stworzyć obraz danego przedmiotu, należy wykreślić te figury i połączyć je w grupy. Na tym właśnie polega wykonywanie rysunków technicznych. Niezmiernie ważne podczas projektowania technicznego są: umiejętność sprawnego posługiwania się przyborami kreślarskimi, znajomość rozwiązań konstrukcyjnych oraz precyzja.

Linie rysunkowe

Czytelność rysunków technicznych zależy w dużej mierze od rodzaju i grubości pojawiających się na nich linii. To, jaką linię należy zastosować, określają konkretne zasady. Podstawowe informacje dotyczące użycia poszczególnych typów linii zamieszczono w poniższej tabeli.

Rodzaj linii	Linia	Zastosowanie
Ciągła gruba		• widoczne krawędzie oraz wyraźne zarysy przedmiotów w widokach i przekrojach • linie obramowania arkusza • zewnętrzny zarys tabliczki rysunkowej • krótkie kreski oznaczające końce płaszczyzny przekroju
Ciągła cienka		• linie wymiarowe • pomocnicze linie wymiarowe • kreskowanie przekrojów
Kreskowa cienka		• niewidoczne krawędzie i zarysy przedmiotów
Punktowa cienka		• osie symetrii • ślady płaszczyzn symetrii

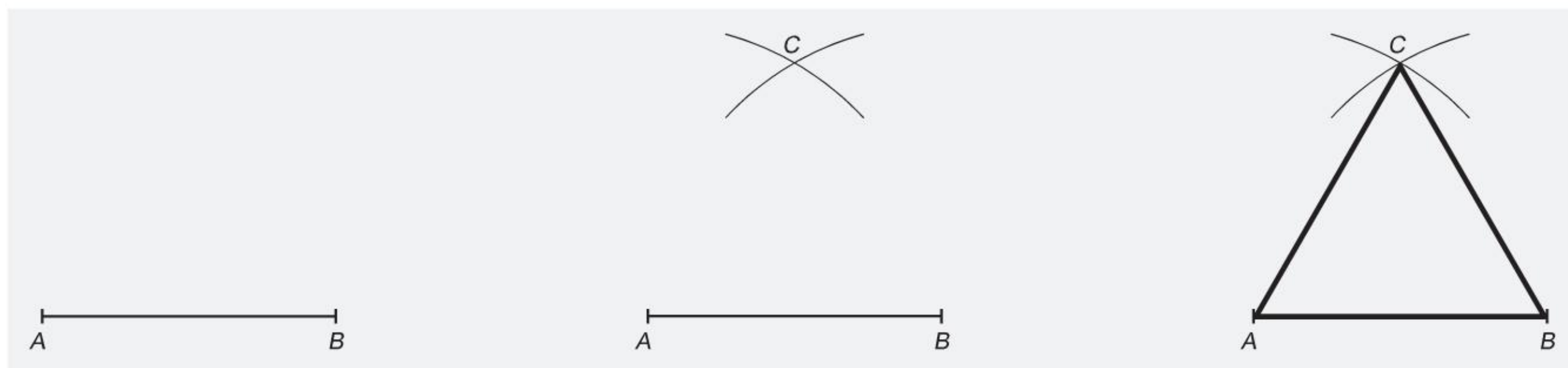
Rysowanie figur

Kształcenie umiejętności właściwego stosowania odpowiednich linii, zarówno w szkicach odręcznych, jak i w rysunkach kreślonych przy użyciu przyborów, jest bardzo ważne. Zdolność ta znajduje zastosowanie m.in. podczas rysowania prostych figur, których obrysy powinny być przedstawione za pomocą linii grubych, a linie pomocnicze – linii cienkich. Sposoby konstruowania trzech podstawowych figur poznasz na dzisiejszej lekcji.

Trójkąt równoramienny

Aby wykreślić trójkąt równoramienny, należy:

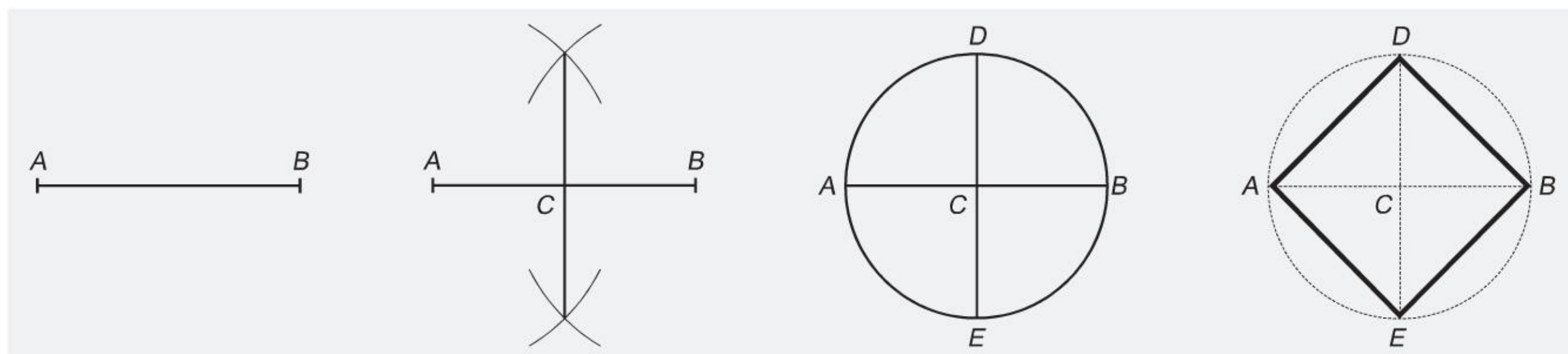
- narysować odcinek AB , który będzie stanowił podstawę trójkąta,
- ustawić określoną rozwartość cyrkla, a następnie z punktów A i B zakreślić łuki o takim samym promieniu,
- punkt przecięcia łuków oznaczyć jako C ,
- połączyć punkty A , B , C .



Kwadrat

W celu wykreślenia kwadratu należy:

- narysować odcinek AB , który będzie stanowił przekątną kwadratu,
- wyznaczyć prostą prostopadłą przechodzącą przez środek odcinka AB (patrz ćwiczenie 2 w poprzednim temacie) i punkt jej przecięcia z odcinkiem AB oznaczyć jako C ,
- z punktu C zakreślić cyrklem okrąg o promieniu CB ,
- punkty przecięcia prostej z okręgiem oznaczyć jako D i E ,
- połączyć punkty A , D , B , E .

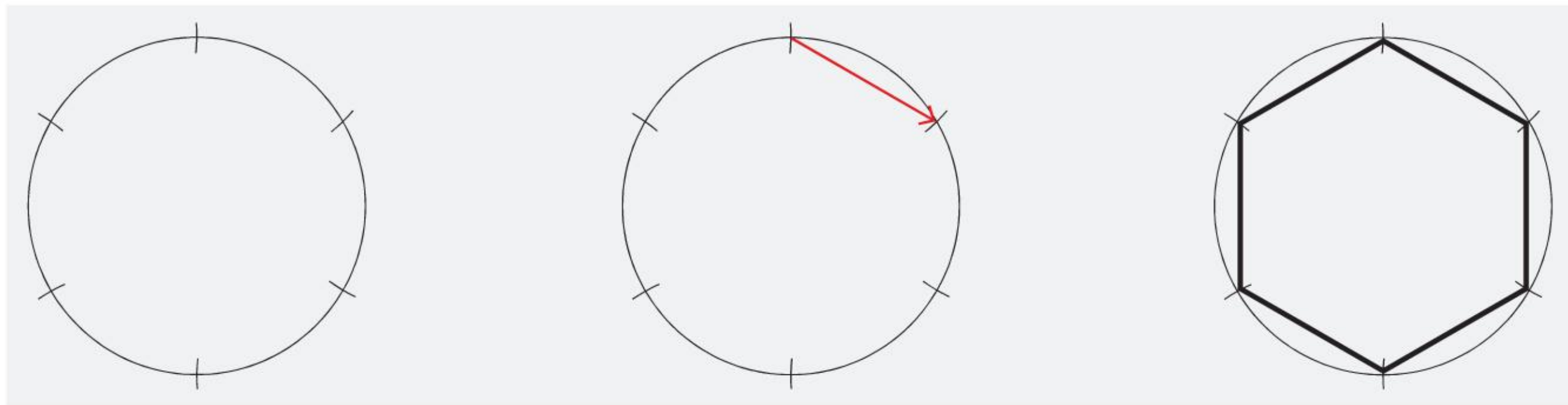


Sześciokąt

Sześciokąt można wykreślić na dwa sposoby.

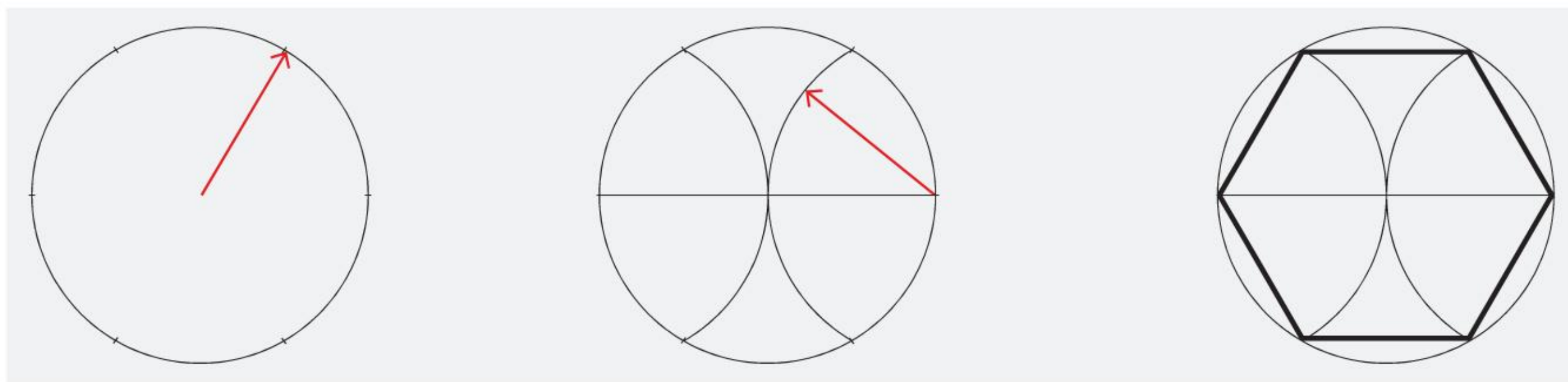
Sposób 1

- Ustaw określoną rozwartość cyrkla i narysuj okrąg.
- Cyrklem z tym samym rozstawem wykreśl na okręgu łuki (najpierw z dowolnego punktu na okręgu, potem z kolejnych punktów przecięcia łuków z okręgiem).
- Połącz 6 punktów zaznaczonych na okręgu.



Sposób 2

- Ustaw określoną rozwartość cyrkla i narysuj okrąg.
- Narysuj średnicę okręgu.
- Ustaw rozwartość cyrkla na długość promienia okręgu i zakresł łuk z jednego końca średnicy, a następnie z drugiego.
- Połącz 6 punktów zaznaczonych na okręgu.



Czy już umiesz?

- 1 Przygotuj kartki papieru do kserowania, cyrkiel, linijkę, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Wykonaj rysunki konstrukcyjne poznanych figur płaskich na podstawie wskazówek zamieszczonych w podręczniku.

4.3 Pismo techniczne

Podejmij temat

- Przyjrzyj się umieszczonym niżej napisom. Wskaż krój pisma, którego należy użyć podczas tworzenia dokumentacji technicznej. Uzasadnij swój wybór.

PISMO TECHNICZNE

PISMO TECHNICZNE

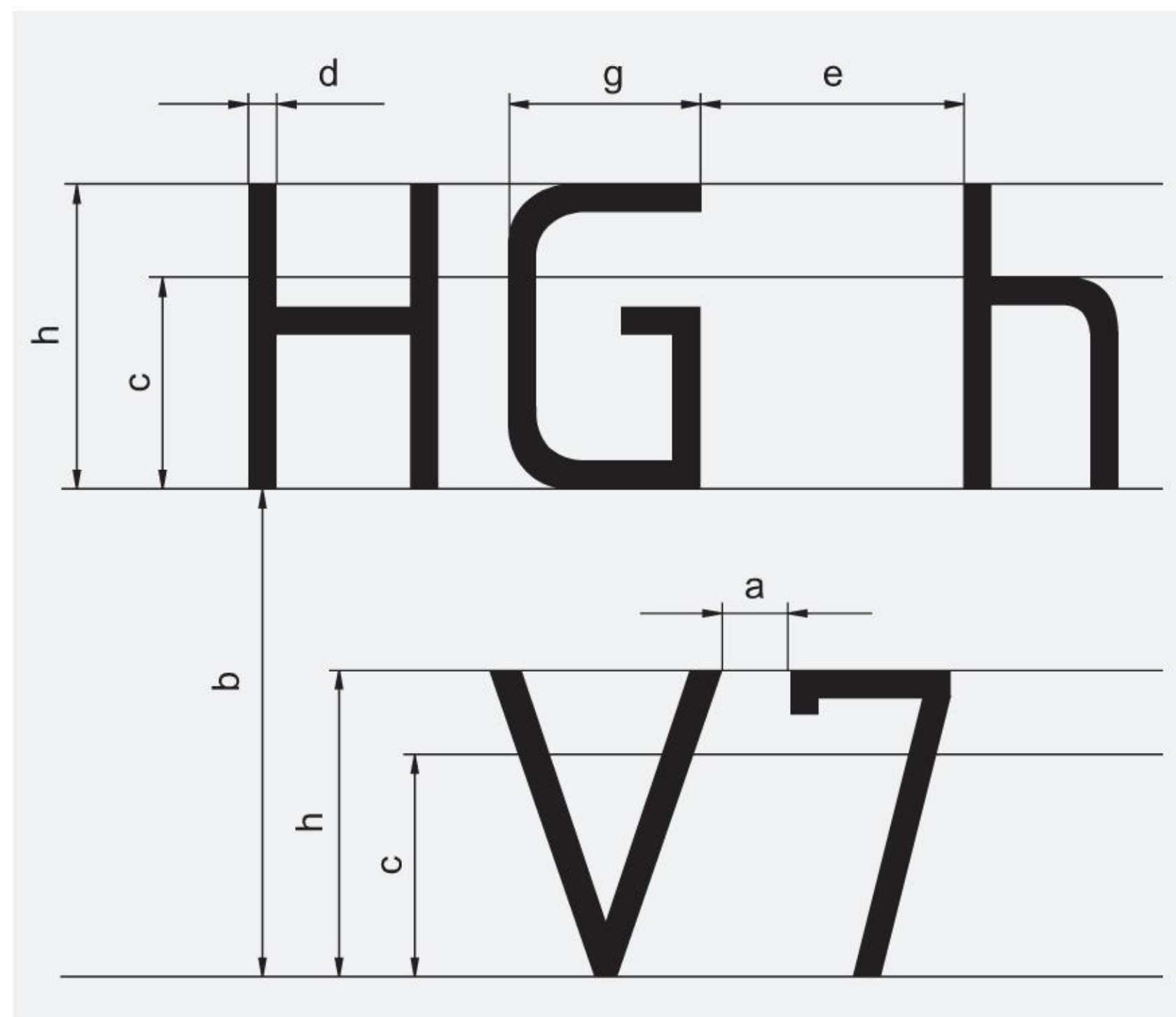
PISMO TECHNICZNE

PISMO TECHNICZNE

PISMO TECHNICZNE

PISMO TECHNICZNE

W celu poprawienia czytelności opisów zamieszczanych w projektach pismo techniczne zostało znormalizowane, to znaczy objęte specjalnymi normami. Obowiązują one zarówno podczas wykonywania rysunków ręcznie, jak i komputerowo. Normy określają grubość, wysokość oraz kształt liter, a także odległość między literami, wyrazami i wersami.



- a – odstęp między literami
- b – odstęp między wersami
- c – wysokość małych liter
- d – grubość linii
- e – odstęp między wyrazami
- g – szerokość litery
- h – wysokość dużych liter

Rozróżnia się dwa rodzaje pisma:

- pismo A, w którym grubość linii (d) wynosi $1/14$ wysokości pisma (h),
- pismo B, w którym grubość linii (d) wynosi $1/10$ wysokości pisma (h).

W obydwu typach pisma litery i cyfry można zapisywać jako proste lub pochylone pod kątem 75° .



Pismo proste

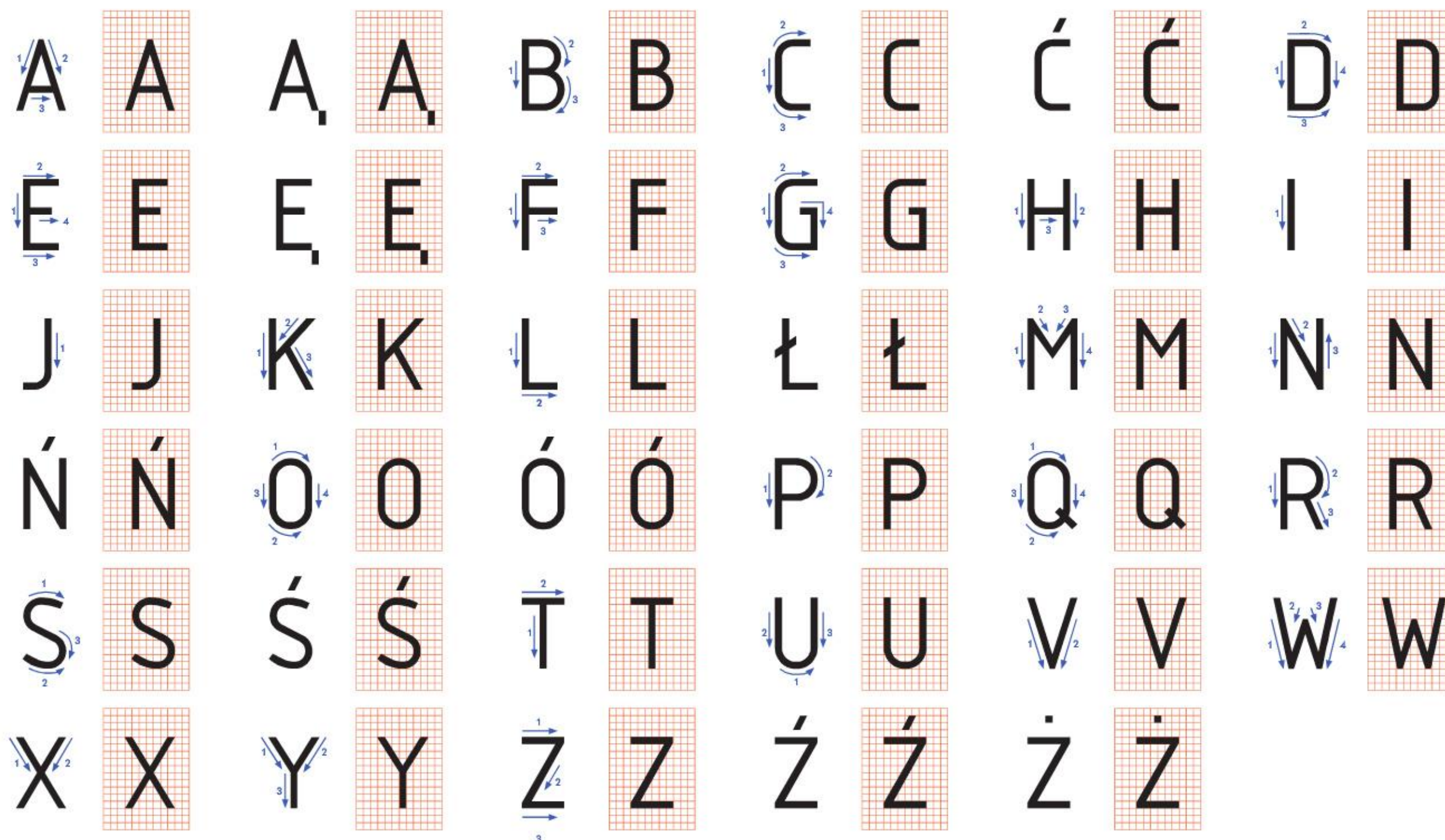


Pismo pochylone

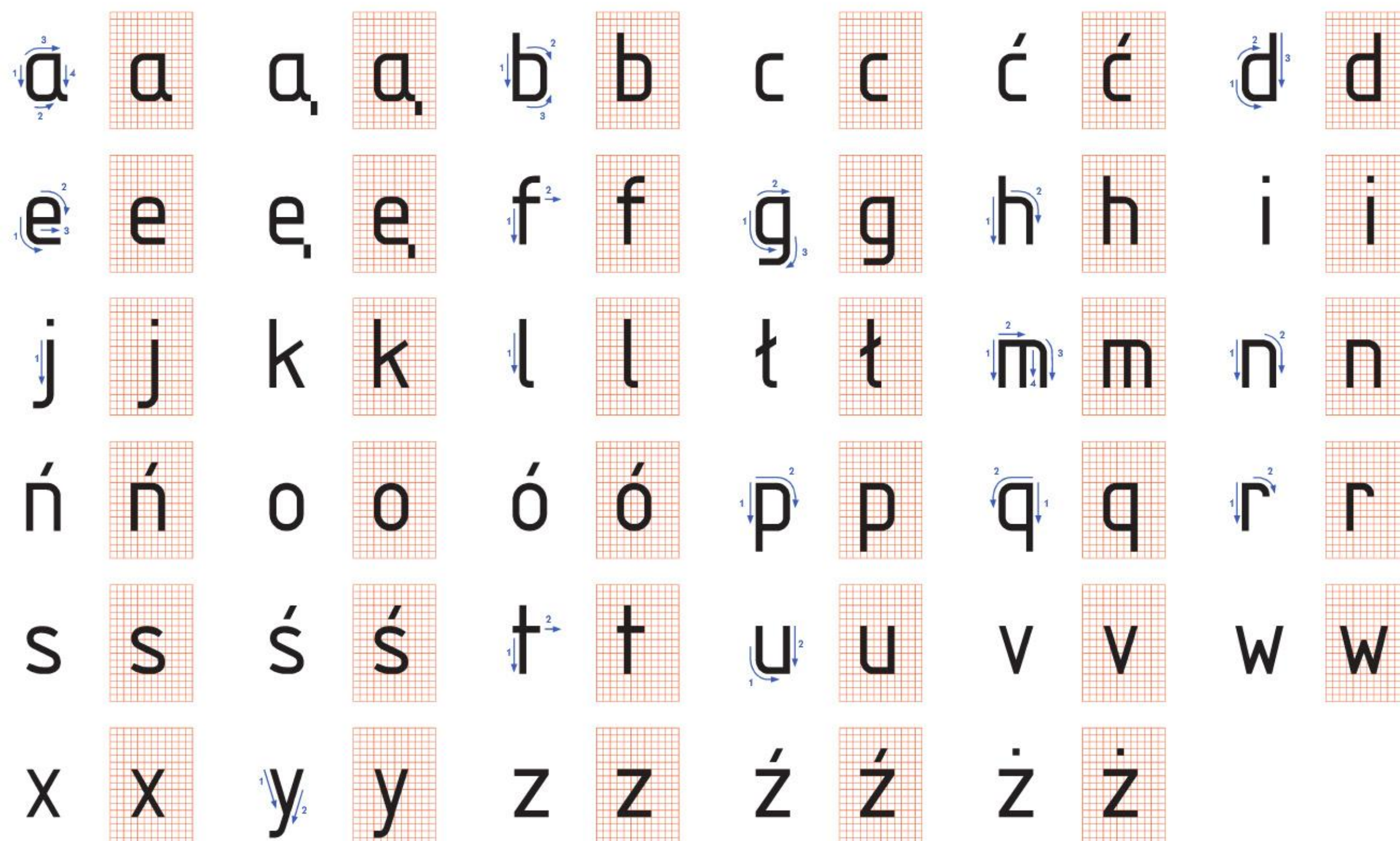
Instrukcja rysowania liter i cyfr

W dalszej części lekcji dowiesz się, w jaki sposób należy konstruować poszczególne znaki pisma technicznego. Cyfry umieszczone obok ukazanych liter i cyfr określają kolejność rysowania poszczególnych linii, a strzałki wskazują kierunek prowadzenia narzędzia. Przy każdym znaku przedstawiono też jego wygląd na papierze milimetrowym.

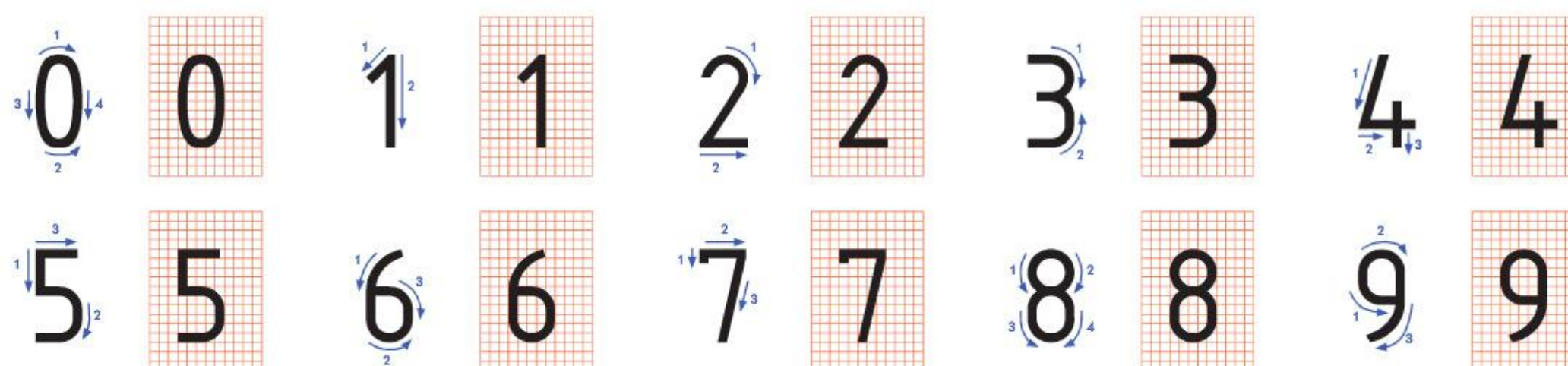
Alfabet – litery duże



Alfabet – litery małe



Cyfry



Czy już umiesz?

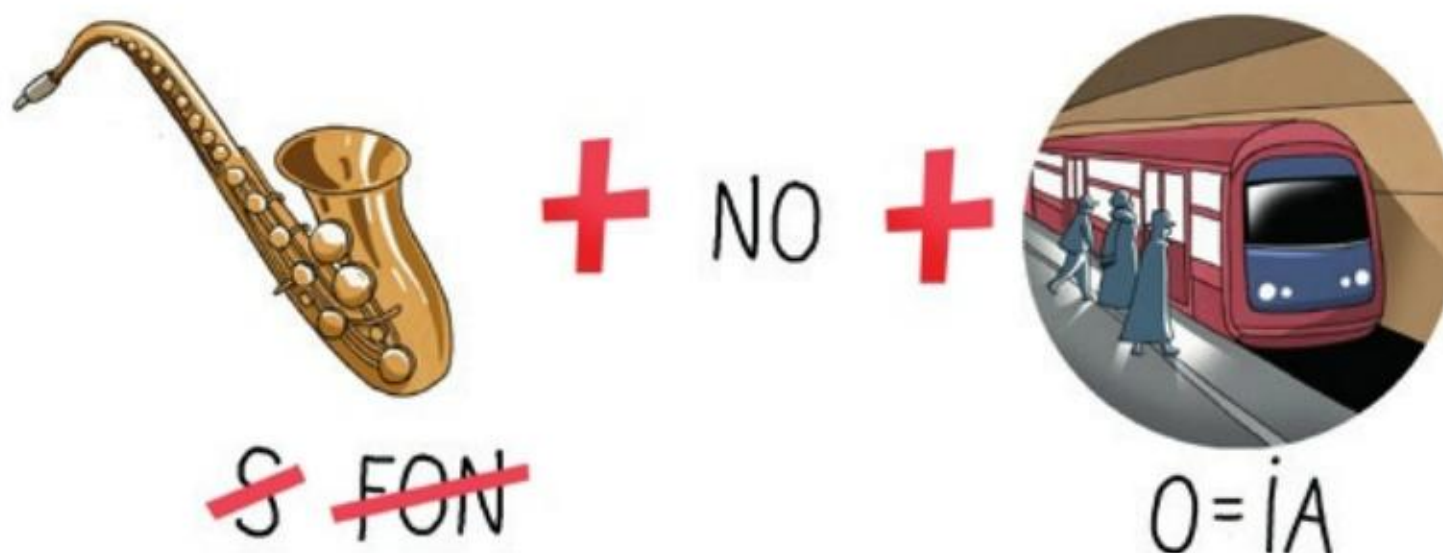
- 1 Przygotuj papier milimetrowy, ołówek B3, temperówkę i gumkę do ścierania. Napisz poprawnie wszystkie litery alfabetu i cyfry. Uwzględnij wskazówki dotyczące szerokości znaków oraz kolejności i kierunku rysowania poszczególnych linii.
- 2 Przygotuj papier milimetrowy, ołówek B3, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Zapisz następujące informacje: swoje imię i nazwisko, nazwę szkoły, w której się uczysz, datę wykonania zadania. Weź pod uwagę zasady dotyczące odległości między literami, wyrazami i wersami.

4.4 Rysowanie brył, rzuty aksonometryczne

Podejmij temat



Rozwiąż rebus i dowiedz się, jaki sposób rzutowania poznasz na dzisiejszej lekcji.

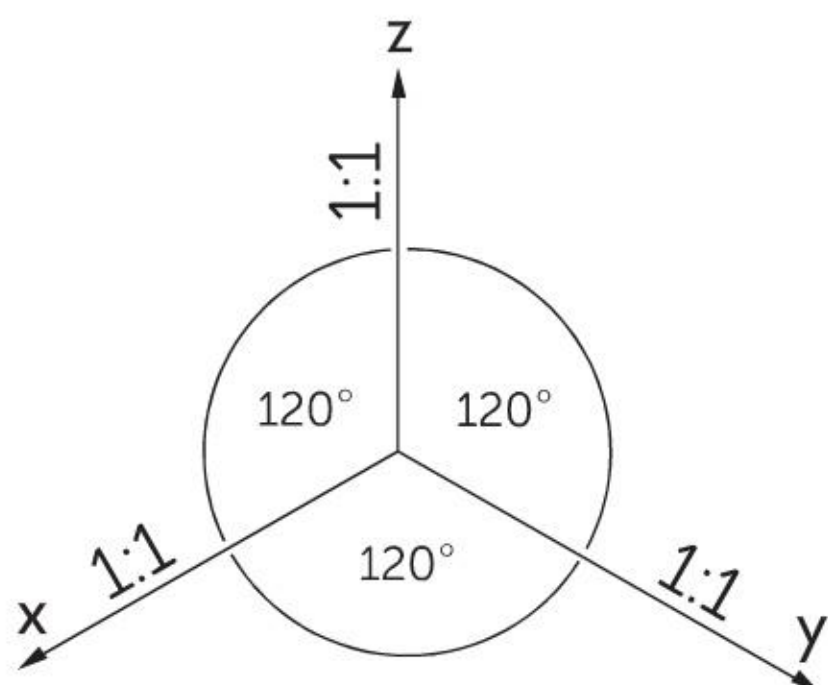
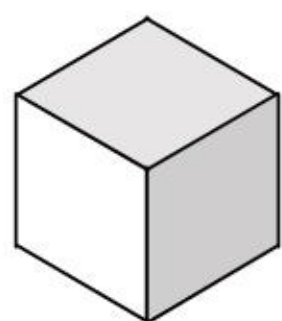


Kiedy projektant przystępuje do pracy, zaczyna od przedstawienia przedmiotu w trzech wymiarach (wysokość, szerokość, głębokość). Taki uproszczony sposób obrazowania nazywamy **rzutowaniem aksonometrycznym**. Wykonuje się je w celu odwzorowania przybliżonego, końcowego wyglądu projektowanego obiektu.

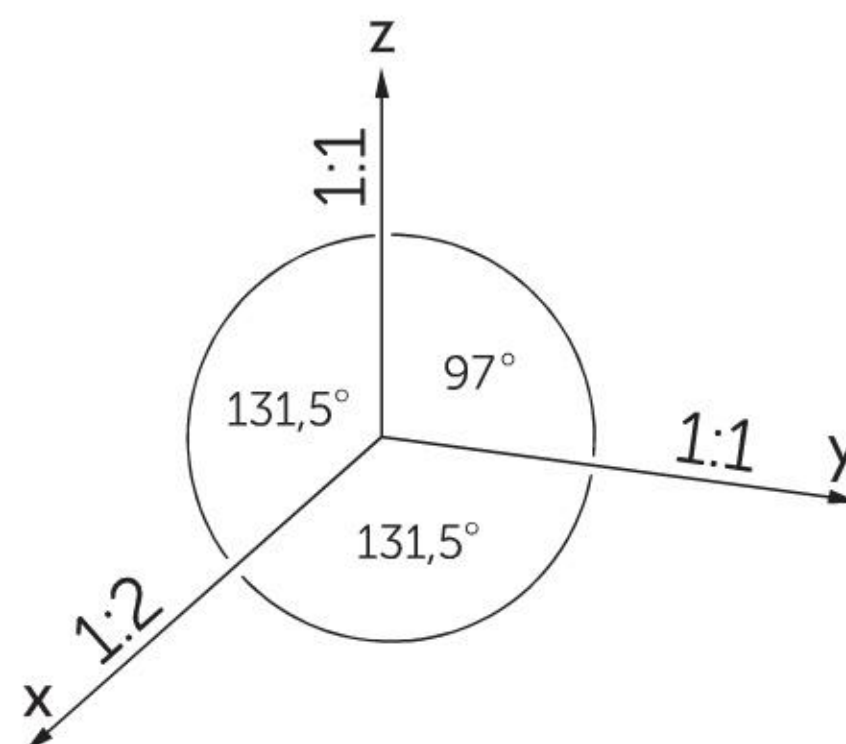
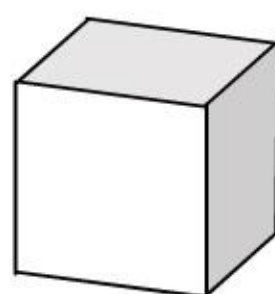
Obowiązująca norma określa trzy podstawowe rodzaje rzutów aksonometrycznych:

- izometrię,
- dimetrię prostokątną,
- dimetrię ukośną.

W rzutowaniu aksonometrycznym płaszczyzny, na których odwzorowuje się dany obiekt, nazywane są **rzutniami**. Ich wzajemne położenie względem siebie wyznacza układ trzech osi x , y , z . Na rysunku zawsze są widoczne: przód przedmiotu, jedna ze ścian bocznych oraz ściana górna (czasami dolna).



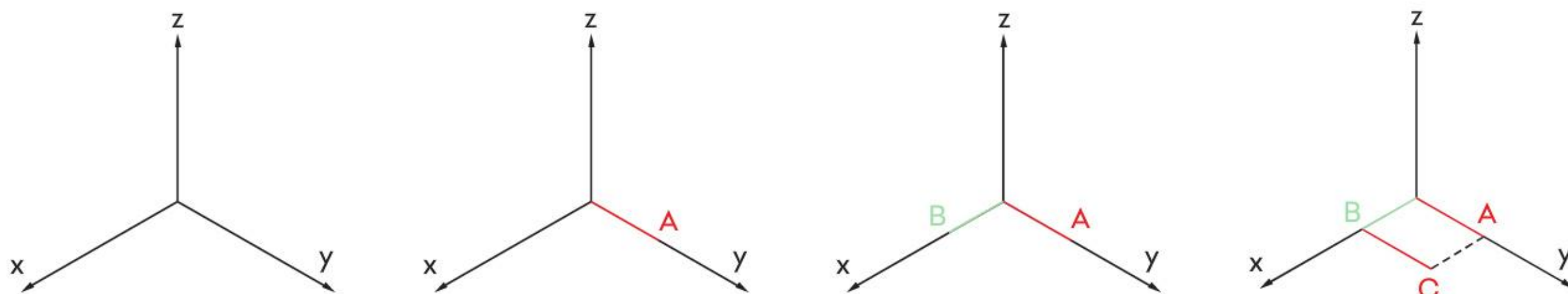
Izometria – osie x , y , z są przesunięte względem siebie o 120° , dzięki czemu wszystkie wymiary obiektu ulegają skróceniu w takim samym stopniu (skala 1:1).



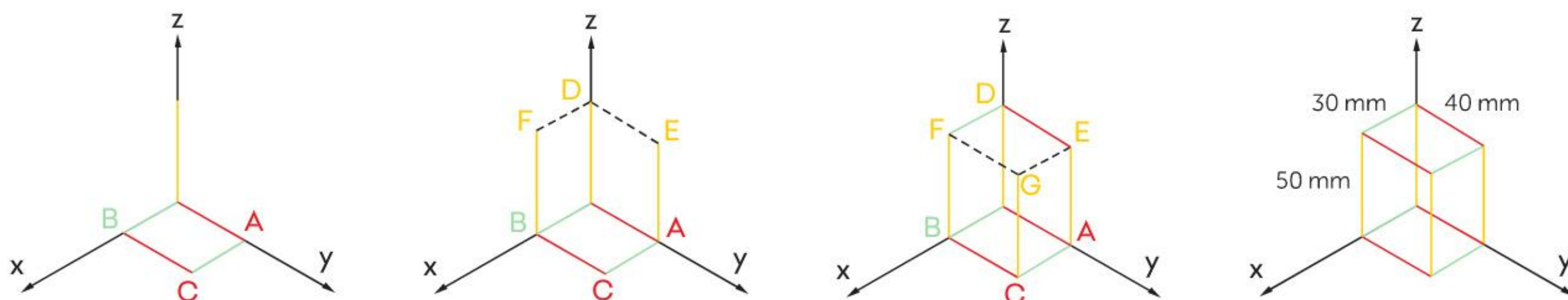
Dimetria prostokątna – krawędzie obiektu rysuje się równoległe do wszystkich osi. Wymiary ulegają skróceniu w skali 1:2 na osi x , na pozostałych osiach zachowują proporcje 1:1.

Czy już umiesz?

- 1 Przygotuj kartki papieru do ksero, linijkę, ekierki, kątomierz, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Wykonaj rzut izometryczny prostopadłościanu o wymiarach $x - 30 \text{ mm}$, $y - 40 \text{ mm}$, $z - 50 \text{ mm}$. Postępuj zgodnie z instrukcją.

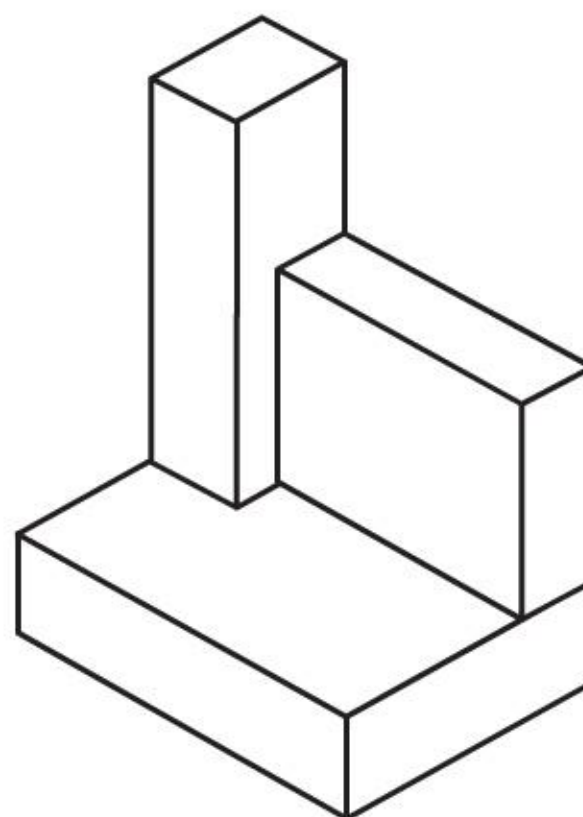
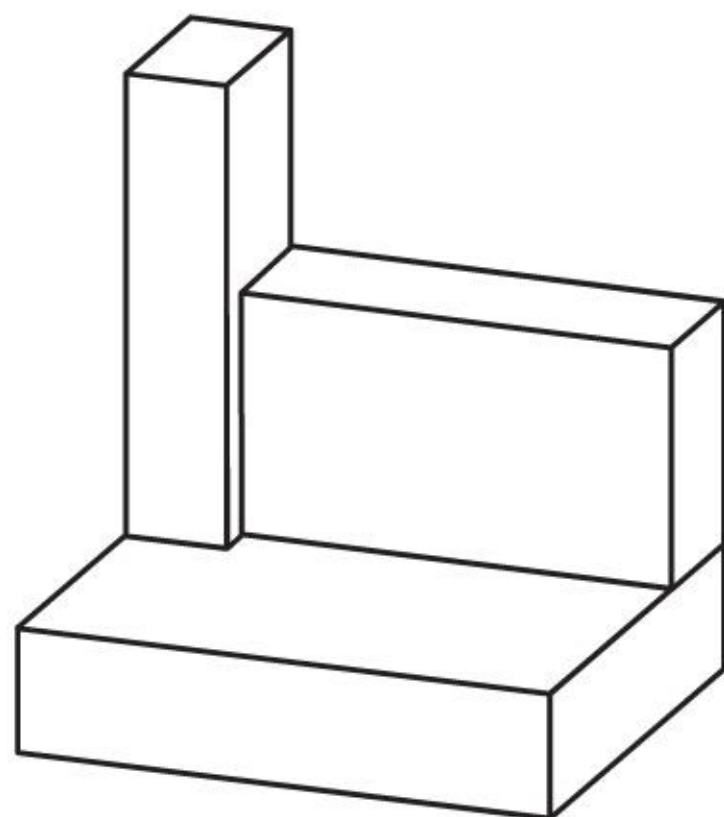


Narysuj i oznacz osie właściwe dla rzutu izometrycznego. Wzdłuż osi x narysuj odcinek o długości 30 mm . Na osi y narysuj odcinek o długości 40 mm . Poprowadź linię równoległą do odcinka na osi y (o tej samej długości).



Narysuj odcinek równoległy do odcinka na osi x (o długości 30 mm) oraz odcinek o długości 50 mm wzdłuż osi z . Poprowadź dwie linie równoległe do odcinka na osi z (również o długości 50 mm). Z punktu C poprowadź linię równoległą do odcinka AE . Połącz dwiema liniami punkty F, G, E . Wykonaj podobne ćwiczenie z prostopadłościanem o dowolnej długości boków.

- 2 Powiedz, jakie rodzaje rzutów aksonometrycznych przedstawiają poniższe rysunki.



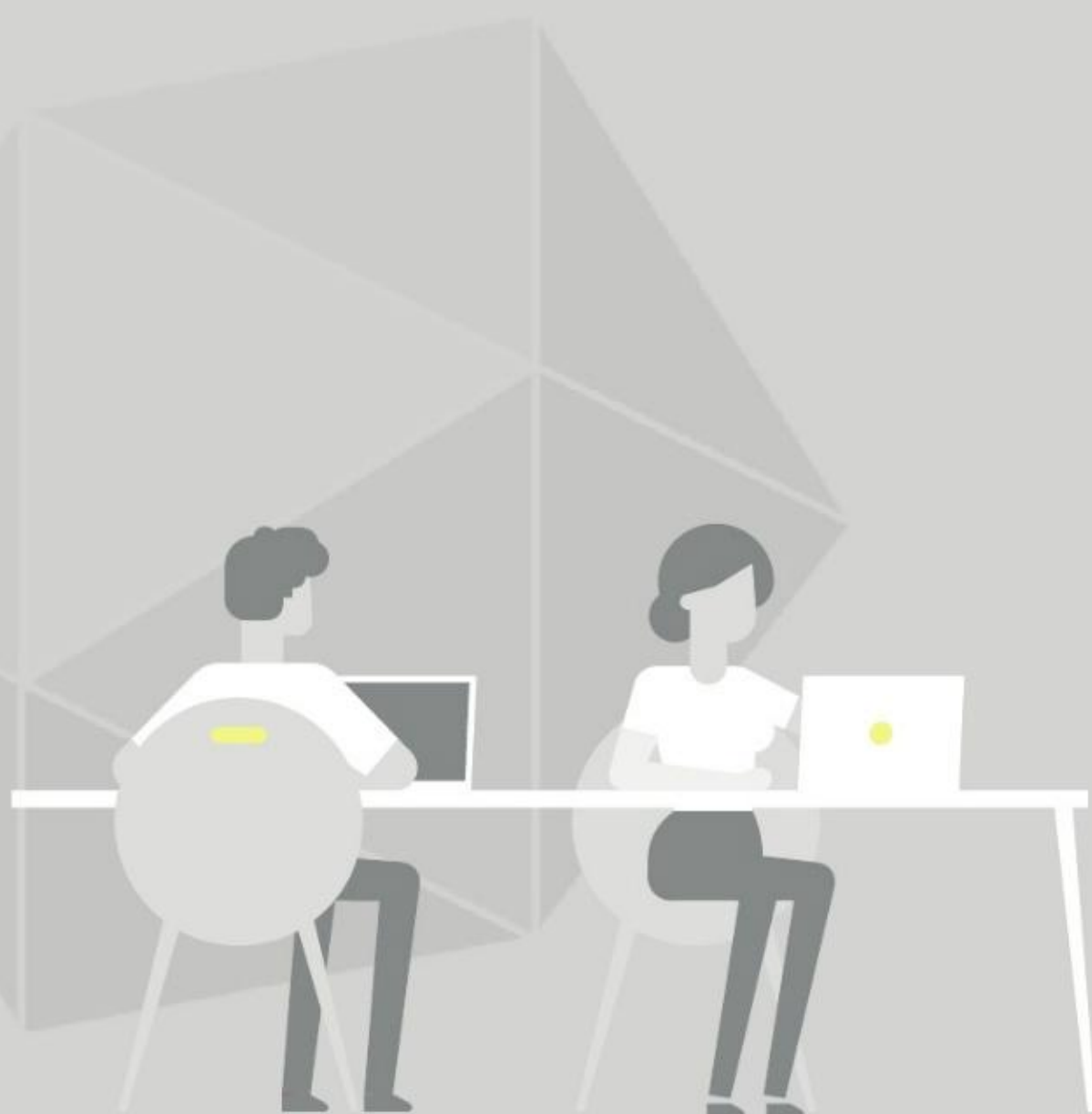
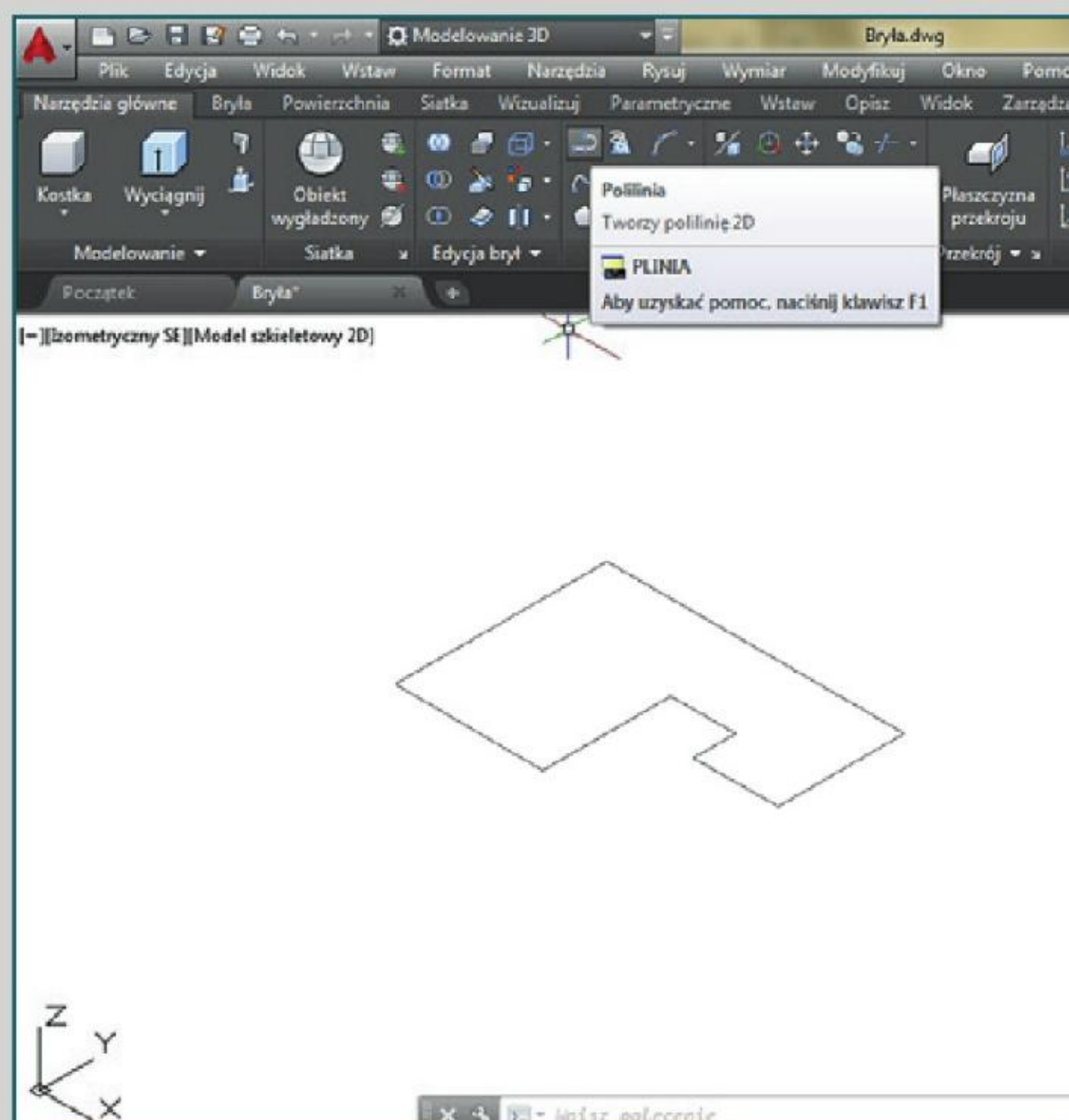


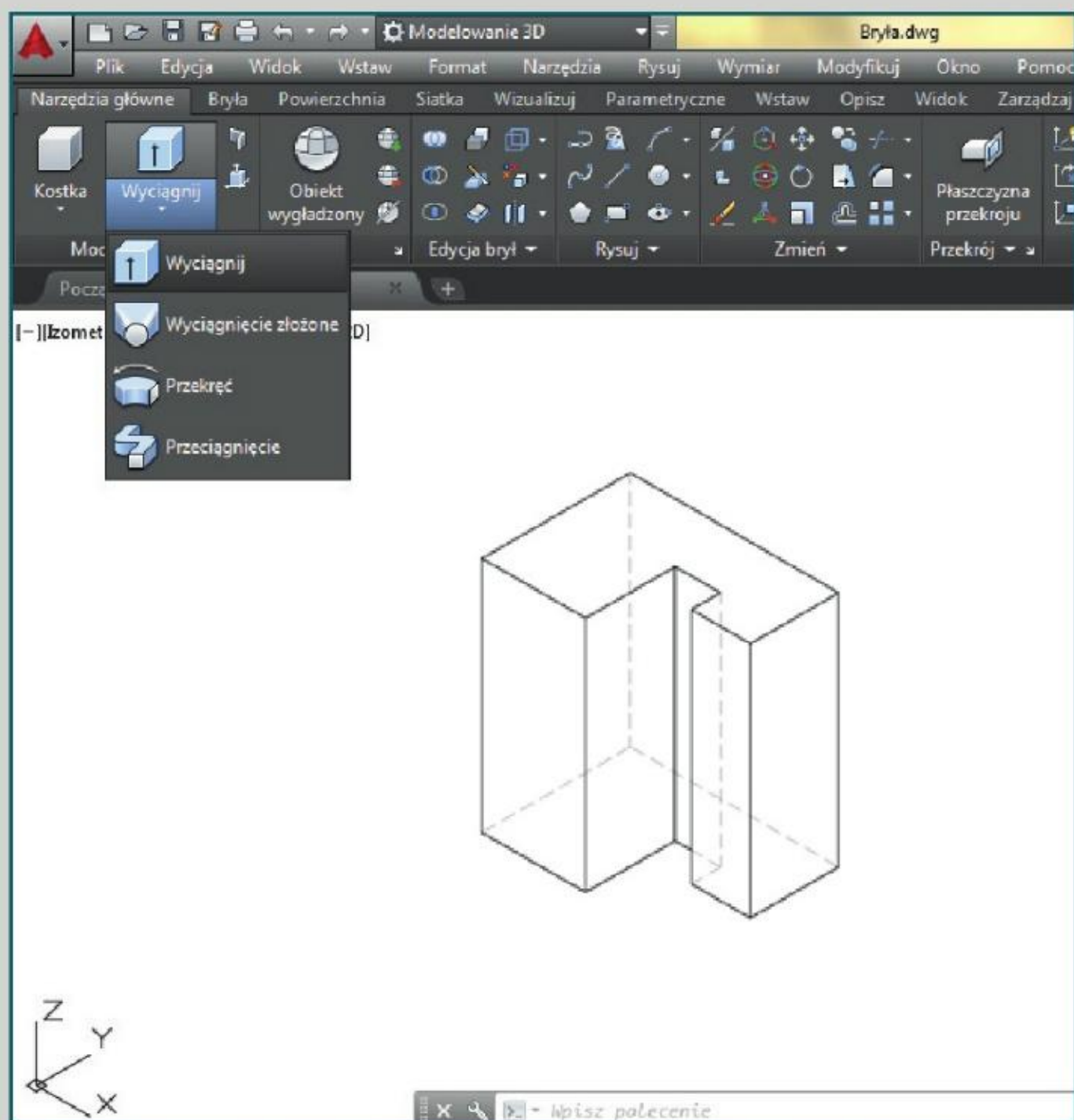
Projektowanie komputerowe

Znasz już rodzaje rysunków technicznych oraz zasady ich tworzenia. Potrafisz stosować znormalizowane pismo techniczne, kreślić figury płaskie i rzuty aksonometryczne. Umiejętnie posługujesz się przyborami kreślarskimi. Musisz mieć jednak świadomość, że odręczne wykonywanie rysunków na papierze jest bardzo czasochłonne i skomplikowane w przypadku złożonych konstrukcji maszyn czy projektów budowlanych. Na szczęście z pomocą konstruktorom i architektom przychodzi specjalne **oprogramowanie CAD** (nazwa pochodzi od angielskich słów Computer Aided Design – projektowanie wspomagane komputerowo). Za pomocą odpowiednio dobranych narzędzi umożliwia ono szkicowanie, projektowanie i wymiarowanie obiektów, a nawet tworzenie rozbudowanych dokumentacji technicznych wykorzystywanych w wielu dziedzinach przemysłu. Jedną z najpopularniejszych aplikacji tego typu jest AutoCAD. Poniżej znajdziesz instrukcję w kilku krokach, jak wykonać w tym programie model prostej trójwymiarowej bryły.

1.

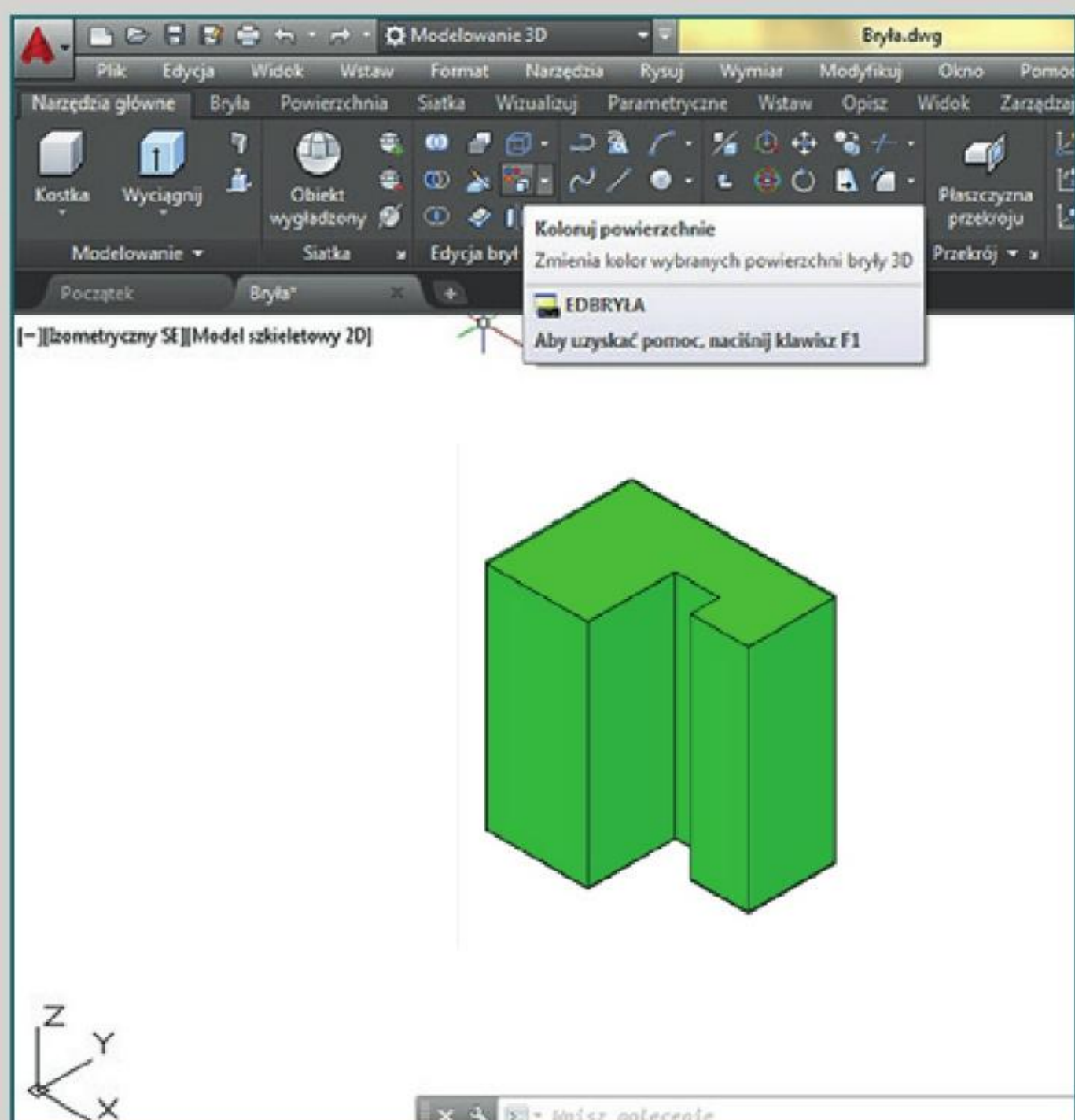
W przestrzeni modelu wybierz polecenie **Polilinia** i na płaszczyźnie X, Y stwórz zarys podstawy bryły.





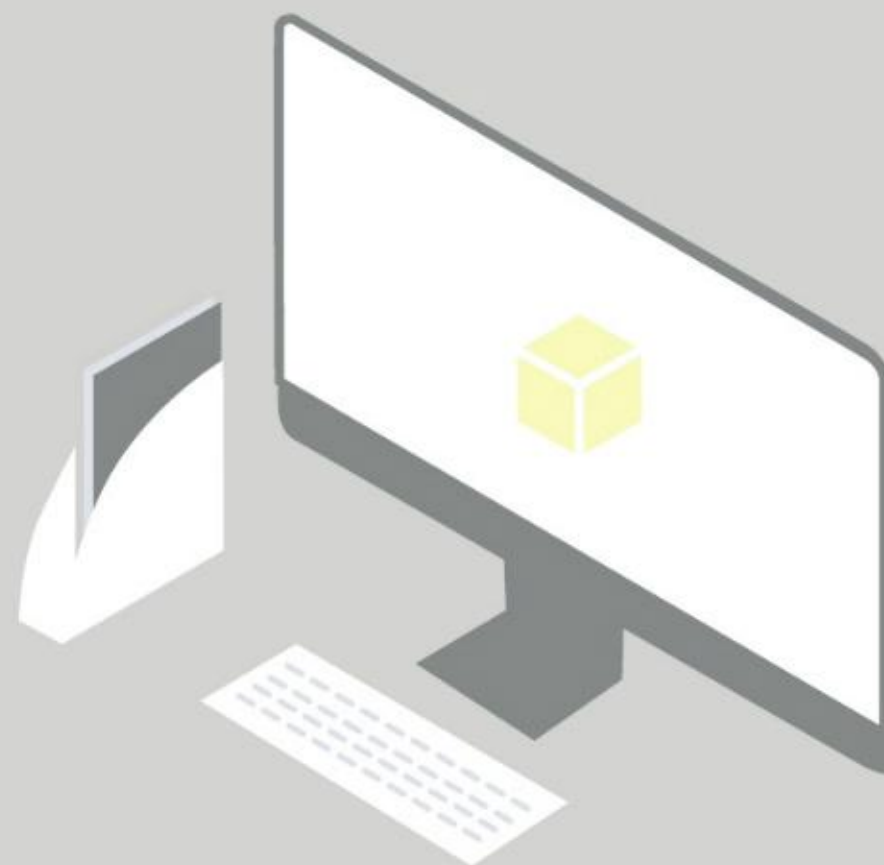
2.

Za pomocą narzędzia **Wyciągnij** wzdłuż osi Z narysuj wysokość bryły.



3.

Zastosuj polecenie **Koloruj** powierzchnię, aby pokolorować bryłę.



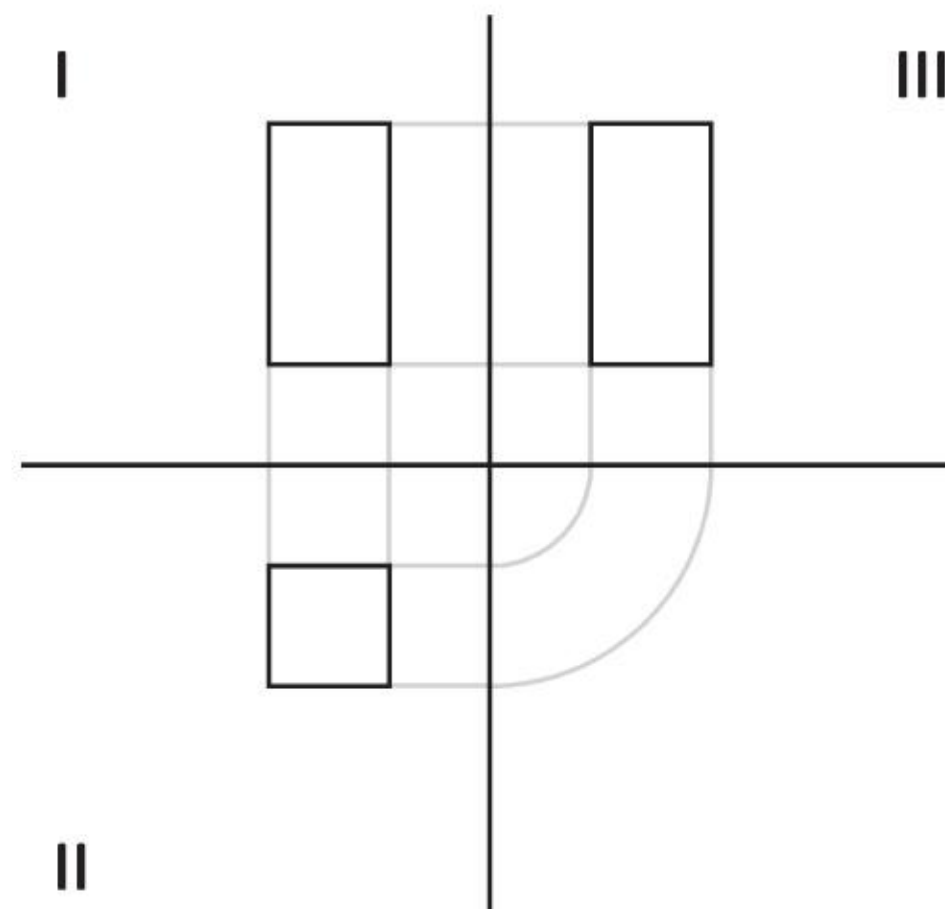
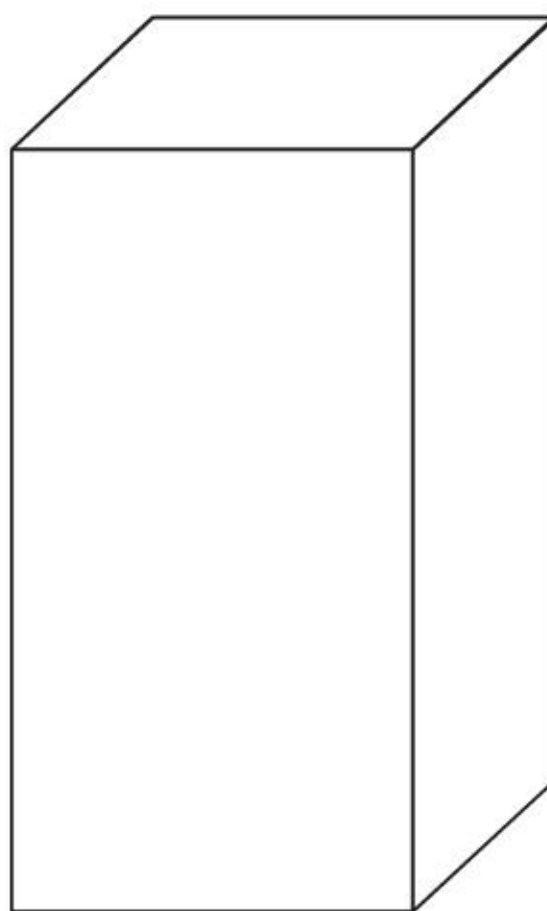
Odszukaj w internecie inne przykłady oprogramowania CAD. Wypisz na kartce nazwy programów oraz dziedzin, w których się je wykorzystuje.

4.5 Rzuty prostokątne

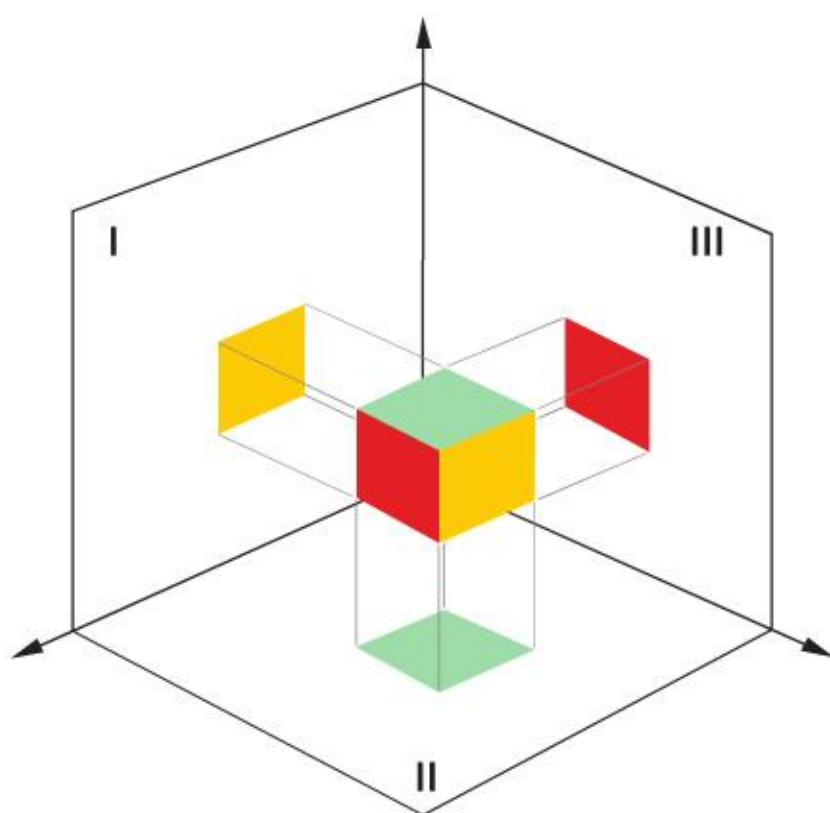
Podejmij temat



Ukazane rysunki przedstawiają prostopadłościan w widoku ogólnym i rzucie prostokątnym. Czy wiesz, do czego służy rzutowanie prostokątne?



Rzuty aksonometryczne przedstawiają obiekt w sposób uproszczony i zmieniają niektóre jego wymiary, dlatego traktuje się je jako rysunki poglądowe. Podstawową formą rysunku technicznego, wykorzystywaną podczas projektowania w różnych dziedzinach techniki, są **rzuty prostokątne**. Umożliwiają one dokładne i wierne ukazanie przedmiotu na płaszczyźnie za pomocą figur płaskich, bez żadnych zmian i zniekształceń. Rzuty prostokątne można porównać do cieni rzucanych na ścianę przez oświetlone przedmioty. Ściana traktowana jest wówczas jak rzutnia, a cień to rzut prostokątny.



W rzutowaniu prostokątnym rzutnię tworzą trzy wzajemnie prostopadłe płaszczyzny. Płaszczyznę I nazywa się **główną płaszczyzną rzutową**, a przenoszony na nią obraz – **rzutem z przodu**. Płaszczyzna II zwana jest **płaszczyzną rzutów z góry**, rzut na nią określa się natomiast jako **rzut z góry**. Płaszczyzna III to **boczna płaszczyzna rzutowa**, na której umieszczany jest **rzut z boku**.

I – główna płaszczyzna rzutowa
II – płaszczyzna rzutów z góry
III – boczna płaszczyzna rzutowa



– rzut z przodu

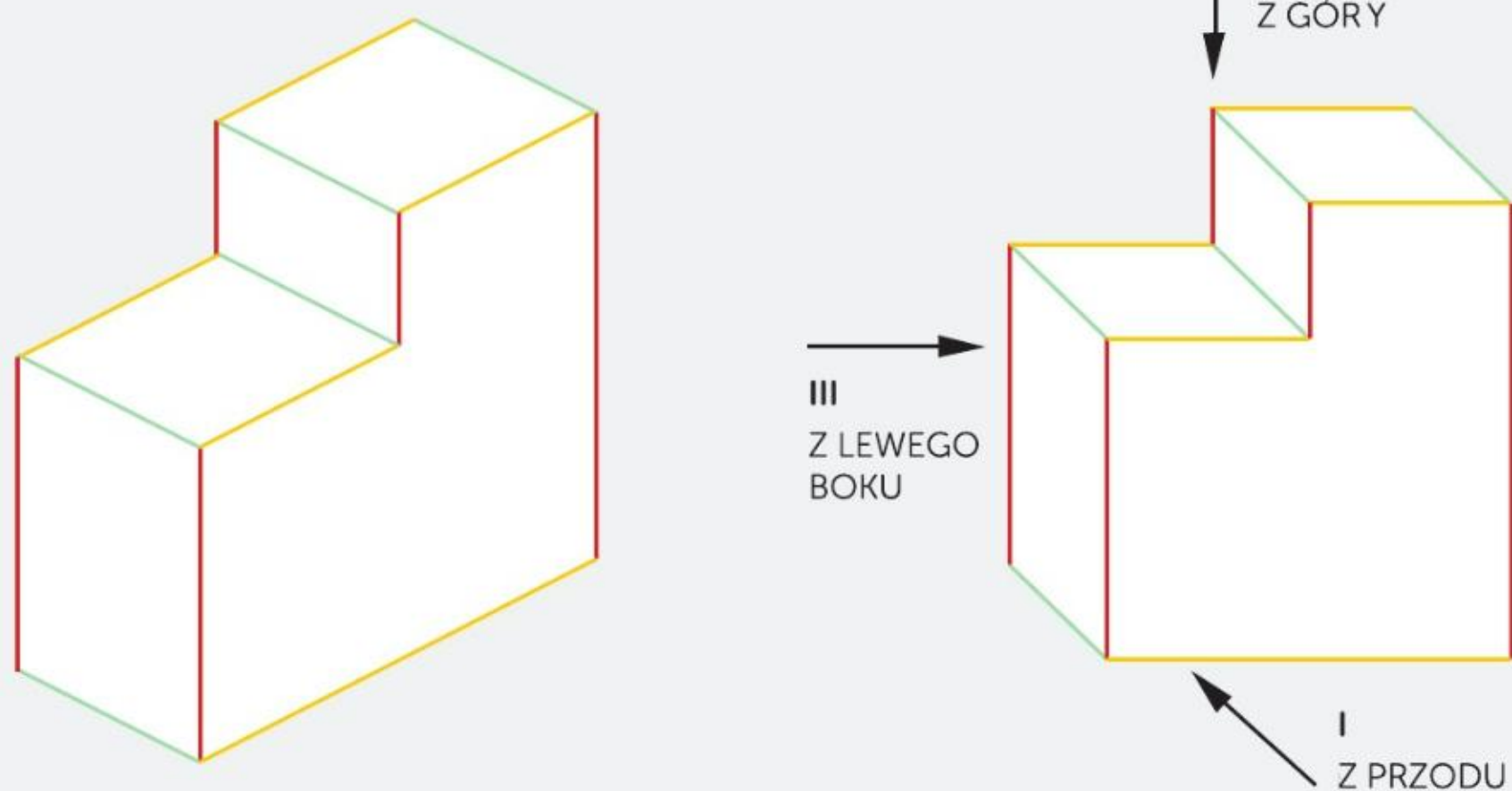


– rzut z góry



– rzut z boku

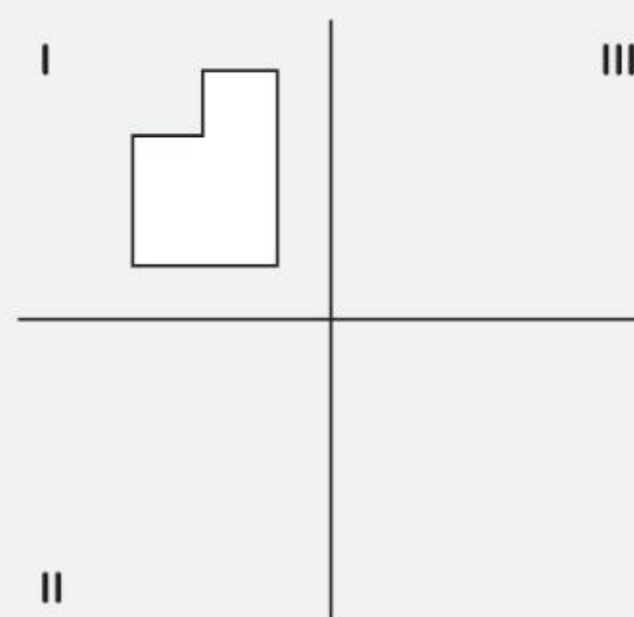
Etapy tworzenia rzutu prostokątnego



Widok bryły w ujęciu aksonometrycznym



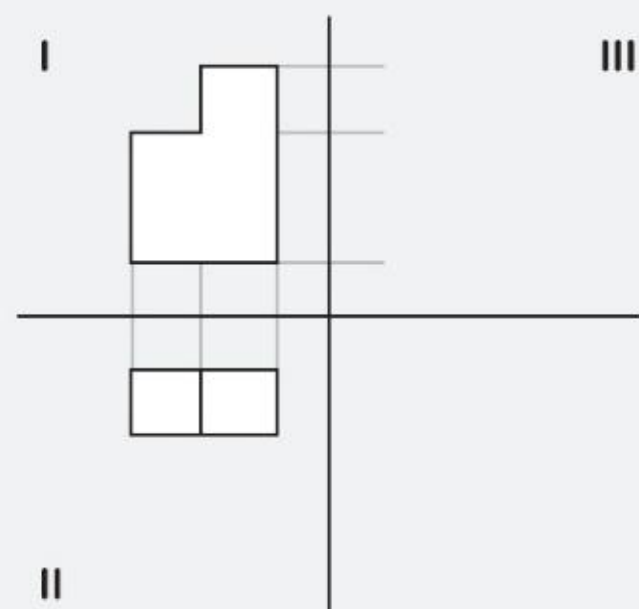
Narysowanie osi płaszczyzn



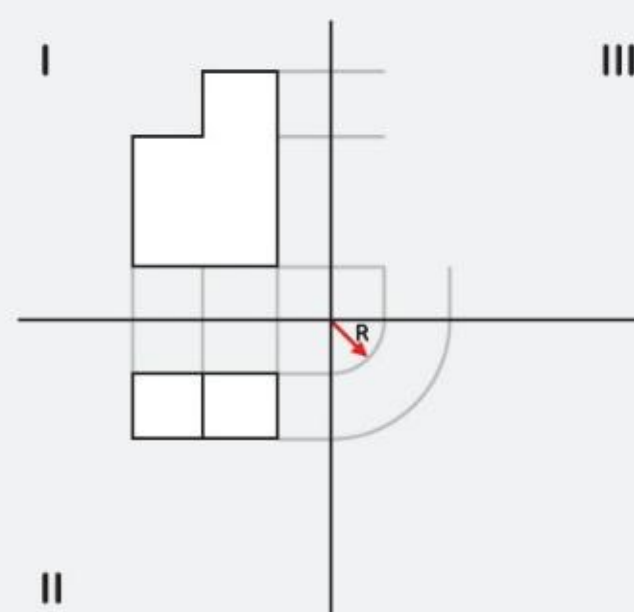
Wykonanie rzutu z przodu



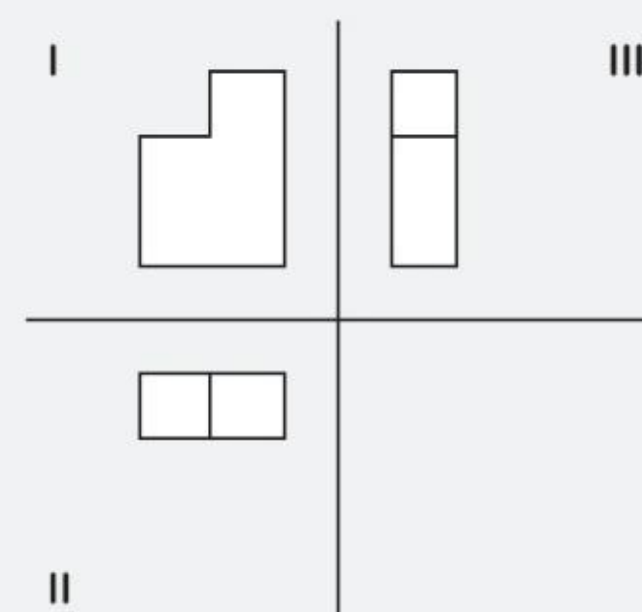
Naniesienie linii pomocniczych



Narysowanie rzutu z góry



Przeniesienie szerokości bryły na rzut z boku (cyrkiel ustawiony w punkcie O zakreśla łuk o promieniu R)

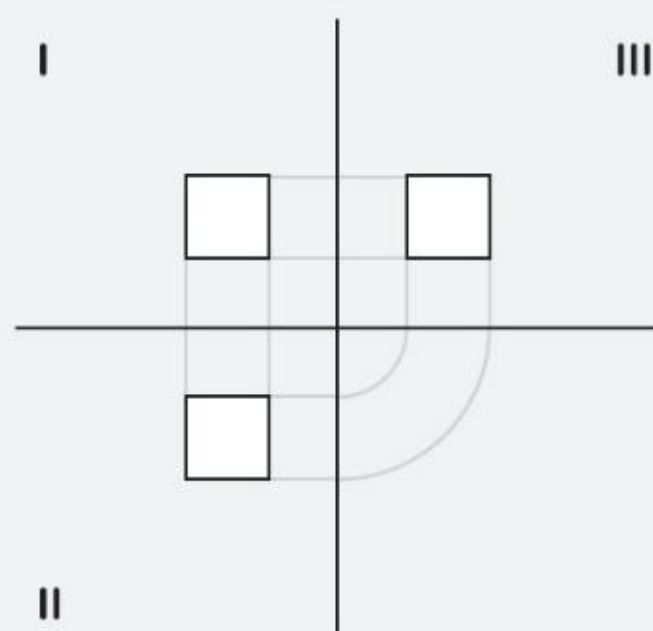
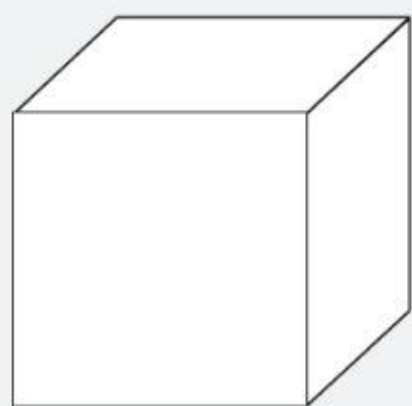


Narysowanie rzutu z boku

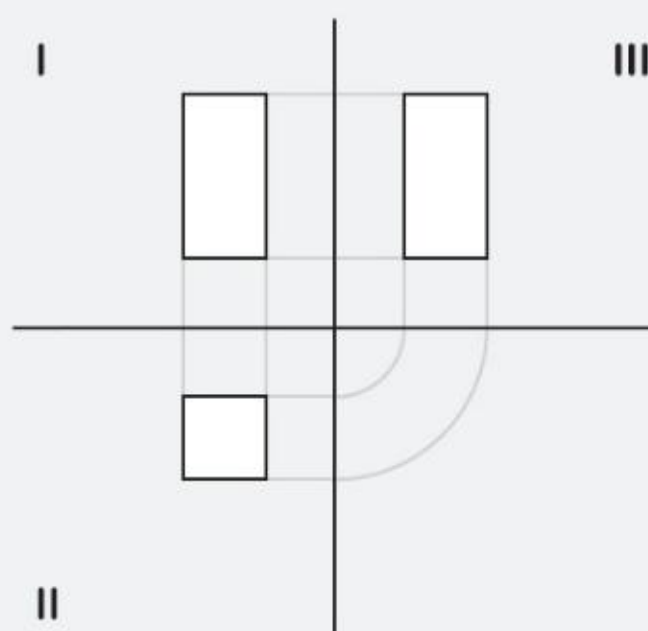
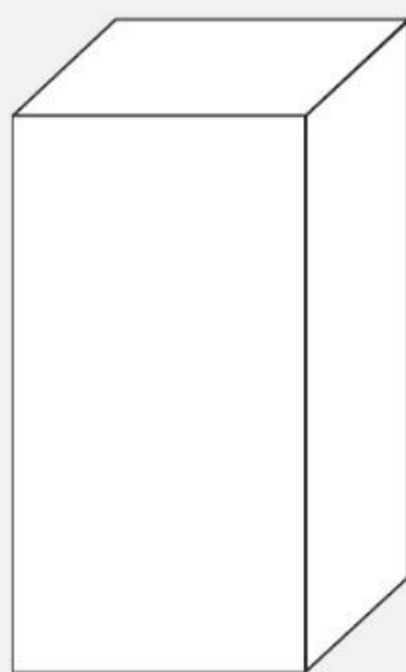


Zapamiętaj: obrysy obiektu wykonuje się linią grubą, natomiast linie pomocnicze – cienką.

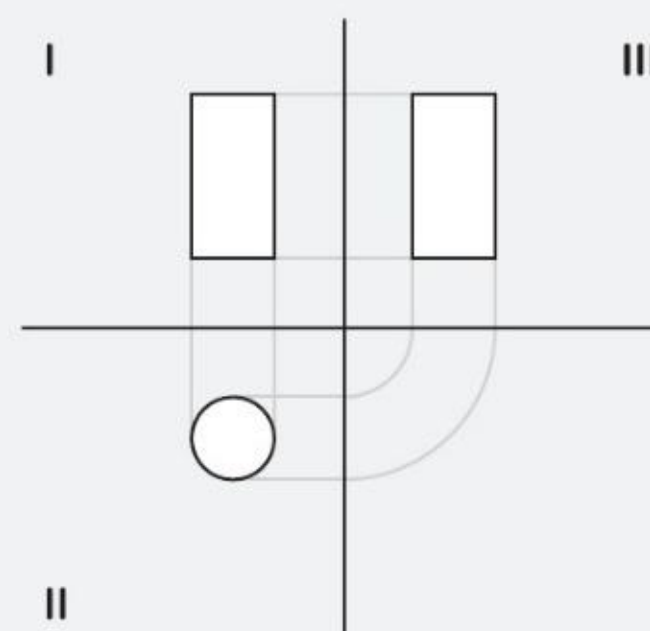
Przykłady rzutów prostokątnych



Sześcian



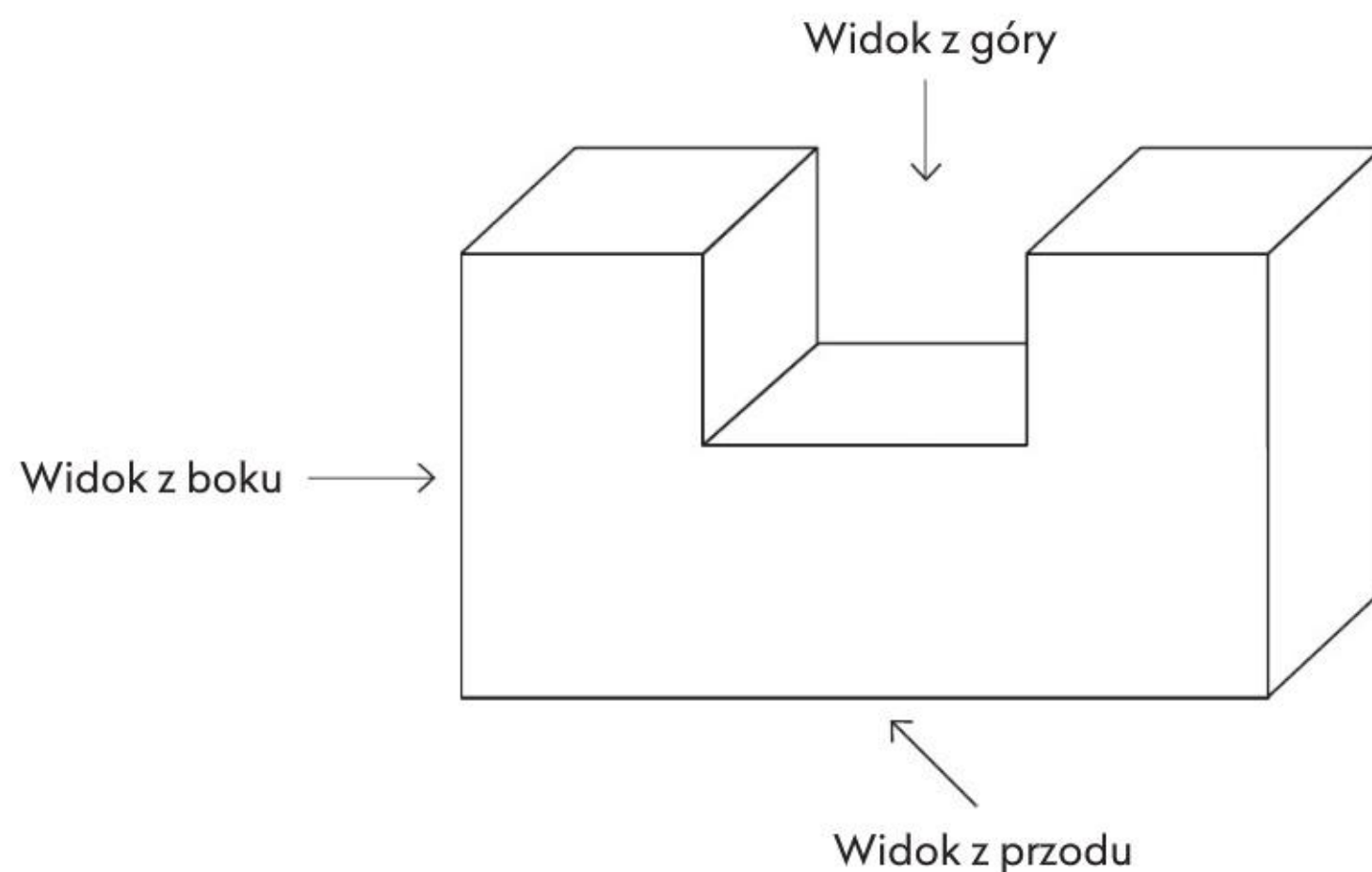
Prostopadłościan



Walec

Czy już umiesz?

- 1 Przygotuj papier do ksero lub papier milimetrowy, linijkę, ekierkę, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Wykonaj rzut prostokątny prezentowanej bryły – przyjmij dowolne wymiary, ale zachowaj jej kształt.



4.6 Zasady wymiarowania

Podejmij temat



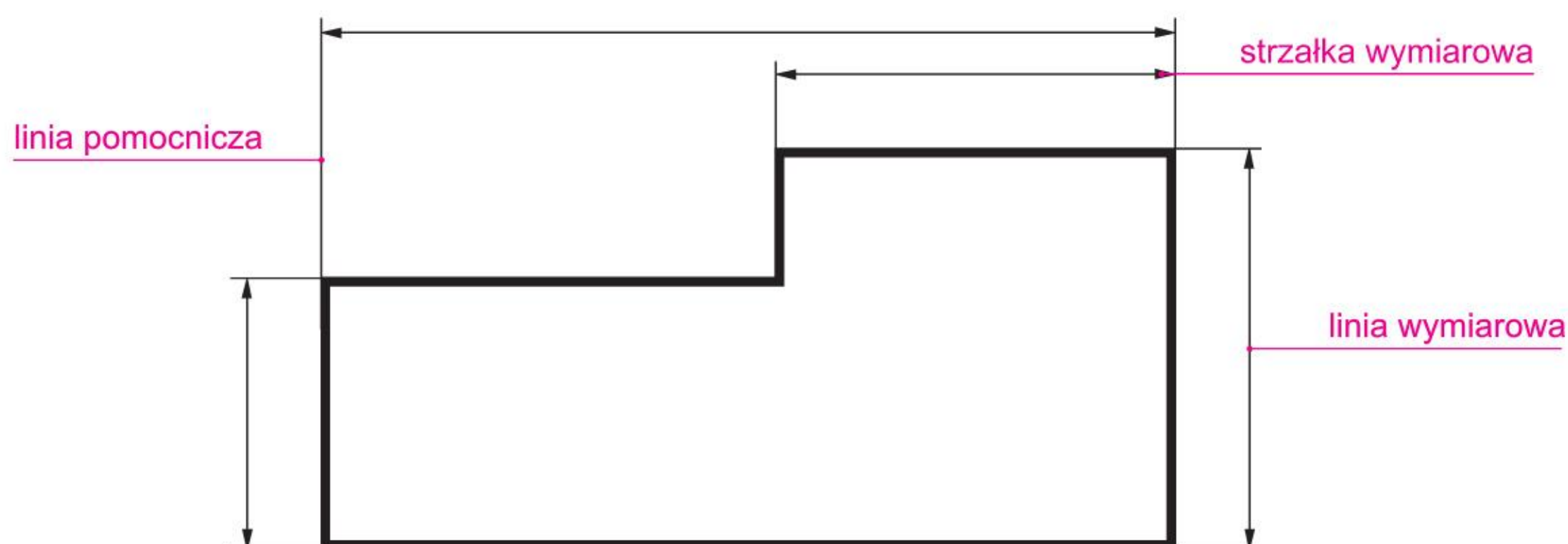
Czy, twoim zdaniem, ukazane obok półki można wykonać wyłącznie na podstawie ich zdjęcia? Co jeszcze mogłoby być pomocne?



Po narysowaniu rzutu obiektu należy go zwymiarować. Jest to niezbędne do późniejszego wykonania przedmiotu zgodnie z projektem. Wymiarowanie polega na przedstawieniu na rysunku technicznym rzeczywistych wymiarów obiektu za pomocą linii, liczb i znaków wymiarowych. Ogólne zasady, według których dokonuje się wymiarowania, dotyczą:

- linii wymiarowych i pomocniczych linii wymiarowych,
- strzałek wymiarowych,
- liczb wymiarowych,
- znaków wymiarowych.

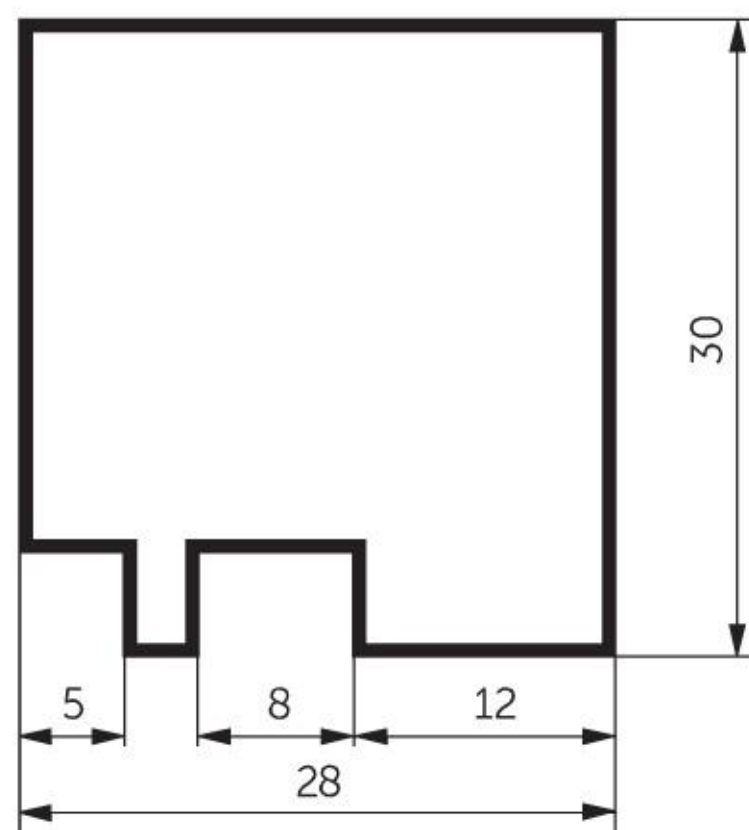
Linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe



Linie wymiarowe rysuje się linią ciągłą cienką, równoległą do wymiarowanego odcinka i w odległości co najmniej 10 mm od niego. Linie te powinny być zakończone zaczernionymi strzałkami wymiarowymi o kącie wierzchołkowym około 20° . Strzałki muszą dotykać grotami linii pomocniczych, których wzajemna odległość od siebie ma być podana. Przy wymiarowaniu odcinka o niewielkiej długości strzałki można zastąpić krótkimi kreskami, nachylonymi pod kątem 45° do linii wymiarowej.



Uwaga: linie wymiarowe nie mogą się przecinać.



Pomocnicze linie wymiarowe umieszcza się prostopadle do mierzonego odcinka. Mają one postać linii ciągłych cienkich.

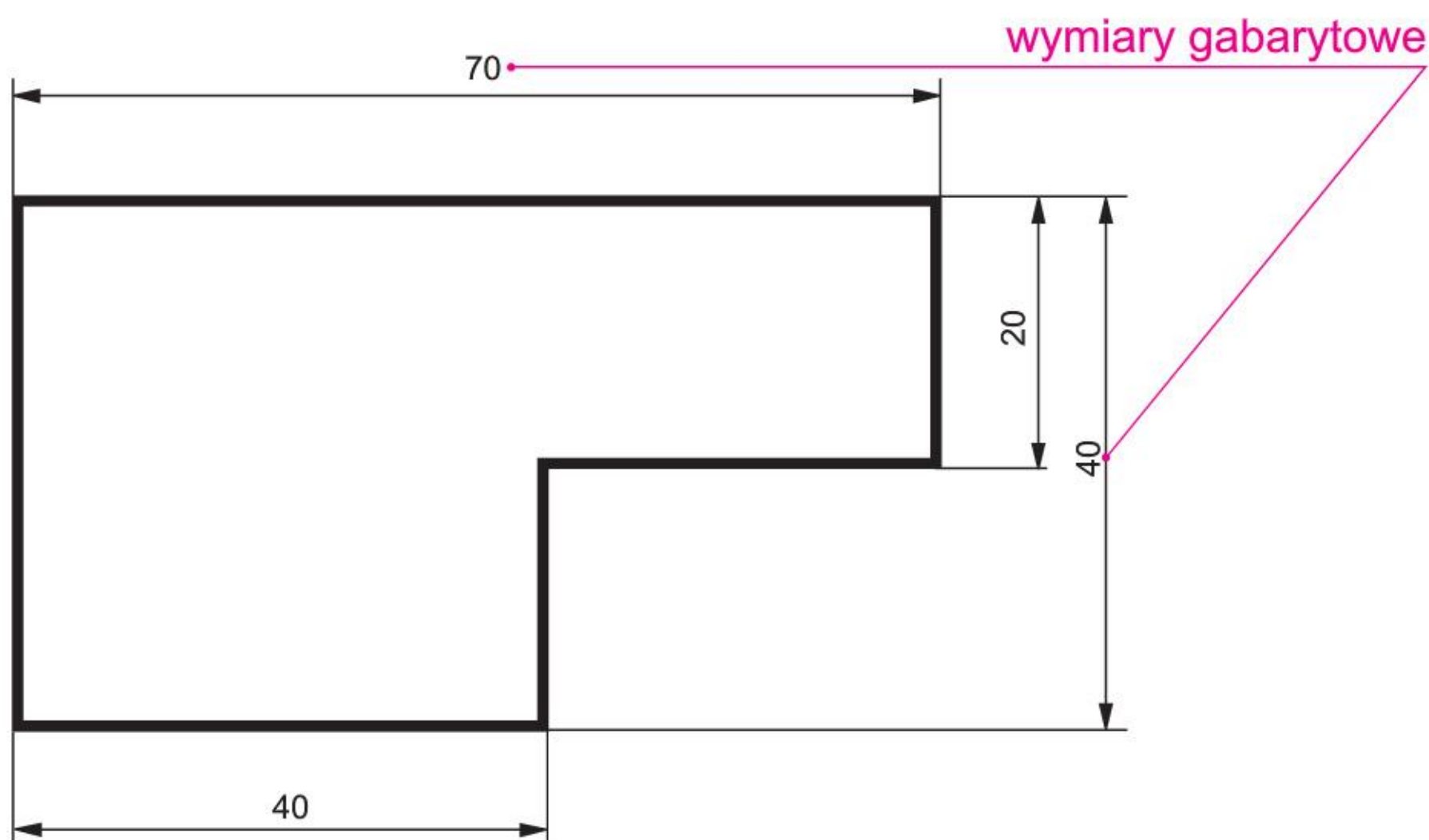
Liczby wymiarowe

Najważniejsze zasady dotyczące stosowania liczb wymiarowych:

- wymiary liniowe obiektu podaje się w milimetrach, bez zapisywania jednostek, pismem o wysokości co najmniej 3,5 mm,
- liczby umieszcza się na środku, w odległości 0,5–1,5 mm nad liniami wymiarowymi, a w przypadku pionowych linii wymiarowych – nad liniami (patrząc z prawej strony arkusza rysunku technicznego),
- wszystkie rysunki wykonane na jednym arkuszu powinny być oznaczone liczbami wymiarowymi o jednakowej wysokości.

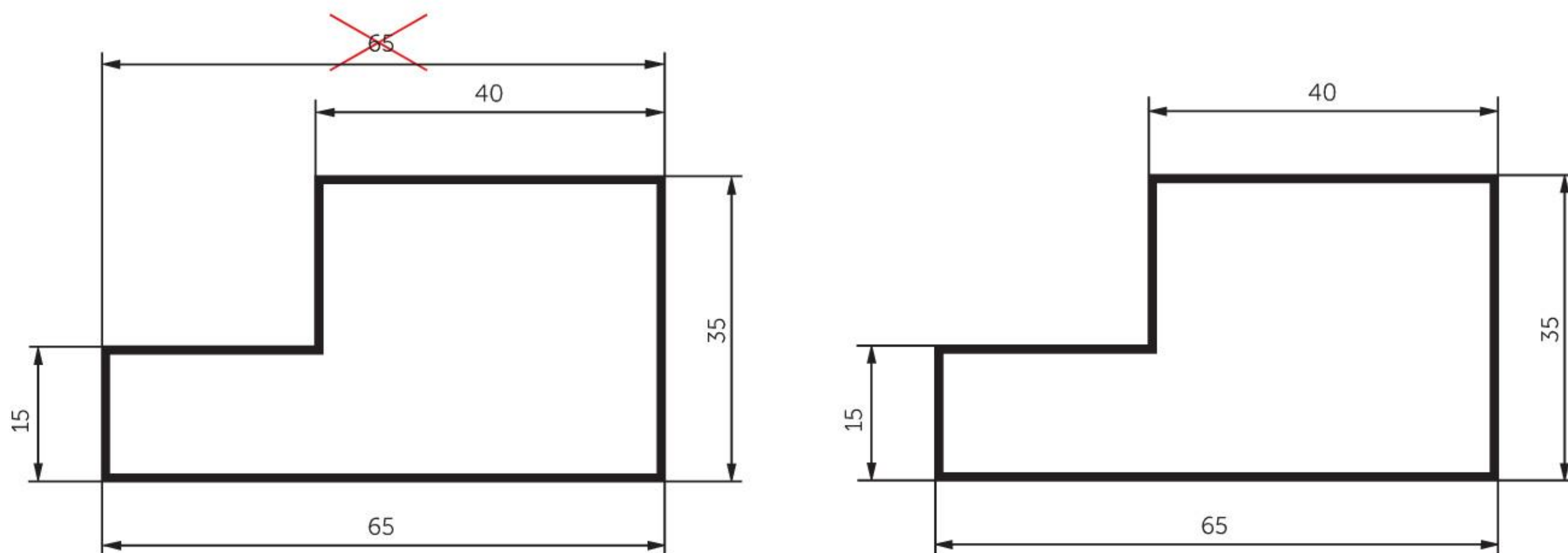
Podstawowe zasady wymiarowania

Zasada wymiarów koniecznych



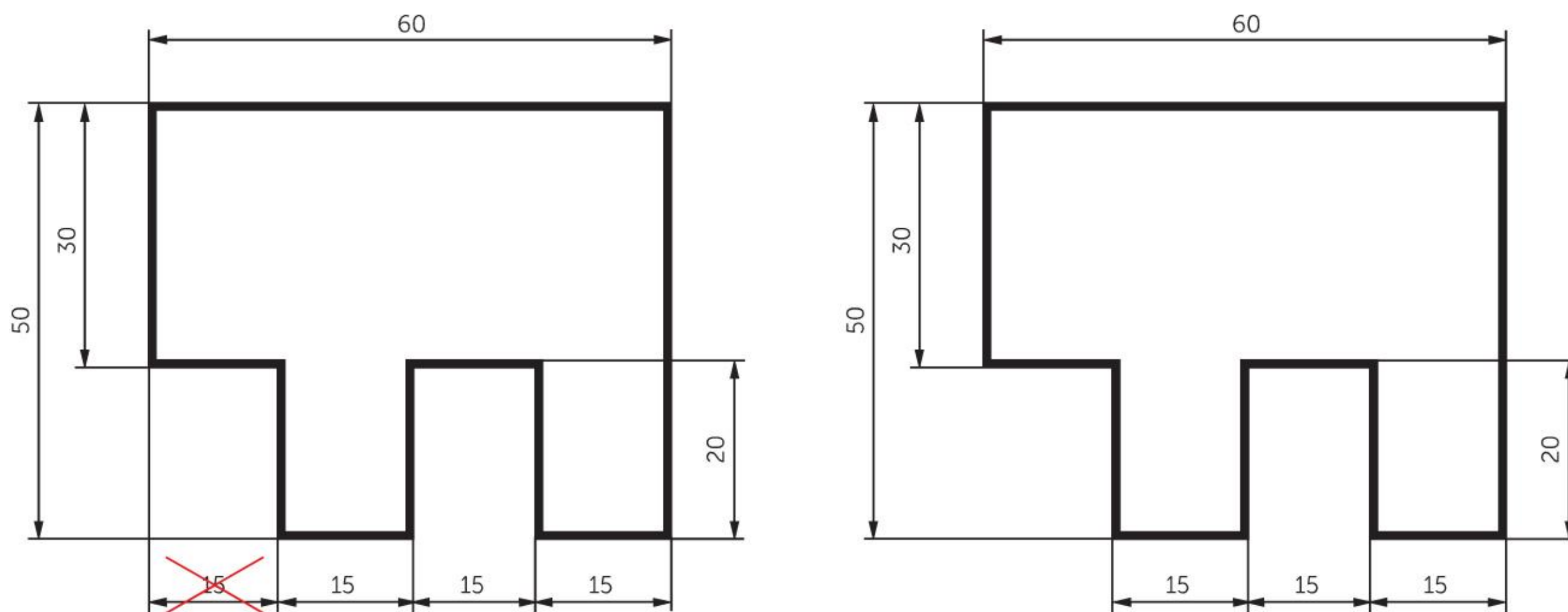
Na rysunku technicznym zawsze należy podawać wymiary zewnętrzne obiektu. Większe wymiary umieszcza się dalej od obrysu figury, mniejsze – bliżej. Na rysunku powinny się znajdować tylko wymiary niezbędne do jednoznacznego określenia rozmiarów wymiarowanego przedmiotu.

Zasada niepowtarzania wymiarów



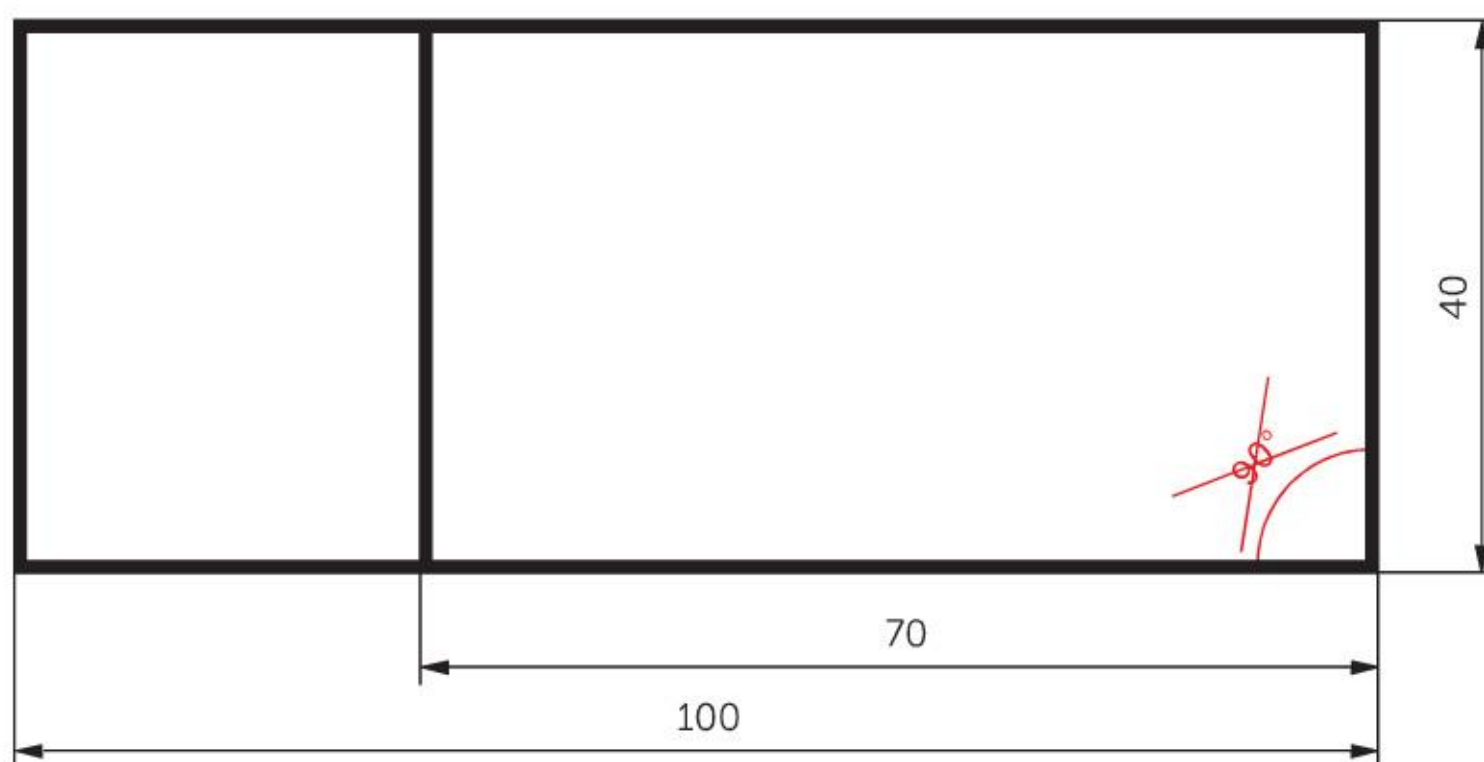
Na rysunku nie wolno podawać tego samego wymiaru więcej niż jeden raz.

Zasada niezamykania łańcuchów wymiarowych



Łańcuch wymiarowy to szereg wymiarów umieszczonych jeden obok drugiego (łańcuch wymiarowy prosty) lub dowolnie skierowanych (łańcuch wymiarowy złożony). Łańcuch wymiarowy musi pozostać otwarty – oznacza to, że najmniej ważny wymiar do niego należący powinno się pominąć.

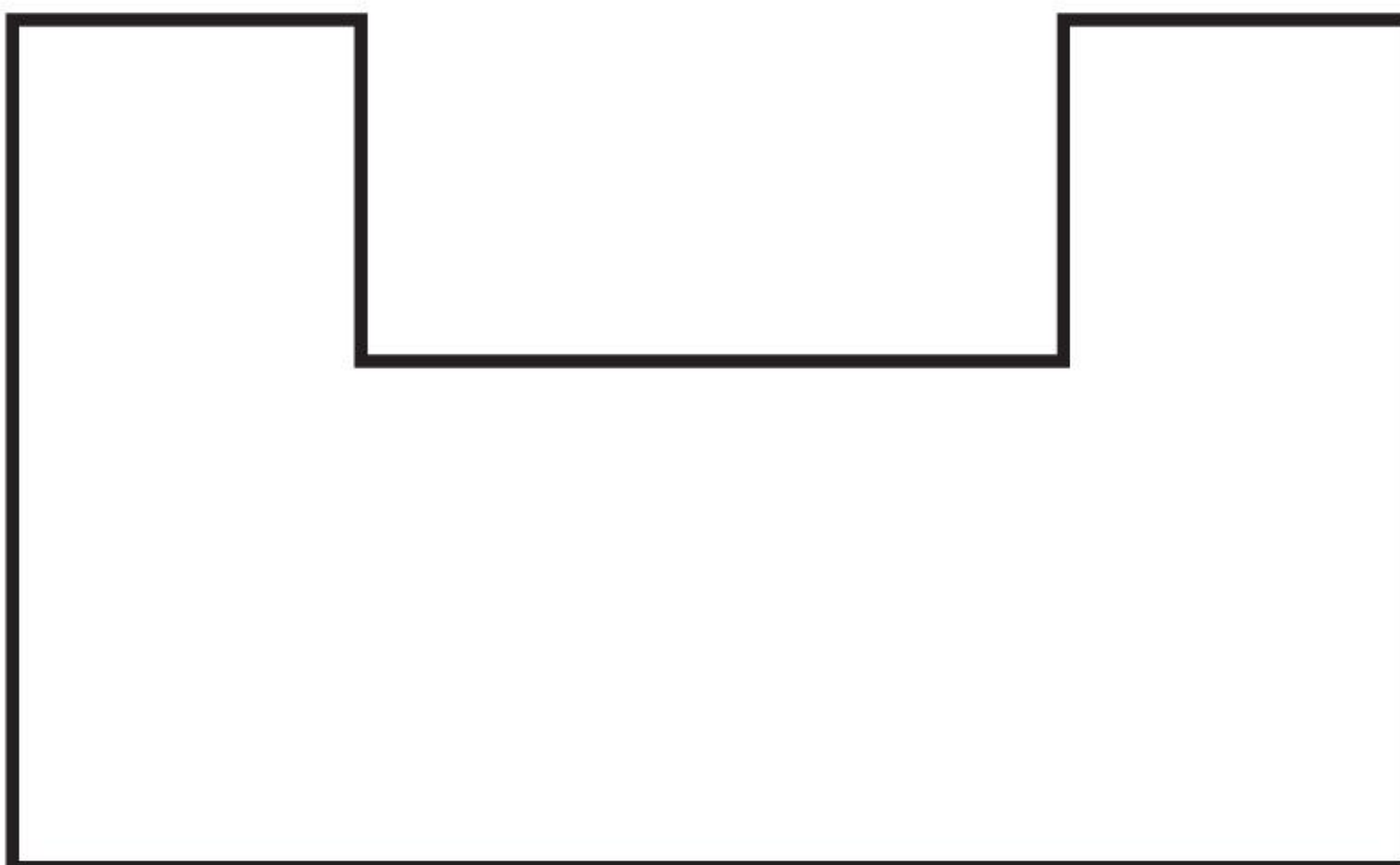
Zasada pomijania wymiarów oczywistych



Pomijanie wymiarów oczywistych dotyczy przede wszystkim wymiarów kątowych 0° oraz 90° , czyli odnoszących się do linii wzajemnie równoległych lub prostopadłych.

Czy już umiesz?

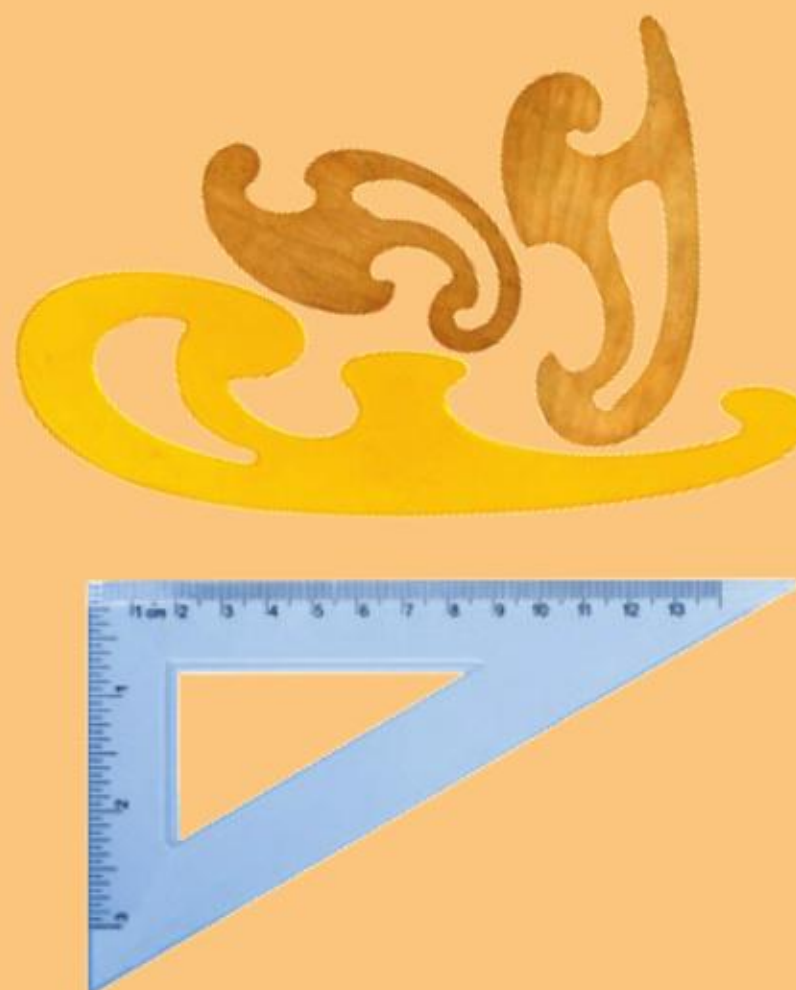
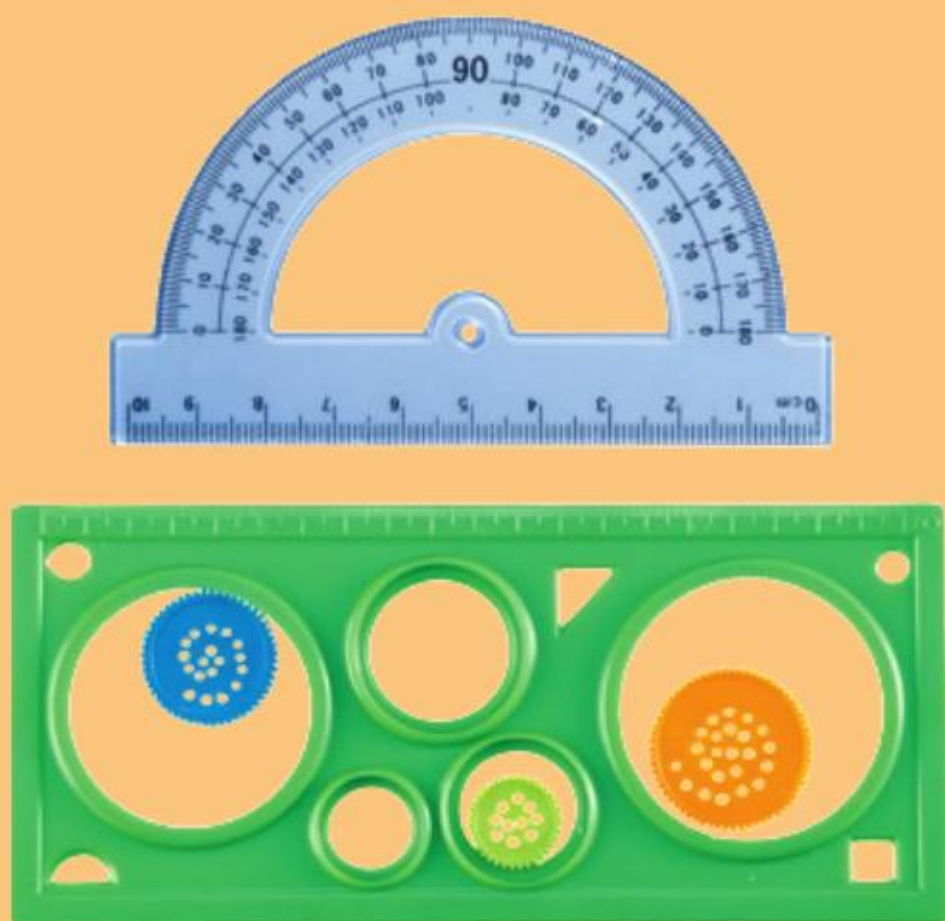
- 1 Przygotuj kartki papieru do kserowania, linijkę, dwie ekierki, kątomierz, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Zmierz, narysuj i zwymiaruj zamieszczoną figurę. Zastosuj się do poznanych wcześniej zasad.



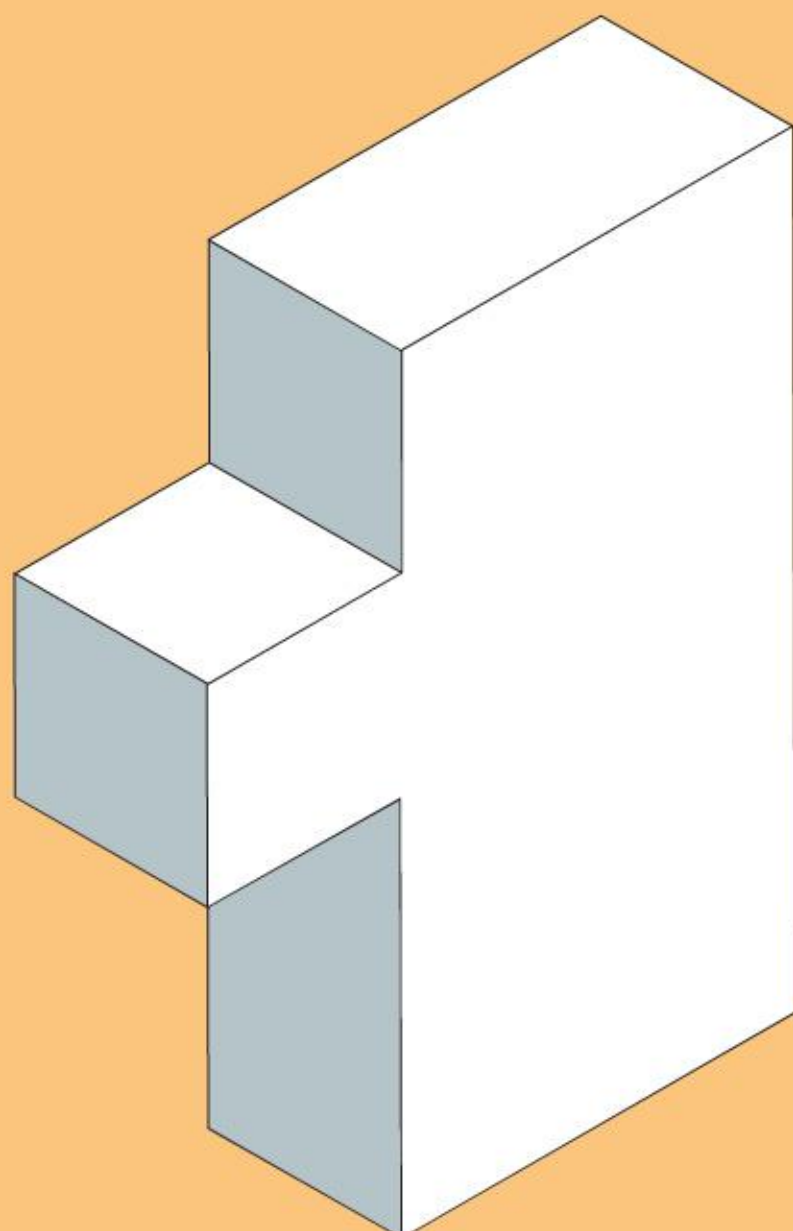
- 2 Przepisz do zeszytu poniższe zdania i je uzupełnij.
 - Wymiarowanie polega na przedstawieniu na rysunku technicznym rzeczywistych wymiarów obiektu za pomocą, i
 - Na rysunku technicznym wymiary umieszcza się dalej od obrysu figury, a bliżej.

Podsumowanie działu 4

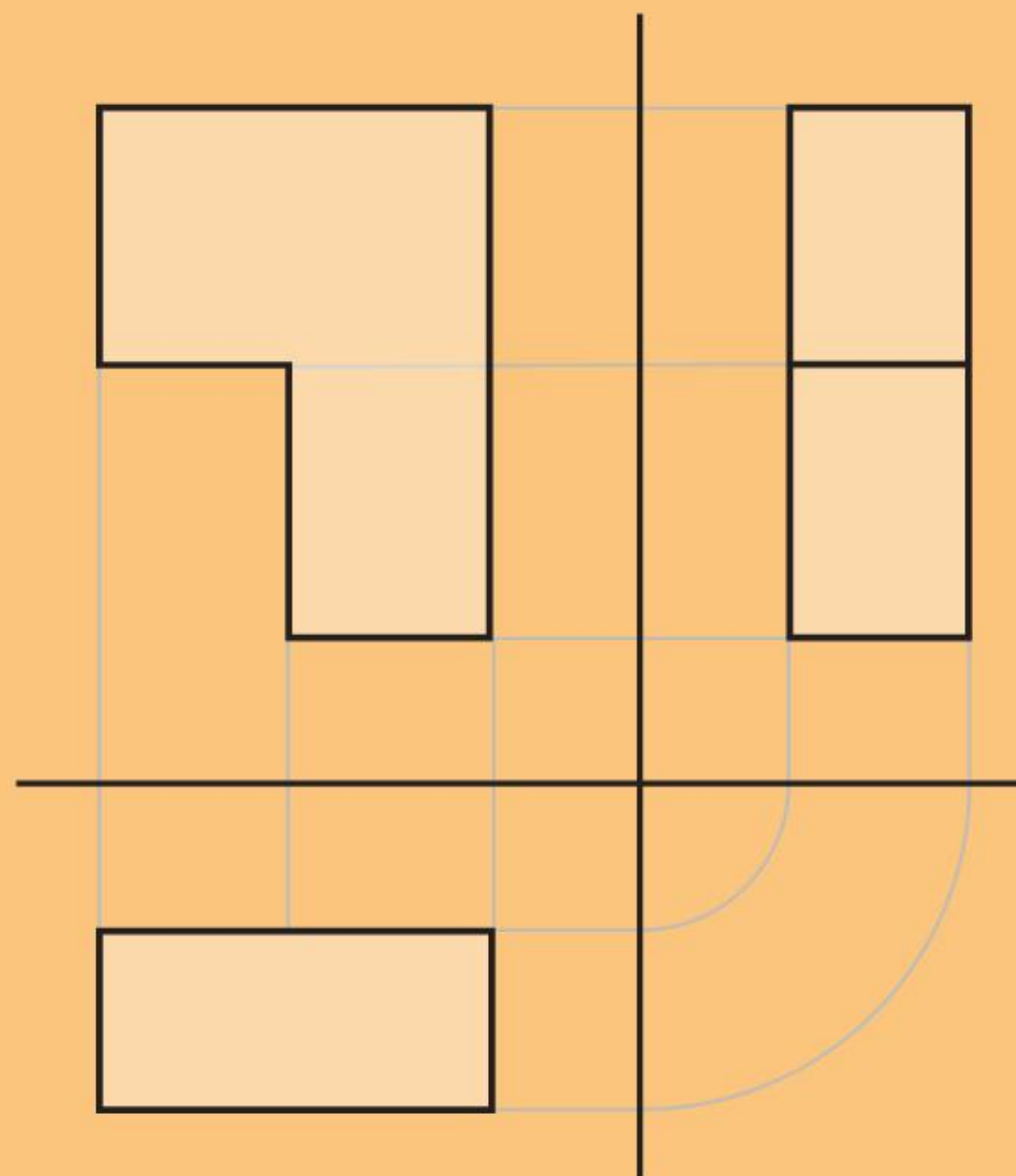
- 1 Nazwij przybory kreślarskie ukazane na zdjęciach.



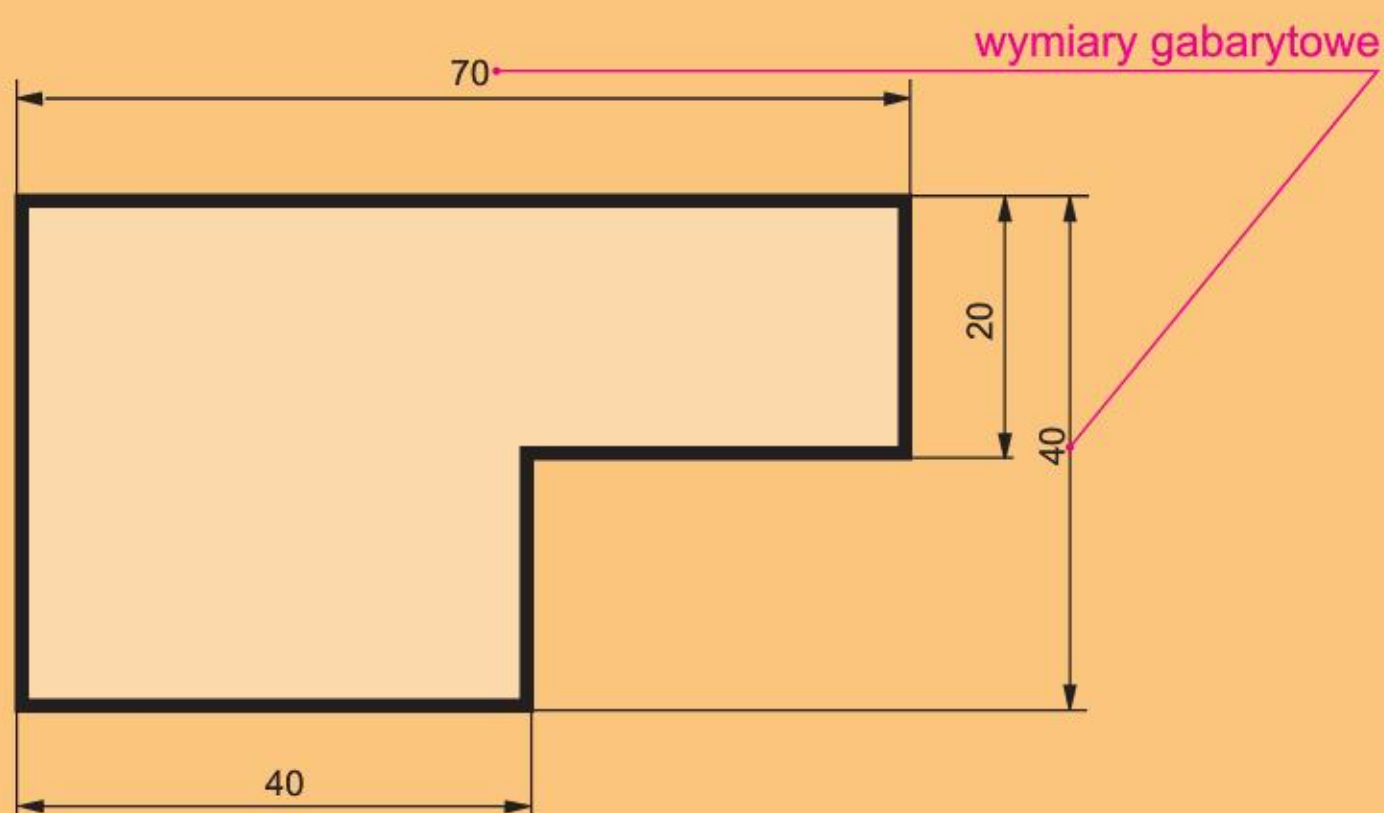
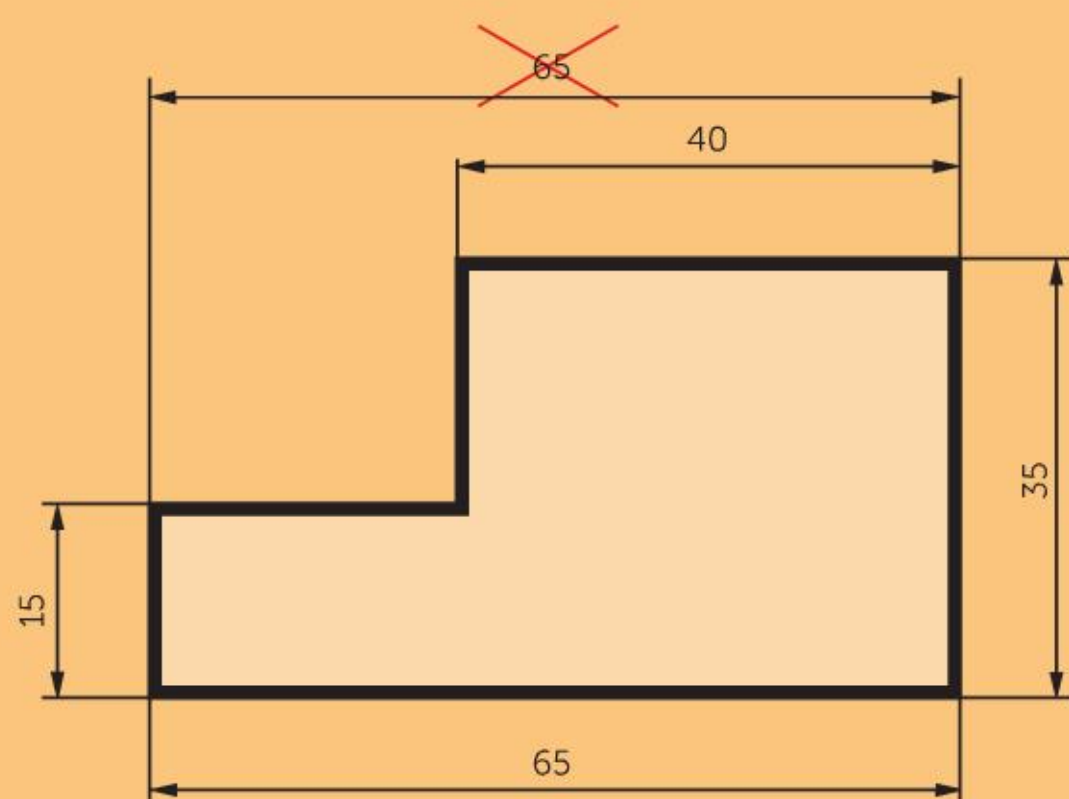
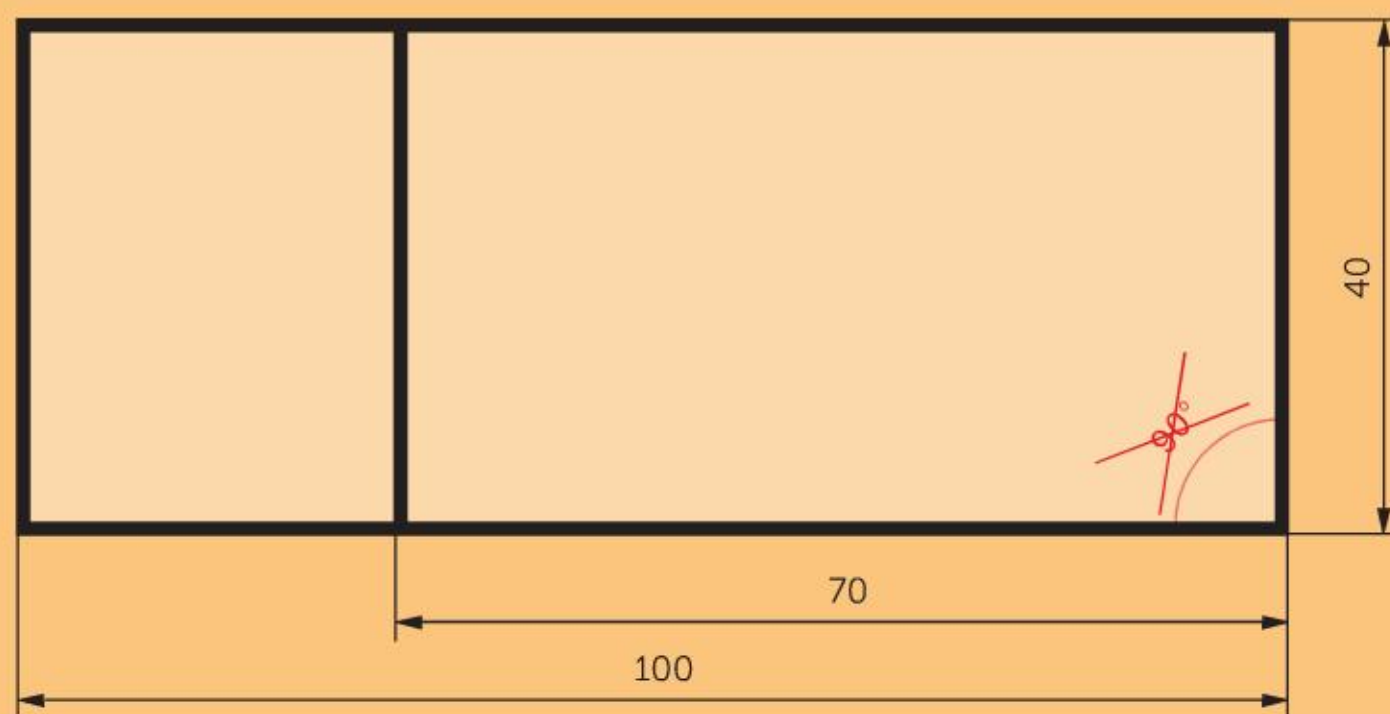
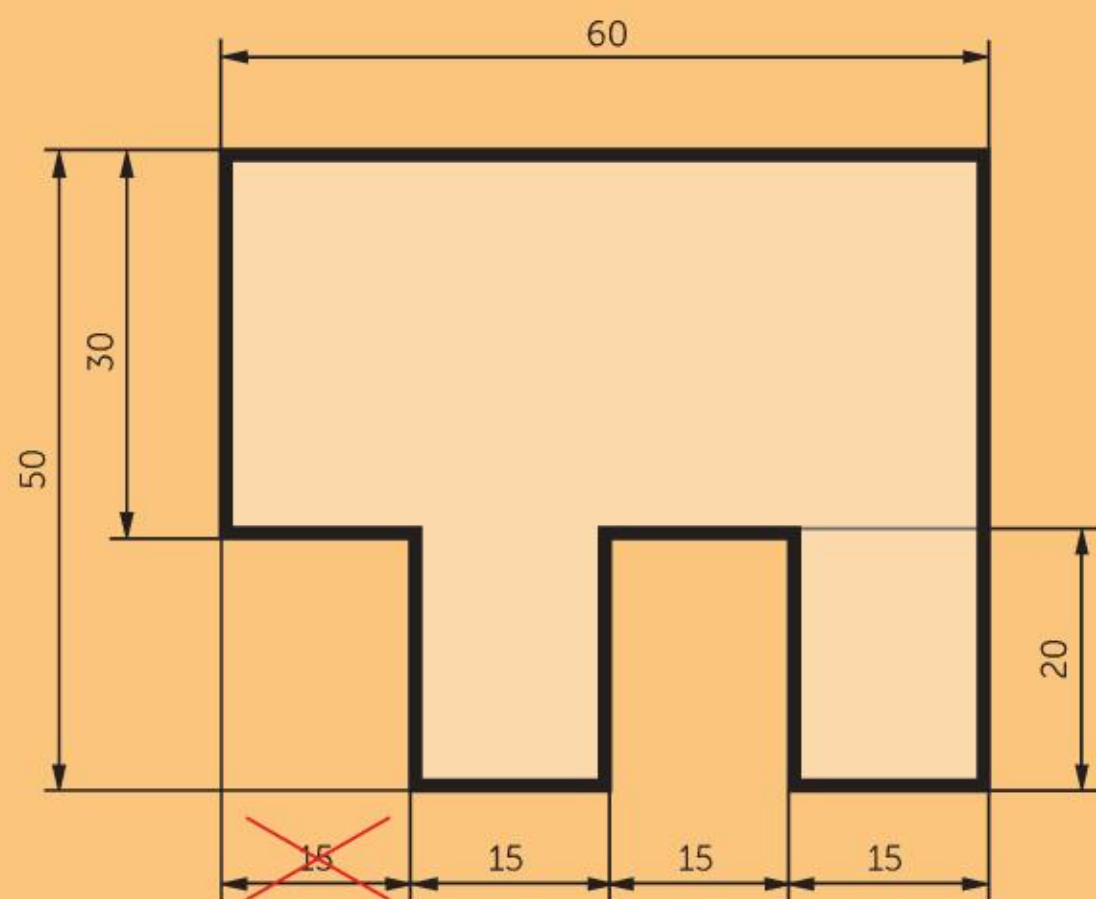
- 2 Przygotuj kartki papieru do kserowania, linijkę, ekierkę, cyrkiel, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Wykonaj rzut prostokątny bryły przedstawionej w rzucie aksonometrycznym. Przyjmij dowolne wymiary, ale zachowaj kształt bryły.



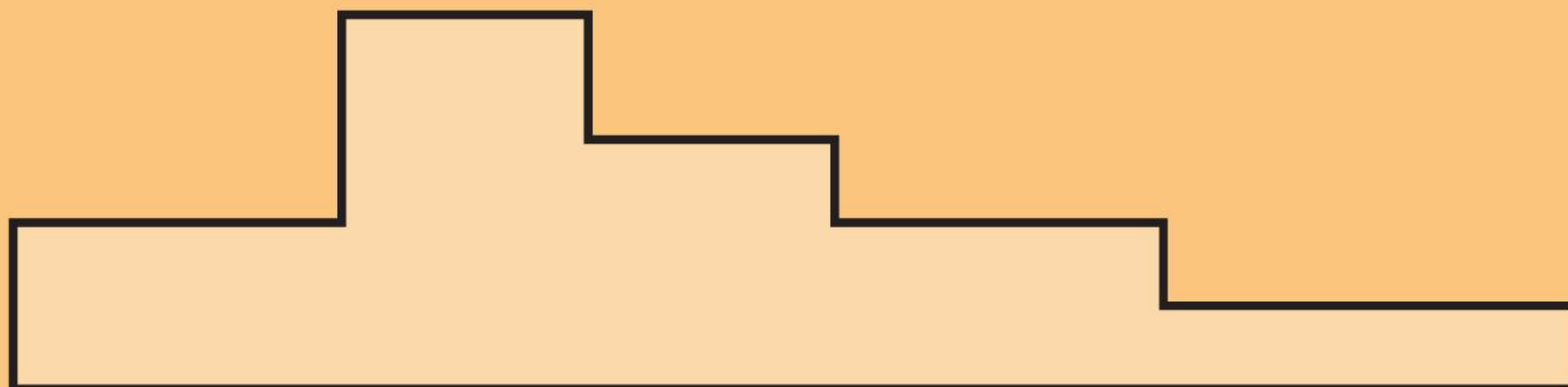
- 3 Przygotuj kartki papieru do kserowania, linijkę, ekierkę, kątomierz, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Narysuj rzut izometryczny bryły na podstawie rzutu prostokątnego. Przyjmij dowolne wymiary, ale zachowaj kształt bryły.



4 Odpowiedz, jaką zasadę wymiarowania przedstawia każdy z zamieszczonych rysunków.



5 Przygotuj kartki papieru do kserowania, linijkę, ekierkę, ołówek, temperówkę, papier ścierny o gradacji 150 do zaostrenia ołówka, gumkę do ścierania. Zmierz, narysuj i zwymiaruj przedstawioną figurę zgodnie z poznanymi wcześniej zasadami.



6 Wymień rodzaje rysunków technicznych. Powiedz, w jakich dziedzinach wykorzystuje się każdy z nich.

5. Materiały kompozytowe, elektrotechniczne i elektroniczne



1. W jaki sposób powstaje prąd elektryczny i jak dociera do twojego domu?
2. Jakie są rodzaje prądu elektrycznego i jego podstawowe parametry?
3. Jak można łączyć odbiorniki w obwodzie elektrycznym?
4. Co to są przewodniki, izolatory i półprzewodniki?
5. Jakie elementy stosuje się w układach elektronicznych?

5.1 Materiały kompozytowe

Podejmij temat



Czy wiesz, czym stomatolodzy uzupełniają ubytki w zębach? Rozwiąż rebus, a poznasz nazwę tego materiału.



Każdego dnia spotykasz się z różnego rodzaju materiałami konstrukcyjnymi. Niektóre z nich znasz już z lekcji techniki. Są to m.in. drewno, papier, metale i ich stopy oraz tworzywa sztuczne. Oprócz nich w technice ważne zastosowanie mają również **materiały kompozytowe**, zwane potocznie kompozytami. W porównaniu z tradycyjnymi surowcami często wyróżniają się one większą wytrzymałością (sprężystością, sztywnością) przy znacznie mniejszym ciężarze. Wytwarzane są z różnych składników, np. metalu, ceramiki, szkła, połączonych ze sobą w odpowiedni sposób. Pozwala to otrzymać materiał o oczekiwanych właściwościach.

Kompozyty wykorzystywano już w starożytności. Około 3600 lat p.n.e. Egipcjanie z powodzeniem stosowali sklejkę drewnianą, natomiast 800 lat p.n.e. na Bliskim Wschodzie wyrabiano gliniane cegły wzmocnione słomą, która zapobiegała pęknięciom. W średniowieczu powszechne było wykonywanie tarcz i mieczy z różnych materiałów **ułożonych warstwami**. W latach czterdziestych XX wieku opatentowano technologię produkcji **włókien szklanych** łączonych z żywicą. Początkowo uzyskanego w ten sposób kompozytu używano do celów wojskowych. Nieco później, pod koniec lat pięćdziesiątych, zaczęto budować z niego szybowce. W kolejnych dziesięcioleciach opracowano metodę wyrobu bardzo wytrzymałych kompozytów na bazie włókien węglowych oraz aramidowych.



Cegły z gliny wzmocnionej słomą



Szybowiec, którego poszycie wykonano z kompozytów

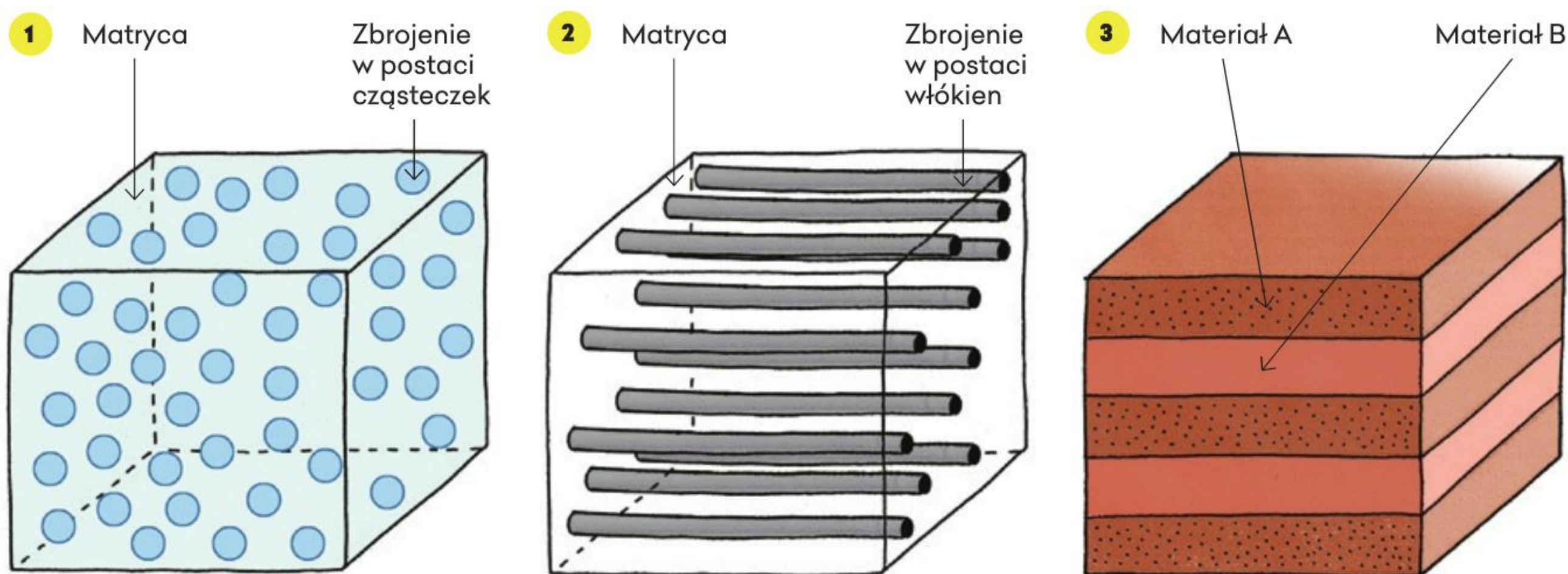


Karoseria samochodowa z włókna węglowego

Charakterystyka materiałów kompozytowych

Nazwa *kompozyt* pochodzi od łacińskiego słowa *compositus* – złożony. Ten rodzaj materiału składa się z co najmniej dwóch różnych składników, które nie łączą się i nie rozpuszczają w sobie nawzajem, ale ze sobą współpracują. Kompozyty mają zazwyczaj lepsze właściwości niż występujące osobno surowce, które je tworzą.

Materiały kompozytowe zbudowane są z dwóch elementów: **osnowy** – zwanej również matrycą, oraz **wypełniacza** – określanego też jako zbrojenie. Osnowę stanowi najczęściej tworzywo sztuczne, żywica, ceramika, metal lub stop metali. Jej zadaniem jest scalanie zbrojenia i nadawanie elementowi pożądanego kształtu. Jako wypełniacze stosuje się włókna szklane, węglowe, metalowe, a także cząstki ceramiczne i metaliczne. W zależności od rodzaju zastosowanych materiałów oraz sposobu ich ułożenia wyróżnia się trzy główne grupy kompozytów: ziarniste (cząstkowe), włókniste oraz warstwowe.



Kompozyty: ziarniste (1), włókniste (2) i warstwowe (3)

Zastosowanie materiałów kompozytowych

Szybki wzrost gospodarczy na świecie sprawia, że w wielu dziedzinach obserwuje się ogromny postęp techniczny. Konstruktorzy nieustannie dążą do polepszenia warunków życia ludzi, np. przez poprawienie właściwości konstrukcyjnych przedmiotów, maszyn czy budowli. Rośnie też świadomość konieczności ochrony środowiska, co powoduje, że niektóre materiały są stopniowo zastępowane bardziej ekologicznymi. W tej sytuacji kompozyty znajdują coraz szersze zastosowanie. Obecnie wytwarza się z nich najczęściej: osłony i obudowy urządzeń, rury i zbiorniki ciśnieniowe, wiaty oraz sklepienia hal i pawilonów, ściany tuneli, elementy poszycia pojazdów i samolotów, kadłuby łodzi, sprzęt sportowy (rowery, narty, rakiety tenisowe).

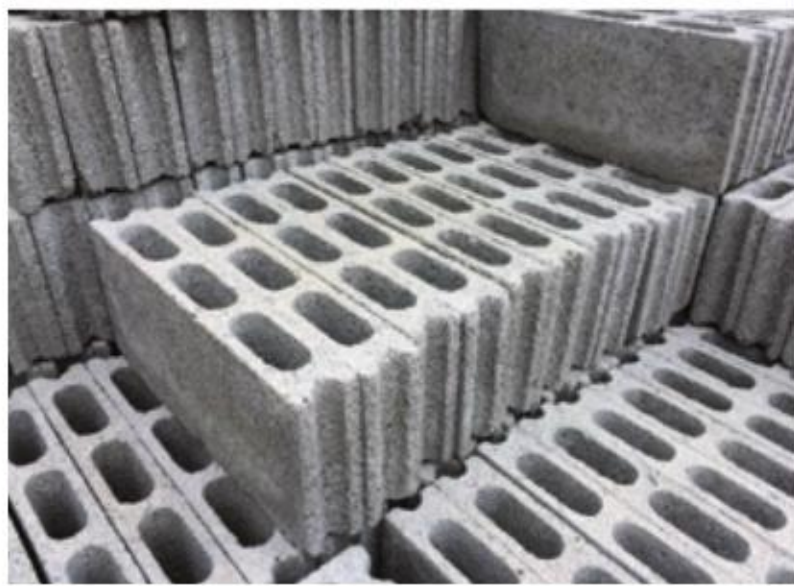
Ciekawe!

Włókna aramidowe stosowane są m.in. do produkcji ubrań i pancerzy ochronnych, a także kasków i hełmów używanych przez żołnierzy, policjantów, strażaków, kierowców rajdowych, pilotów. Produkuje się z nich również sprzęt sportowy oraz membrany głośników. Często stanowią składnik wzmacniający w kompozytach, z których powstają np. elementy konstrukcji samolotów, statków, promów kosmicznych.

Przykłady wykorzystania kompozytów



Opony wykonane m.in. z gumy połączonej z sadzą



Bloczki z betonu, czyli mieszanki cementu, kruszywa i wody



Żelbeton – beton wzmocniony metalowymi prętami



Tarcza hamulcowa z cermetu – materiału powstałego z połączenia ceramiki i metalu



Łódka z laminatu – tworzywa z mat szklanych nasączonych żywicą poliestrową



Panele z kompozytu warstwowego (blacha i wełna mineralna) do wykonywania elewacji budynków



Jak sądzisz, dlaczego żelbeton stosowany jest jako materiał konstrukcyjny do budowy np. fundamentów, ścian czy mostów?

Czy już umiesz?

1

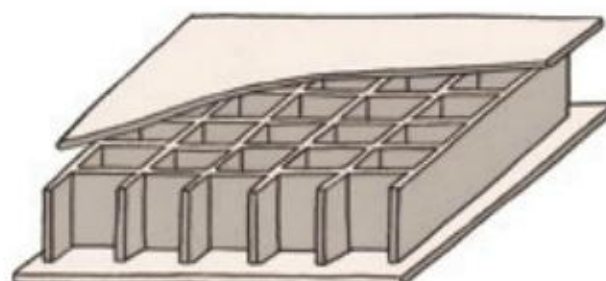


Wyszukaj w internecie wiadomości o tym, jak zbudowane są narty. Wypisz na kartce nazwy kompozytów, których używa się do ich produkcji.

2



Przyjrzyjcie się zamieszczonym niżej rysunkom. Na ich podstawie przygotujcie w parach model kompozytowej płyty warstwowej. Możecie użyć do tego dowolnych materiałów, np.: koszulek na dokumenty ze sztywnego plastiku, grubego kartonu, rolek po papierze toaletowym, pudełek po zapałkach. Gotowe prace zaprezentujcie koleżankom i kolegom z klasy.



5.2 Prąd elektryczny

Podejmij temat

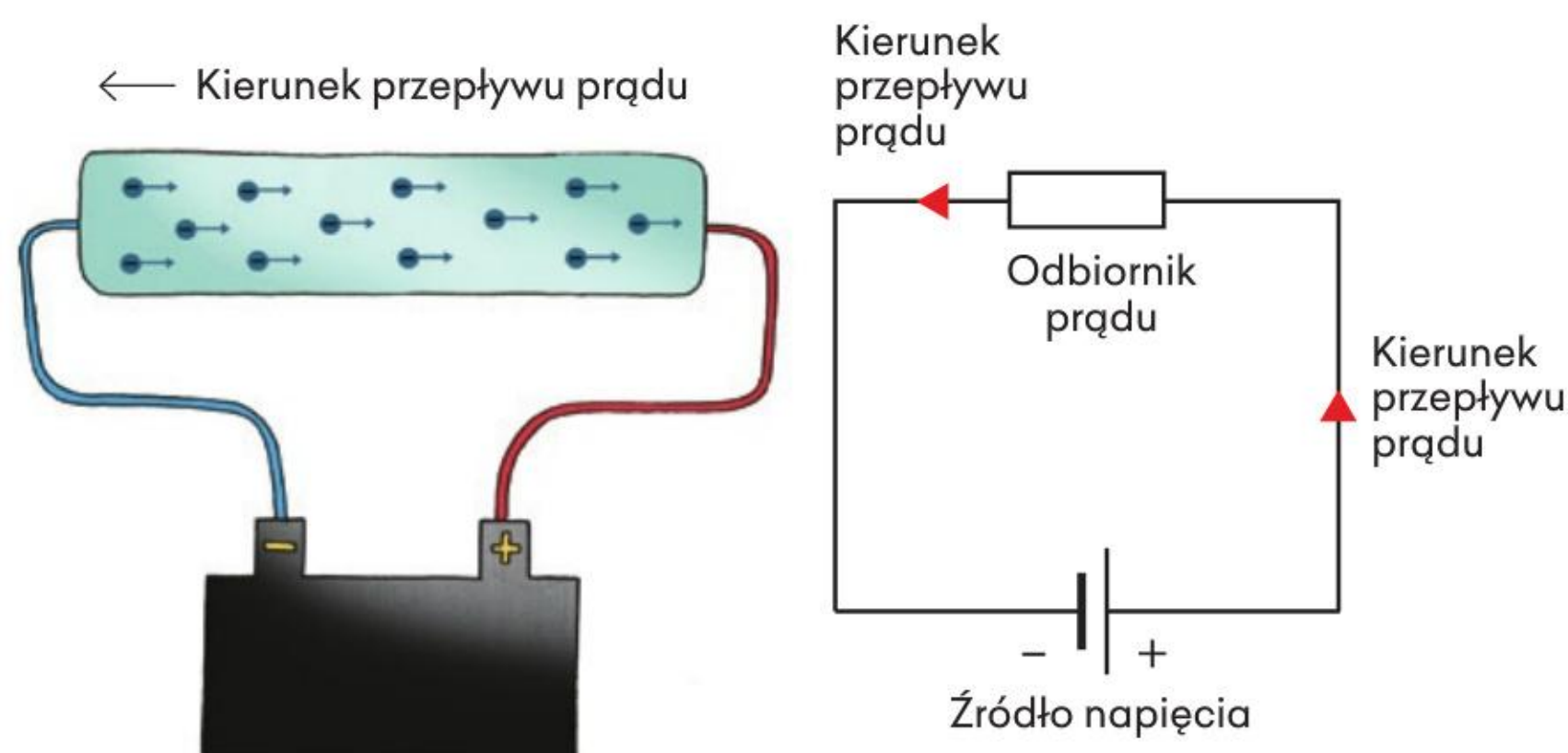


Czy wiesz, że niektóre owoce i warzywa mogą być źródłem prądu elektrycznego?



Na dzisiejszej lekcji dowiesz się, czym jest prąd elektryczny, jak oraz gdzie powstaje, a także w jaki sposób dociera do twojego domu.

Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków elektrycznych (elektronów). Umownie przyjmuje się, że płyną one od bieguna dodatniego do ujemnego, czyli od plusa do minusa. W rzeczywistości jest odwrotnie, ponieważ poruszające się elektrony mają ładunek ujemny i podążają w kierunku ładunku dodatniego.



Umowny kierunek przepływu prądu w obwodzie elektrycznym

Każde źródło energii elektrycznej ma dwa bieguny – dodatni oraz ujemny. Różnica w liczbie elektronów znajdujących się na obydwu biegunach określana jest jako **napięcie elektryczne**. Jego wartość podaje się w woltach (V). Z kolei **natężenie prądu elektrycznego**, wyrażane w amperach (A), zależy od liczby elektronów poruszających się w obwodzie w danym czasie. Napięcie i natężenie są podstawowymi parametrami prądu elektrycznego.



Różne rodzaje baterii i akumulatorów

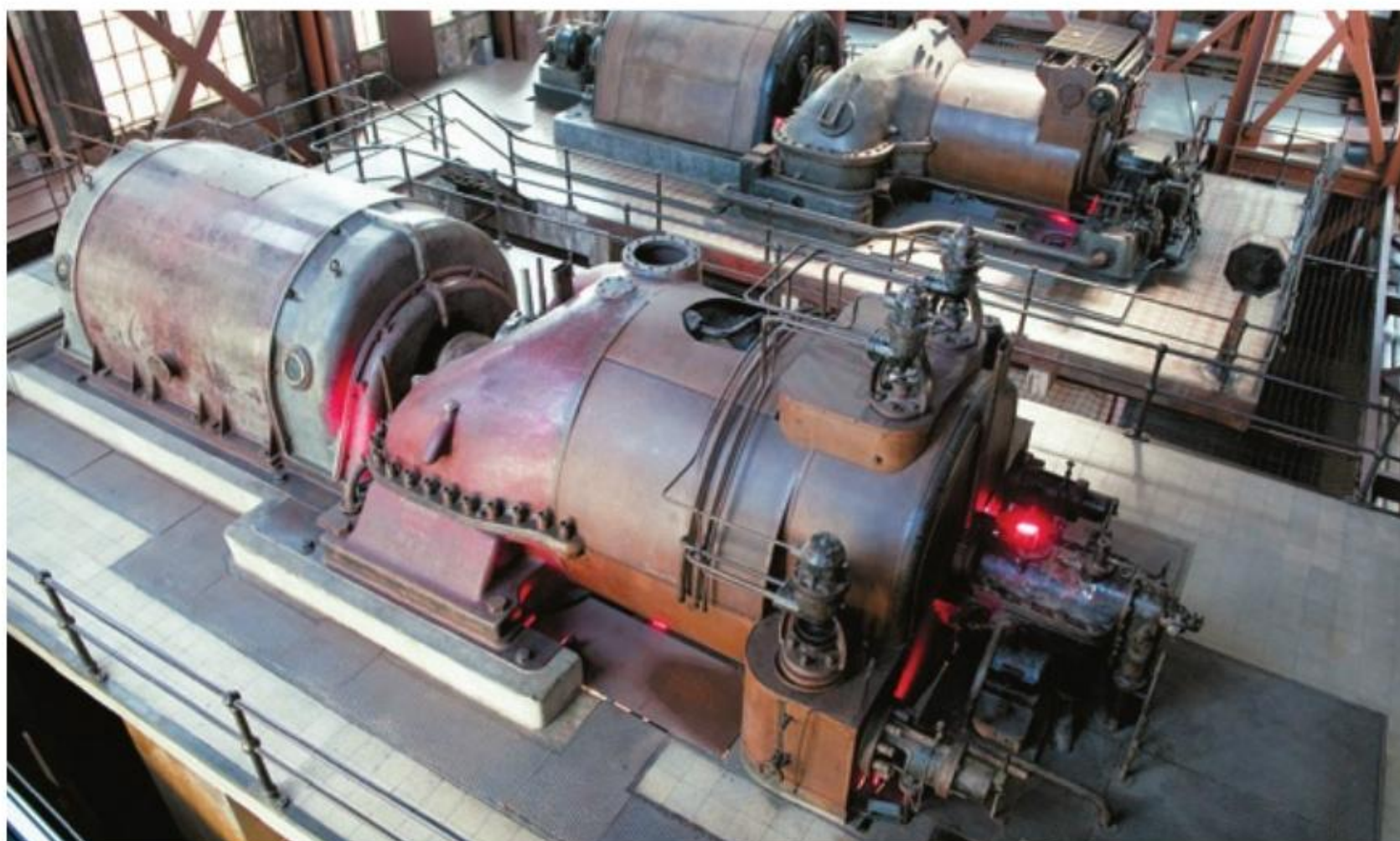
Ciekawe!

Nazwy jednostek napięcia i natężenia prądu pochodzą od nazwisk słynnych wynalazców żyjących w XIX w.: Francuza André Ampère'a [czyt. ampera] oraz Włocha Alessandro Volty [czyt. wolty].



Muzeum Energetyki w Łaziskach Górnych

W placówce zgromadzono około 6 tysięcy różnych eksponatów związanych z wytwarzaniem, przesyłaniem oraz wykorzystaniem energii elektrycznej. Można w niej zobaczyć m.in. dawne urządzenia pomiarowe, kolekcję zabytkowych dzwonków elektrycznych, dokumenty i fotografie z dziedziny energetyki, stuletnią żarówkę, którą zapala się raz w roku – 6 stycznia – z okazji obchodzonego w muzeum Święta Światła. Zbiory obejmują także stary sprzęt elektroniczny, telefony i radia.



Generator prądu elektrycznego

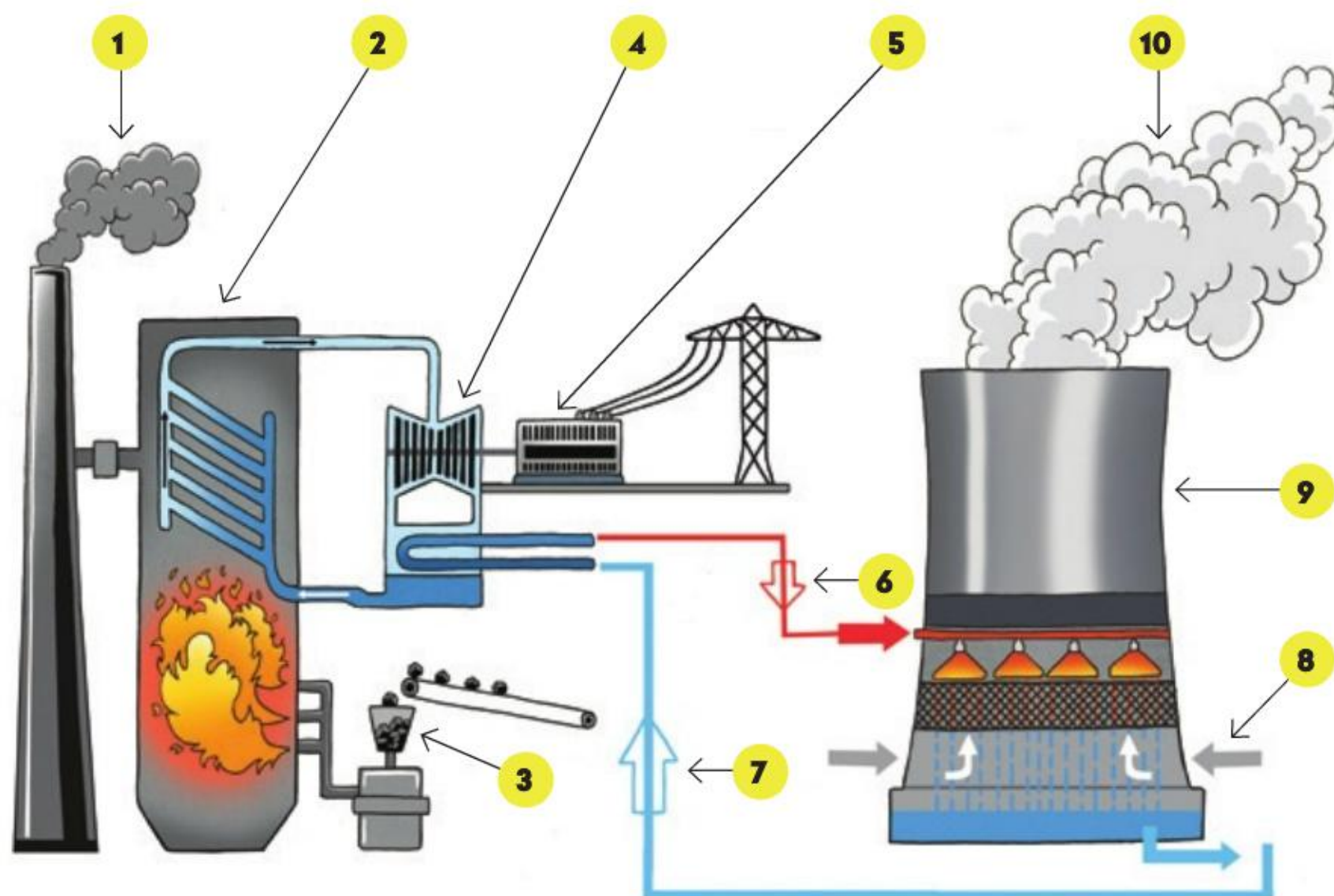
Prąd stały i przemienny

Jeśli elektrony poruszają się w jednym kierunku, mamy do czynienia z **prądem stałym**. Natomiast jeżeli ładunki zmieniają swój kierunek w czasie, mówimy o **prądzie przemiennym**. Do źródeł prądu stałego zalicza się przede wszystkim baterie i akumulatory. Z kolei prąd przemienny jest wytwarzany przez prądnice elektryczne (generatory) – potężne maszyny pracujące w elektrowniach.

Skąd się bierze prąd elektryczny?

Do twojego domu dostarczany jest prąd przemienny o napięciu około 230 V. Zanim trafi do gniazdka, musi zostać wytworzony w **elektrowni**. Jest to zakład przemysłowy produkujący energię elektryczną z innych rodzajów energii. W ostatnim czasie coraz częściej buduje się elektrownie wytwarzające energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii – wiatru, wody czy słońca. W Polsce jednak najczęściej występują elektrownie konwencjonalne, w których jako paliwo stosuje się węgiel kamienny i brunatny. W wyniku jego spalania podgrzewana jest woda, a powstała z niej para wodna napędza turbinę połączoną z generatorem za pomocą wału. Ruch turbiny sprawia, że w generatorze powstaje prąd elektryczny. Następnie – za pośrednictwem sieci elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia – prąd trafia do odbiorców.

W naszym kraju, przede wszystkim w dużych miastach, elektrownie pełnią zazwyczaj również funkcję elektrociepłowni – oprócz prądu dostarczają mieszkańcom także ciepłą wodę.



Proces wytwarzania energii elektrycznej

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1 Spaliny | 6 Ciepła woda |
| 2 Kocioł | 7 Woda chłodząca |
| 3 Węgiel | 8 Wlot powietrza |
| 4 Turbina | 9 Chłodnia kominowa |
| 5 Generator | 10 Para wodna |



Dlaczego obecnie coraz częściej rezygnuje się z produkcji energii elektrycznej w elektrowniach węglowych?

Ciekawe!

W wielu krajach na świecie część energii elektrycznej produkuje się w elektrowniach jądrowych, zwanych również atomowymi. Od tradycyjnych elektrowni węglowych różnią się one sposobem uzyskiwania ciepła potrzebnego do wytworzenia pary wodnej napędzającej turbinę. Ciepło to wydziela się w wyniku rozszczepienia jąder atomów uranu lub plutonu. Cały proces zachodzi w specjalnym urządzeniu – reaktorze atomowym.

Czy już umiesz?

- 1** Wymień i omów źródła energii elektrycznej.
- 2** Wyjaśnij, czym różni się prąd stały od przemiennego.
- 3** Wskaż zdania prawdziwe i fałszywe.
 - A. Podstawowymi parametrami prądu elektrycznego są napięcie elektryczne oraz natężenie prądu elektrycznego.
 - B. Elektrownie konwencjonalne (węglowe) są przyjazne dla środowiska.
 - C. Do przesyłania energii elektrycznej służą sieci wysokiego, średniego i niskiego napięcia.
- 4** Znajdź w dostępnych źródłach wiedzy informacje o tym, w których państwach napięcie elektryczne w gniazdkach ma inną wartość niż w Polsce. Następnie ustal, co należy zabrać ze sobą, aby podczas pobytu w tych krajach skorzystać np. z suszarki do włosów lub naładować smartfona. Wspólnie z koleżanką lub kolegą z ławki przygotujcie prezentację graficzną, np. w formie plakatu, w której przedstawicie wszystkie niezbędne informacje.



Odnawialne źródła energii

Oprócz tradycyjnych sposobów pozyskiwania energii, np. z zasobów naturalnych jak węgiel, ropa czy gaz ziemny, duże znaczenie mają odnawialne źródła energii. Są przyjazne dla środowiska, dlatego w ostatnich latach zyskują coraz większe znaczenie i stopniowo zastępują przestarzałe technologie. Dowiedz się, jakie są najpopularniejsze sposoby pozyskiwania czystej energii.



Elektrownia wodna przy zaporze w Solinie

Elektrownie wodne

Powstają przy zaporach budowanych na rzekach. Są najpopularniejszym źródłem energii odnawialnej. Zasada ich działania jest podobna do elektrowni węglowych – z tą różnicą, że turbinę napędza energia przepływającej wody zamiast tej ze spalania węgla. Największa tama na świecie, nazywana Zaporą Trzech Przełomów, została zbudowana w 2006 r. w Chinach. W Polsce zapory wodne istnieją m.in. nad jeziorami: Solińskim, Czorszyńskim oraz Żarnowieckim, a także na Wiśle we Włocławku. Zaletą elektrowni wodnych jest to, że nie zanieczyszczają środowiska. Zmieniają jednak naturalny bieg rzek i wymagają tworzenia sztucznych zbiorników wodnych.



Farma wiatrowa

Farmy wiatrowe

Wznosi się je w miejscach najbardziej temu sprzyjających. W Polsce najwięcej takich elektrowni buduje się w północnej, środkowej i zachodniej części kraju. Pierwsze z nich zostały wzniesione w latach dziewięćdziesiątych XX w.



Biogazownia przy gospodarstwie rolnym

Biomasa

To odpady stałe i ciekłe pochodzenia roślinnego, zwierzęcego lub przemysłowego. Kiedy ulegają rozkładowi, powstaje biogaz. Można go spalać w elektrowniach zamiast węgla kamiennego i wytwarzać energię elektryczną oraz ciepło.



Farma fotowoltaiczna

Ogniwa słoneczne



Są również nazywane ogniwami fotowoltaicznymi, służą do bezpośredniego przetwarzania światła słonecznego na energię elektryczną. Pojedyncze ogniwa zestawiane są w moduły, które łączy się ze sobą elektrycznie i mechanicznie w generatory solarne. Takie instalacje umieszcza się na dachach domów lub polach, gdzie mogą tworzyć całe farmy słoneczne. Panele solarne powinny być nachylone pod odpowiednim kątem, tak aby ich powierzchnia chłoneła jak najwięcej światła słonecznego. Moc elektryczna ogniwa zależy od intensywności naświetlenia – im więcej promieni pada na ogniwo, tym więcej energii ono wytwarza.

Aktualnie największą na świecie farmą słoneczną jest Longyangxia [czyt. long-jan-sja] Dam Solar Park w Chinach. Tworzy ją prawie 4 miliony paneli solarnych o łącznej mocy 850 megawatów (MW). W Polsce największa tego typu instalacja znajduje się w Czernikowie koło Torunia. Składa się z 16 tysięcy paneli o mocy całkowitej 3,7 megawata.



Znajdź w internecie 2–3 inne przykłady odnawialnych źródeł energii. Opisz je krótko w zeszycie.

5.3 Obwody elektryczne

Podejmij temat

- Opowiedz w kilku zdaniach, jak wyobrażasz sobie świat bez elektryczności.



Do odbiorników energii elektrycznej zalicza się zarówno skomplikowany sprzęt elektroniczny, jak i proste elementy, np. żarówkę, dzwonek czy silnik elektryczny. Urządzenia te zadziałają jednak tylko wtedy, gdy zostaną podłączone do obwodu elektrycznego. Konieczne jest także, aby ten obwód był zamknięty – inaczej nie popłynie w nim prąd elektryczny.

Odbiorniki elektryczne mogą przetwarzać pobraną energię elektryczną m.in. na:

- ciepło** (czajniki elektryczne, lodówki, piecyki elektryczne),
- światło** (żarówki, świetlówki, diody LED w lampach, żyrandolach, latarkach, listwach świetlnych),
- dźwięk** (głośniki, np. w smartfonach, kinach domowych, telewizorach, radiach, słuchawkach),
- energię mechaniczną** (silniki w zabawkach, modelach pojazdów, autach hybrydowych).

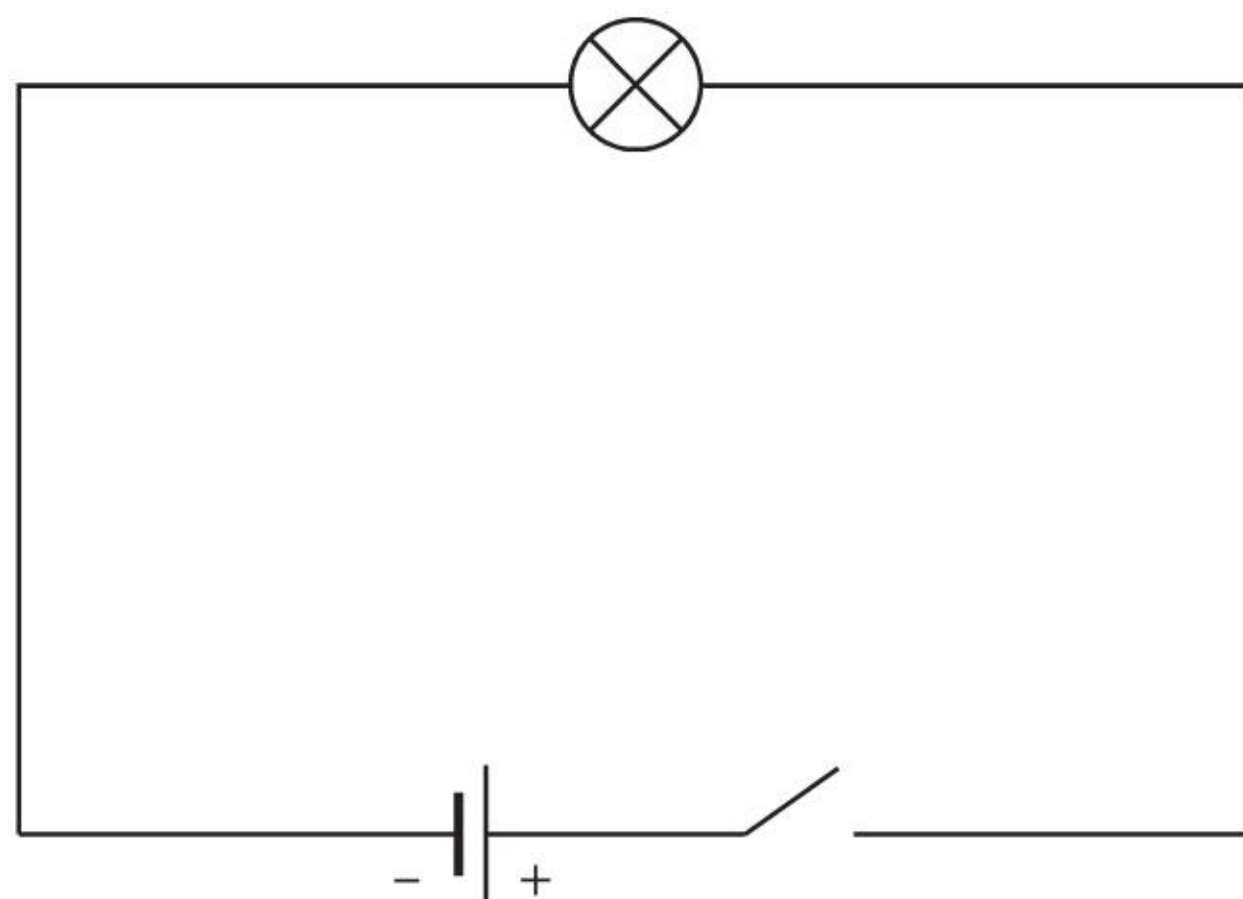
Aby rysunki obwodów elektrycznych były proste w odbiorze i czytelne, pojawiające się w nich elementy przedstawiane są za pomocą znormalizowanych symboli graficznych.

Symbol	Znaczenie
	przewód
	odgałężenie przewodu
	źródło zasilania
	wyłącznik
	żarówka
	dzwonek
	głośnik
	mikrofon
	silnik elektryczny
	bezpiecznik

Prosty obwód elektryczny składa się ze źródła prądu (np. baterii), odbiornika prądu (np. żarówki) oraz przewodów łączących poszczególne elementy. Dla wygody korzystania warto zamontować w nim także wyłącznik.



Prosty układ elektryczny

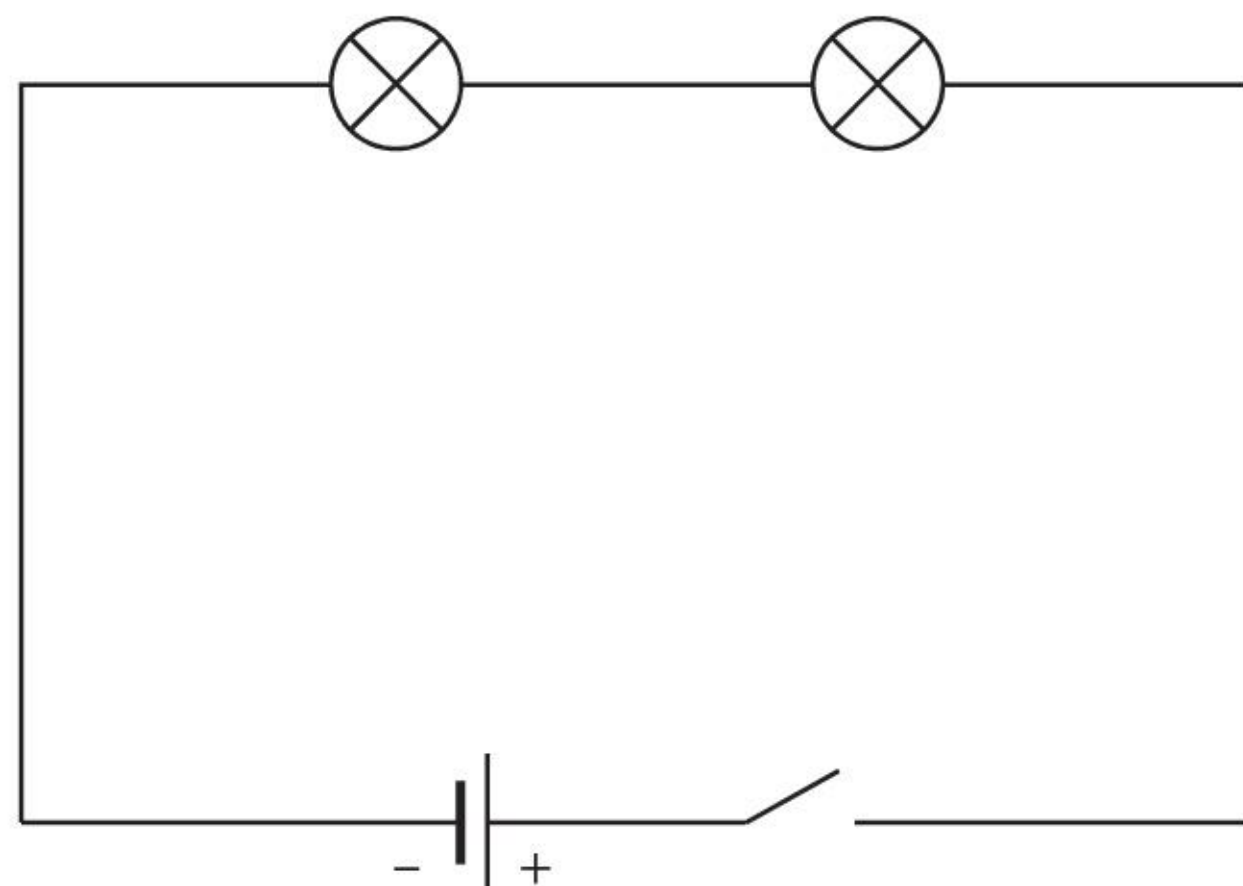


Schemat obwodu

Odbiorniki w obwodzie elektrycznym można łączyć na dwa sposoby: **szeregowo** oraz **równolegle**. Wybór rodzaju połączenia zależy od efektu, jaki chce uzyskać konstruktor układu.

Połączenia szeregowe

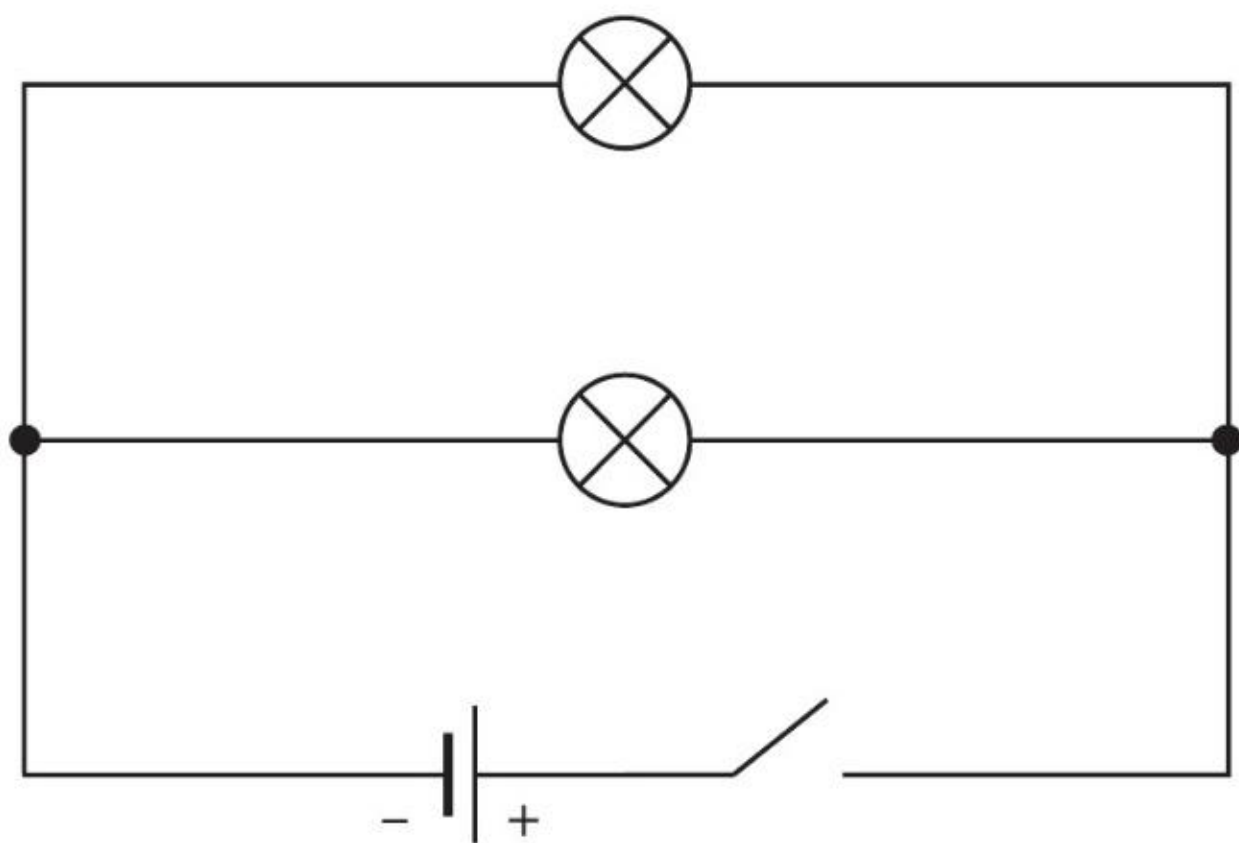
W połączeniu szeregowym elementy elektryczne, np. żarówki, są ułożone jedna za drugą i połączone przewodem elektrycznym. Jeżeli jedna z nich się przepali, następuje przerwanie obwodu elektrycznego i cały układ przestaje działać. Aby wymienić przepaloną żarówkę, trzeba ją najpierw znaleźć, czyli po kolei sprawdzać elementy, aż do natrafienia na ten uszkodzony. Nie jest to trudne, jeśli żarówek jest kilka lub kilkanaście. Problem pojawia się wtedy, gdy przepali się więcej niż jedna żarówka.



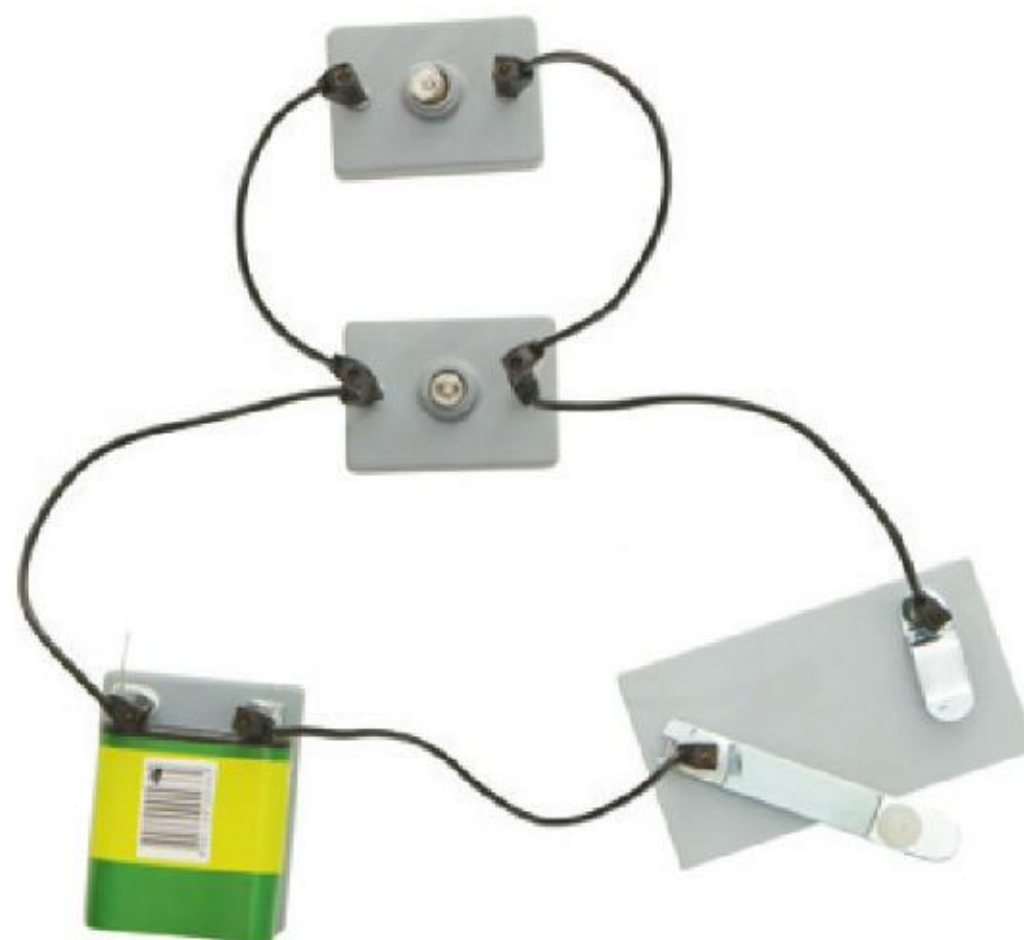
Schemat obwodu szeregowego

Połączenia równoległe

W przypadku połączenia równoległego do każdego odbiornika, np. żarówki, doprowadzone są przewody od źródła prądu. Dlatego jeżeli któraś z żarówek się przepali, pozostałe będą świecić dalej, ponieważ nie nastąpi przerwanie odvodu elektrycznego. Taki rodzaj połączenia stosuje się w domowej instalacji elektrycznej, a także w nowoczesnych lampkach choinkowych, w których źródłem światła są najczęściej diody LED. Na pewno zdarzyło ci się zaobserwować w domu lub w szkole, że jeśli jedna świetlówka w oświetleniu górnym (sufitowym) się przepali, to pozostałe nadal świecą.

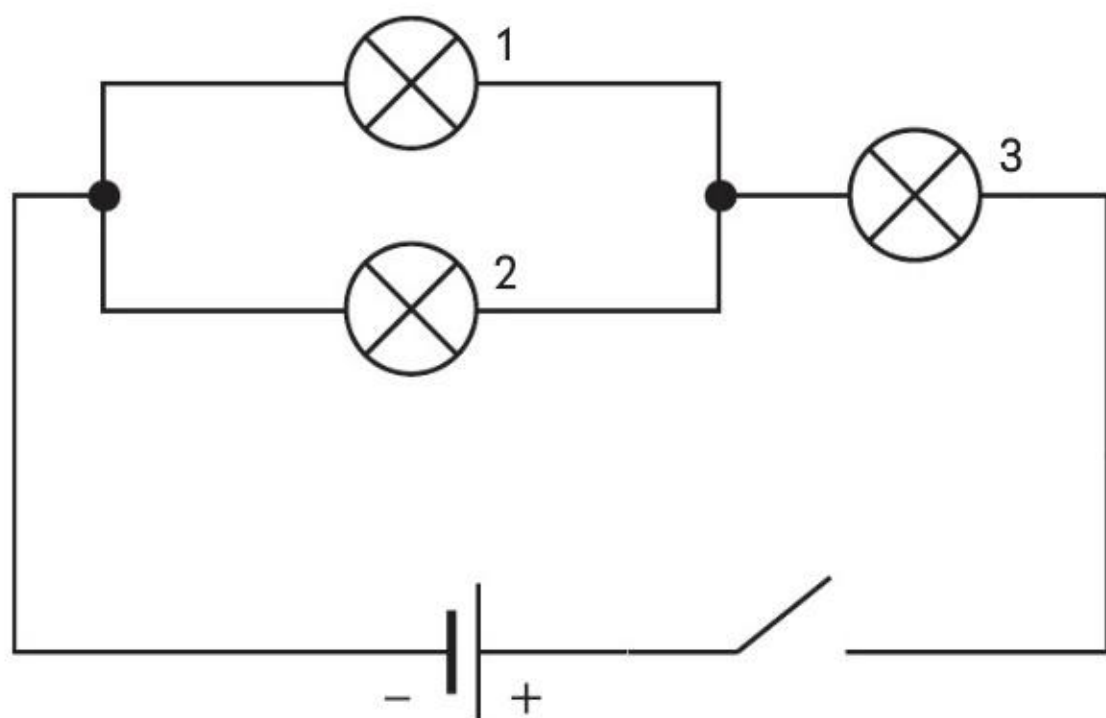


Schemat obwodu równoległego



Czy już umiesz?

- 1 Przyjrzyj się poniższemu schematowi przedstawiającemu połączenie mieszane, czyli szeregowe i równoległe. W skład obwodu wchodzi: źródło prądu, trzy żarówki, wyłącznik i przewody. Zastanów się, co się stanie, gdy dojdzie do przepalenia:



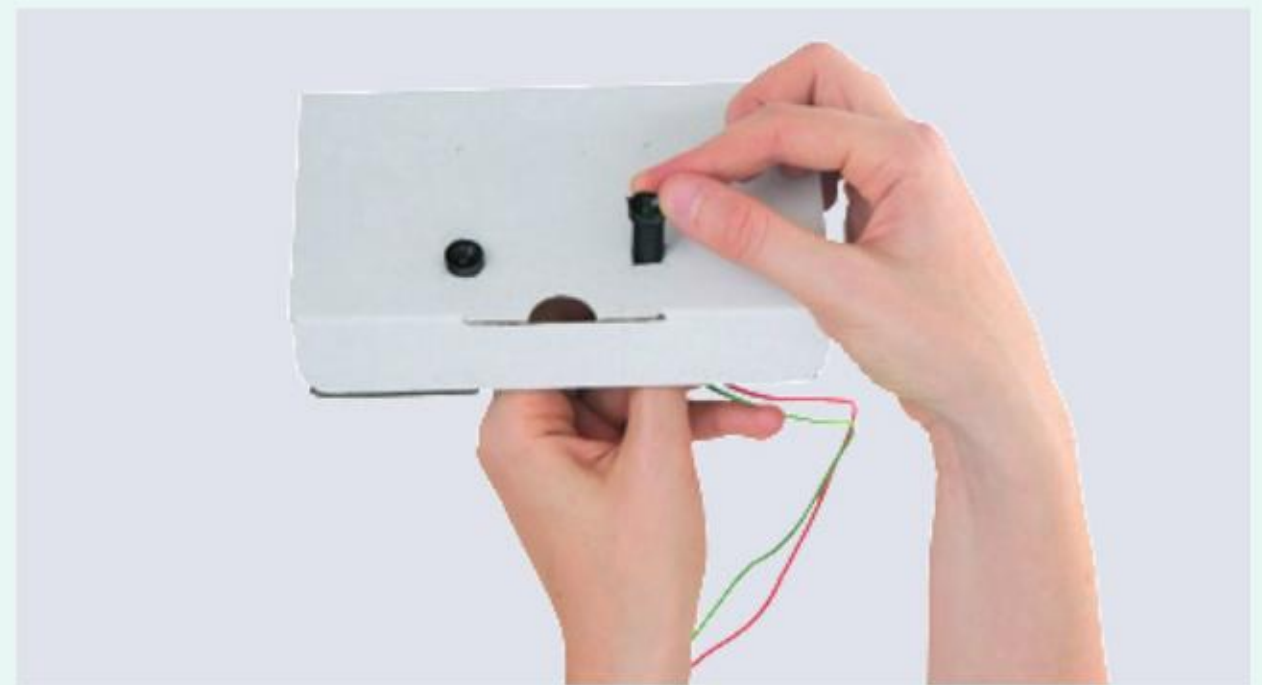
- A. żarówki nr 1,
B. żarówek nr 1 i 2,
C. żarówki nr 3.

Swoje spostrzeżenia zanotuj w zeszycie. Jeśli istnieje taka możliwość, wykonaj to zadanie doświadczalnie – z wykorzystaniem zestawów elektrycznych do montażu.

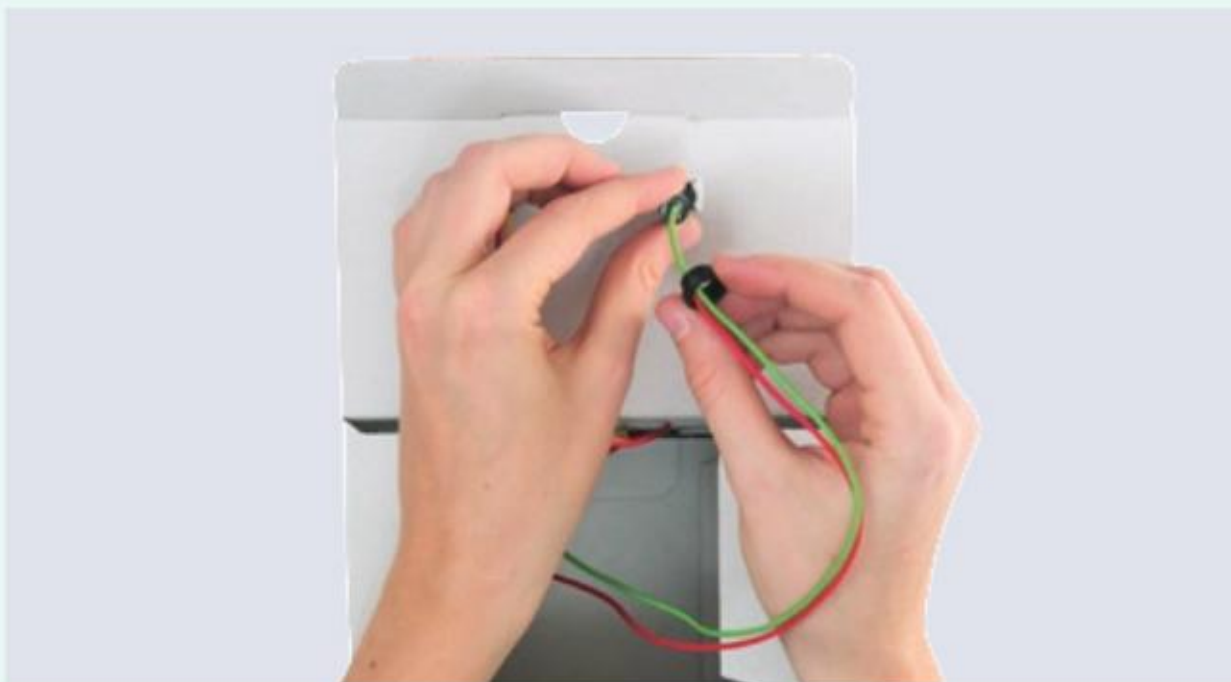
- 2 Znajdź w dowolnym źródle wiedzy informacje o tym, w jaki sposób zabezpiecza się obwody elektryczne przed przeciążeniem. Zapisz w zeszycie krótką notatkę na ten temat.



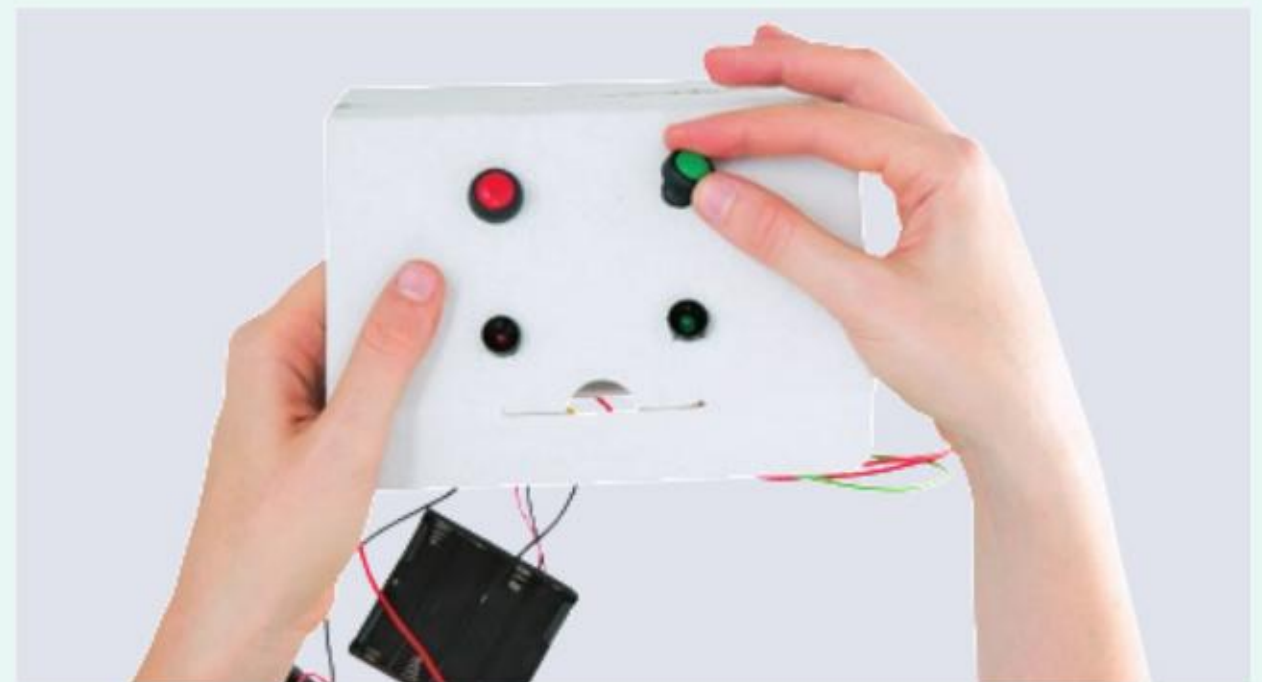
- 1** Nożem technicznym wykonaj w wieczku pudełka dwa niewielkie otwory na diody – zieloną i czerwoną.



- 2** Umieść w otworach obydwie diody, tak aby ich główki były widoczne po zamknięciu pudełka.



- 3** Zabezpiecz diody nakrętką od środka, by przytwierdzić je do wieczka pudełka.



- 4** Wytnij dwa otwory dopasowane do wielkości i kształtu wyłączników. Umieść wyłączniki w wieczku pudełka.



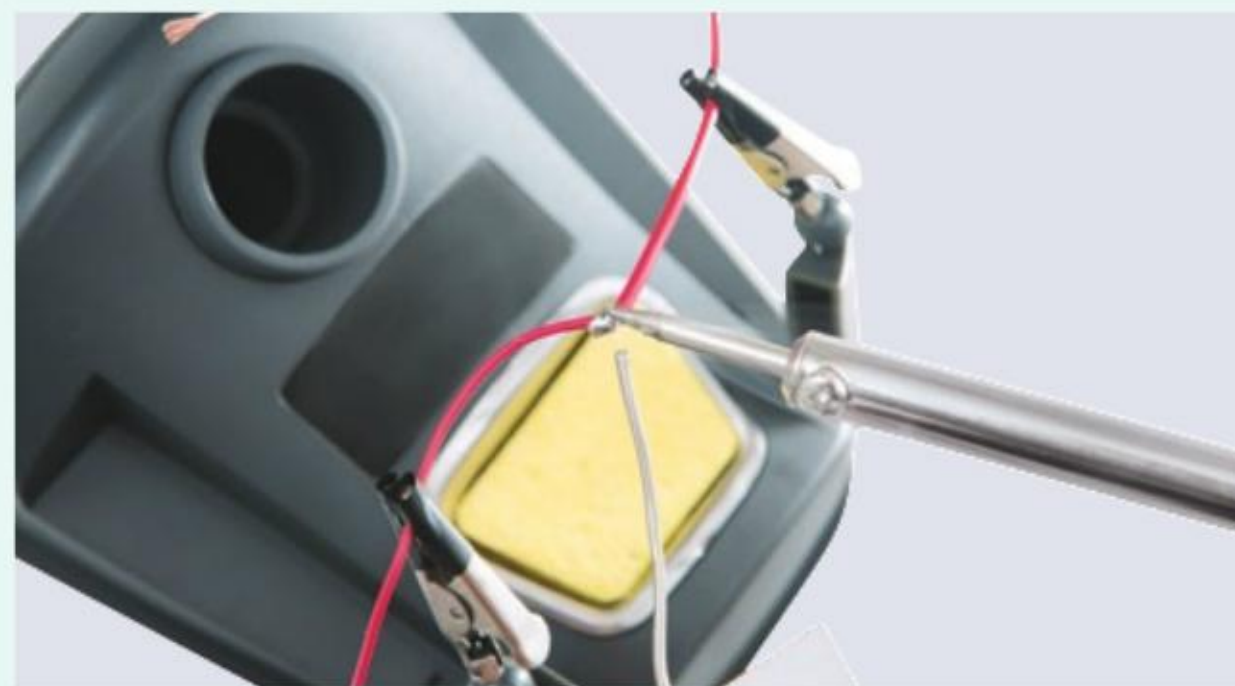
- 5** Za pomocą nakrętek przymocuj wyłączniki do wieczka.



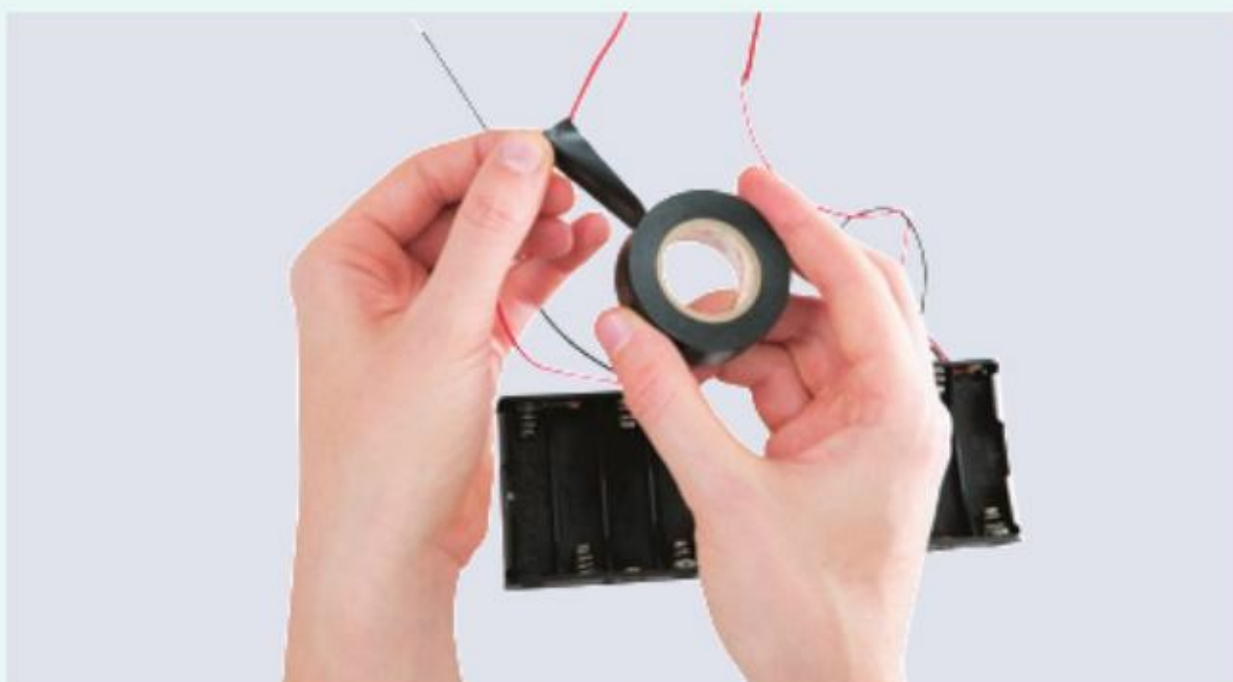
- 6** Zdejmij ściągaczem fragment izolacji (około 1 cm) z końców wszystkich czterech przewodów.



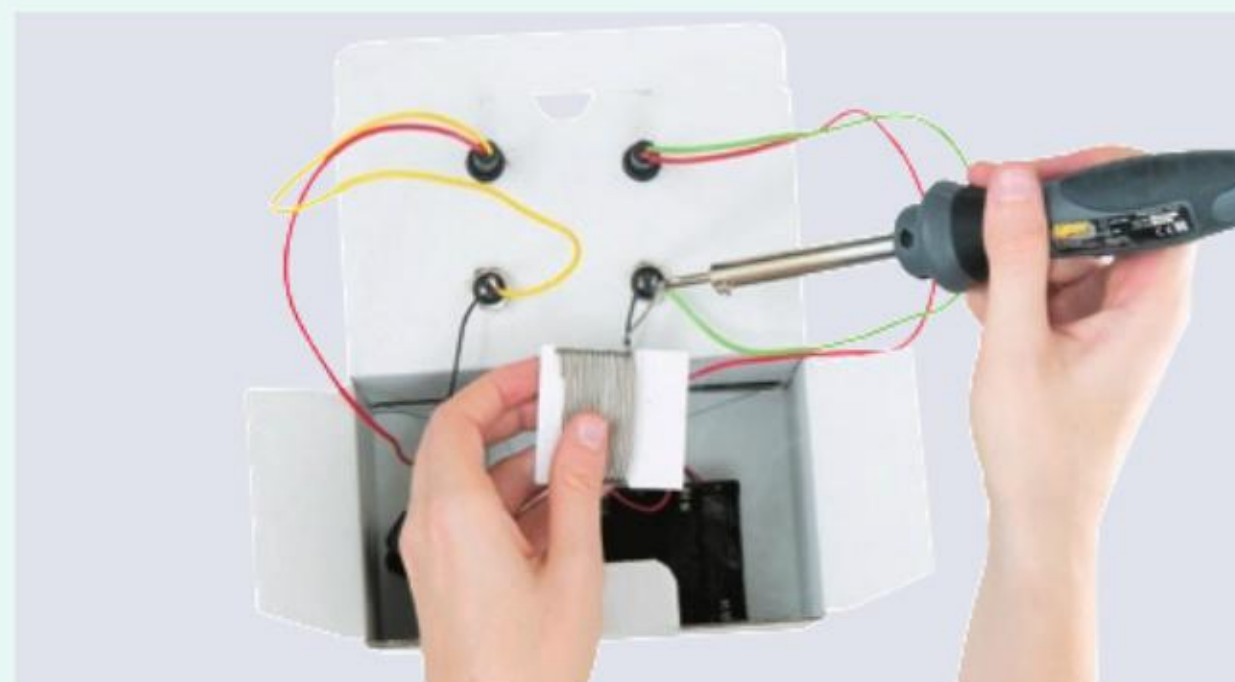
- 7** Szczypcami skręć końcówki przewodów wychodzących z diod oraz z koszyczków na baterie.



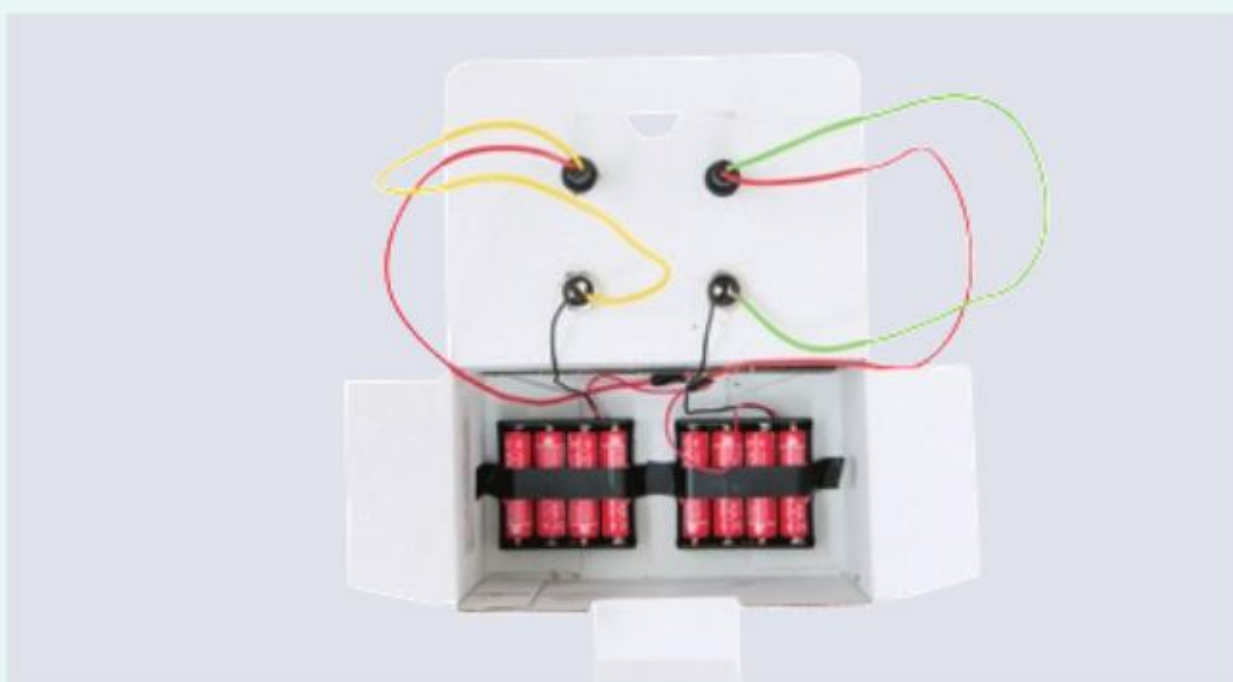
- 8** Czerwony przewód wychodzący z koszyczka zlutuj z czerwonym przewodem pierwszej diody. Powtórz czynność z drugim koszyczkiem i drugą diodą.



- 9** Miejsca łączenia przewodów dodatkowo owiń taśmą izolacyjną.



- 10** „Minusowe” przewody diod (tutaj żółty i zielony) połącz z dowolnymi nóżkami wyłączników. Do dwóch pozostałych nóżek podłącz czarne „plusowe” przewody wychodzące z koszyczków.



- 11** Włóż koszyczki z bateriami do pudełka. Możesz je przymocować np. za pomocą taśmy izolacyjnej. Zamknij wieczko.



- 11** Gratulacje – gra jest gotowa.

5.5 Materiały elektrotechniczne

Podejmij temat



Czy wiesz, dlaczego w czasie burzy nie wolno chować się pod drzewem ani pływać w jeziorze?



Każdego dnia korzystasz z wielu popularnych urządzeń, jak telewizor, komputer, smartfon, pralka czy lodówka. Do budowy tych sprzętów wykorzystuje się materiały elektrotechniczne i elektroniczne, które – w zależności od pełnionej funkcji – dzieli się na **przewodniki**, **izolatory** oraz **półprzewodniki**. Szczegółowy podział materiałów należących do tych trzech grup przedstawia poniższy schemat.



Bryłka grafitu

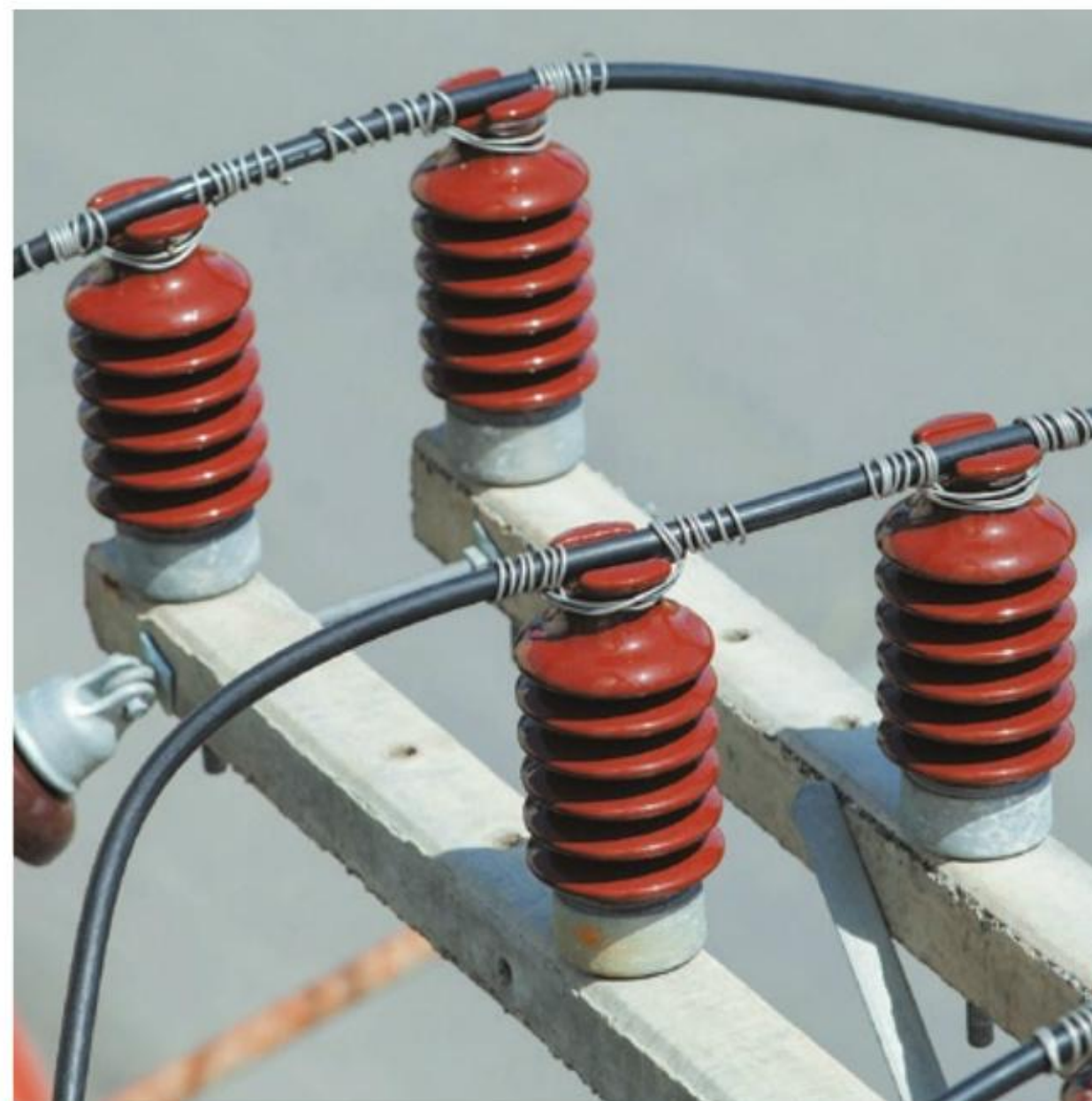


Pantograf – element łączący tramwaj z przewodami jezdny i odbierający prąd

MATERIAŁY ELEKTROTECHNICZNE		
Przewodniki	Izolatory (dielektryki)	Półprzewodniki
Metale i ich stopy	Suche drewno i papier	Krzem
Grafit	Tworzywa sztuczne	German
	Próżnia	Arsenek galu
	Szkło	Azotek galu
	Porcelana	
	Suche powietrze	

Przewodnikami nazywa się materiały dobrze przewodzące prąd elektryczny. Do tej grupy należą metale, to właśnie z nich wykonywane są przewody, ścieżki przepływu prądu w urządzeniach, a nawet całe instalacje elektryczne. Metalem doskonale przewodzącym prąd elektryczny jest np. miedź. Za dobry przewodnik uważa się też grafit, stosowany na styku przewodów jezdnych w tramwajowych i trolejbusowych sieciach trakcyjnych. Poza przewodzeniem prądu odgrywa on także rolę suchego smaru, dlatego bywa nazywany ślizgaczem.

Izolatory, określane też jako **dielektryki**, bardzo słabo przewodzą prąd elektryczny. Do najbardziej rozpowszechnionych materiałów tego typu należą tworzywa sztuczne, z których wykonuje się m.in. osłony przewodów elektrycznych, taśmy izolacyjne oraz obudowy urządzeń AGD i RTV. Popularnymi dielektrykami są także porcelana i szkło wykorzystywane w sieciach elektroenergetycznych do izolowania elementów przewodzących. Naturalnym izolatorem jest suche powietrze. Spełnia ono swoją funkcję wszędzie tam, gdzie nie trzeba dodatkowo izolować od siebie części metalowych pozostających pod napięciem. Przykładem takiego rozwiązania są napowietrzne linie wysokiego, średniego i niskiego napięcia. Podobne właściwości ma próżnia, w której nie występują żadne nośniki ładunku elektrycznego. Do dielektryków zalicza się też gumę, drewno oraz styropian.



Izolatory ceramiczne na słupie elektrycznym

Półprzewodniki zajmują miejsce pośrednie – przewodzą prąd gorzej niż przewodniki, ale lepiej od izolatorów. Ich zdolność przewodzenia zmienia się w zależności od warunków, w jakich pracują, np. pod wpływem wzrostu lub spadku temperatury. Najbardziej znanymi pierwiastkami półprzewodnikowymi są krzem i german. Półprzewodniki wykorzystuje się głównie w elektronice, m.in. do produkcji:

- różnych typów diod,
- tranzystorów,
- tyrystorów,
- procesorów,
- układów scalonych,
- laserów.



Bryłka czystego krzemu

Czy już umiesz?

-  Wspólnie z koleżanką lub kolegą z ławki opracujcie zasady bezpiecznego posługiwania się urządzeniami elektrycznymi. Swoje spostrzeżenia zapiszcie w punktach na osobnej kartce.
-  Odpowiedz, dlaczego w szkolnej pracowni komputerowej znajduje się gaśnica proszkowa, a nie pianowa. W razie trudności poproś o pomoc nauczyciela.

Ciekawe!

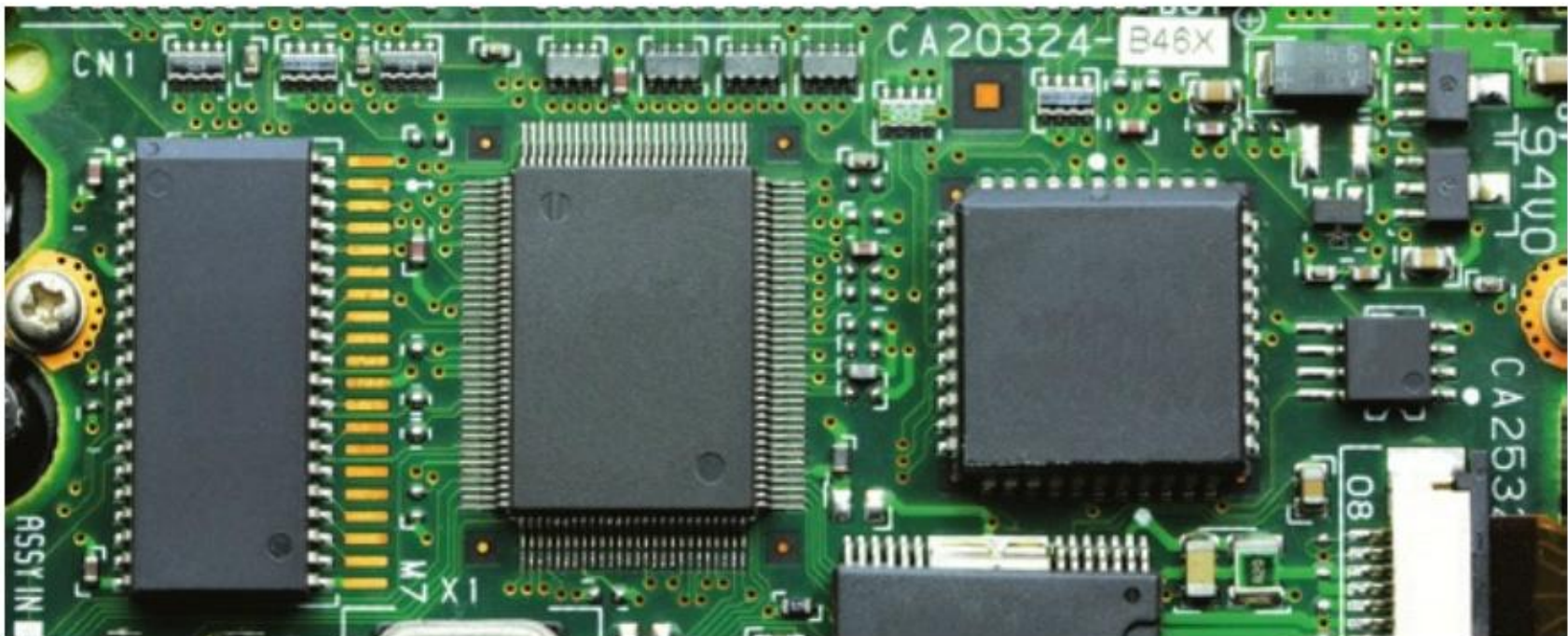
W północnej Kalifornii w Stanach Zjednoczonych leży Dolina Krzemowa. Swoje siedziby mają tam najslawniejsze firmy elektroniczne związane głównie z branżą komputerową.

5.6 Elementy elektroniczne

Podejmij temat



Ciemne prostokąty widoczne na zdjęciu to układy scalone. Mogą się składać nawet z kilkuset milionów różnych elementów elektronicznych. Podaj przykłady urządzeń, w których takie układy są montowane.



Elektronika – dziedzina nauki i techniki zajmująca się obwodami elektrycznymi zawierającymi elementy elektroniczne. W obwodach takich można wzmacniać słabe sygnały elektryczne lub przetwarzać sygnały cyfrowe.

Wiesz już, że układy elektroniczne spotyka się obecnie na każdym kroku. Zakres ich zastosowania jest niezwykle szeroki – obejmuje większość dziedzin ludzkiego życia. Szybki rozwój **elektroniki** sprawia, że powstają coraz bardziej zaawansowane urządzenia i maszyny, które czynią nasze życie łatwiejszym.

Każdy, nawet najprostszy układ elektroniczny składa się różnego rodzaju elementów elektronicznych. Dzieli się one na dwie grupy: **bierne (pasywne)** oraz **czynne (aktywne)**. Bierne wyłącznie pobierają energię elektryczną, czynne ją wytwarzają i przekształcają. Do pierwszej grupy zalicza się rezystory, kondensatory i cewki, do drugiej – źródła napięcia, diody, tranzystory, układy scalone, lampy elektronowe.

ELEMENTY ELEKTRONICZNE	
Bierne	Czynne
Rezystory	Źródła napięcia
Kondensatory	Diody
Cewki	Tranzystory
	Układy scalone
	Lampy elektronowe

Aby w sposób czytelny przedstawić układ elektroniczny na rysunku, warto znać oznaczenia graficzne poszczególnych jego części składowych. W poniższej tabeli zawarto symbole elementów omawianych w tym rozdziale.

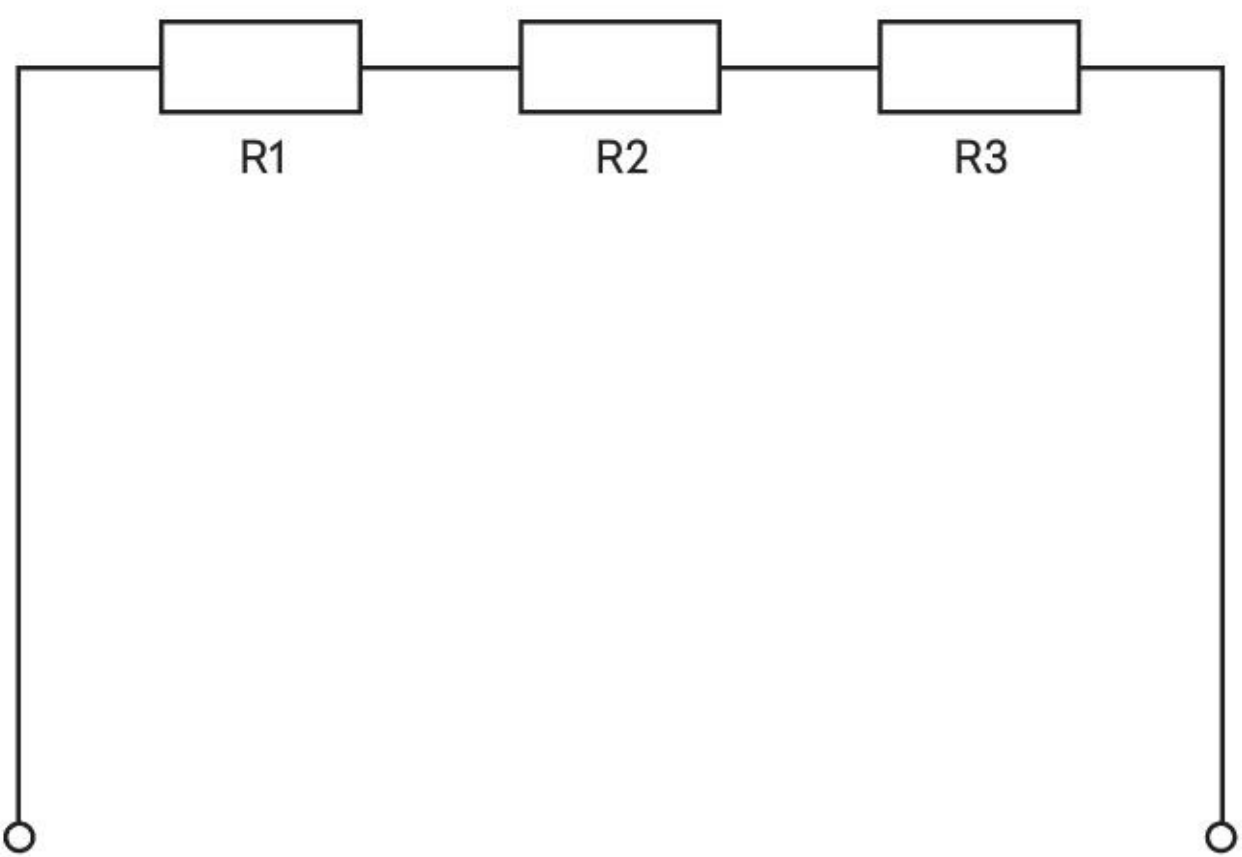
Wśród przewodników można wyróżnić grupę materiałów rezystancyjnych (oporowych). Urządzenia, w których zastosowano materiał rezystancyjny, to np.: lokówki, żelazka, grzałki, prostownice do włosów, lutownice rezystancyjne (lutownice oporowe). W elektronice materiały rezystancyjne używane są do produkcji **rezystorów** (oporników). Elementy te stawiają opór płynącemu przez nie prądowi elektrycznemu, przez co zmniejszają jego wartość w obwodzie elektrycznym. Podstawowe parametry rezystorów to **rezystancja** podawana w omach (Ω) i moc podawana w watach (W).



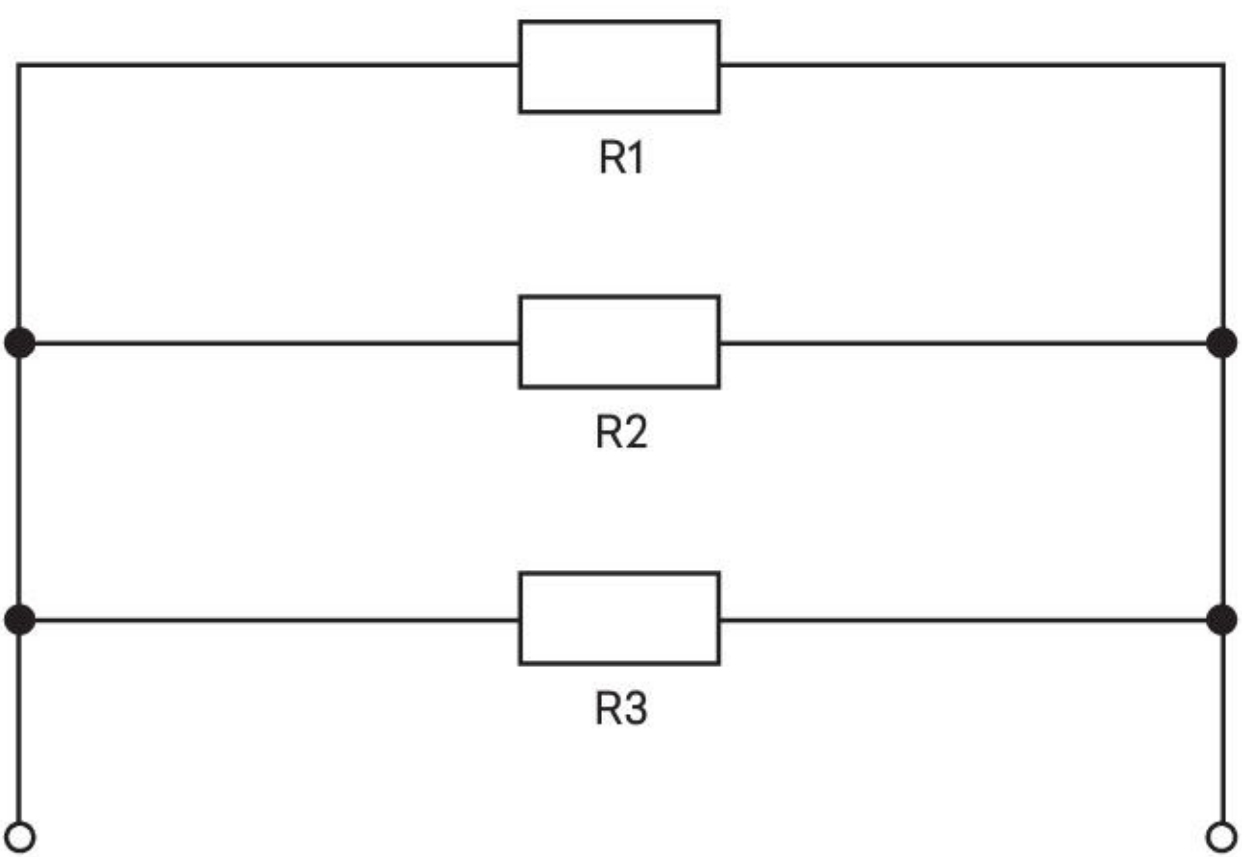
Różne rodzaje rezystorów

Symbol	Nazwa elementu
	rezystor (opornik)
	kondensator
	dioda
	cewka
	tranzystor

Rezystory można łączyć ze sobą zarówno szeregowo, jak i równolegle. Na rysunkach takie połączenia odwzorowuje się w sposób pokazany poniżej.



Połączenie szeregowe



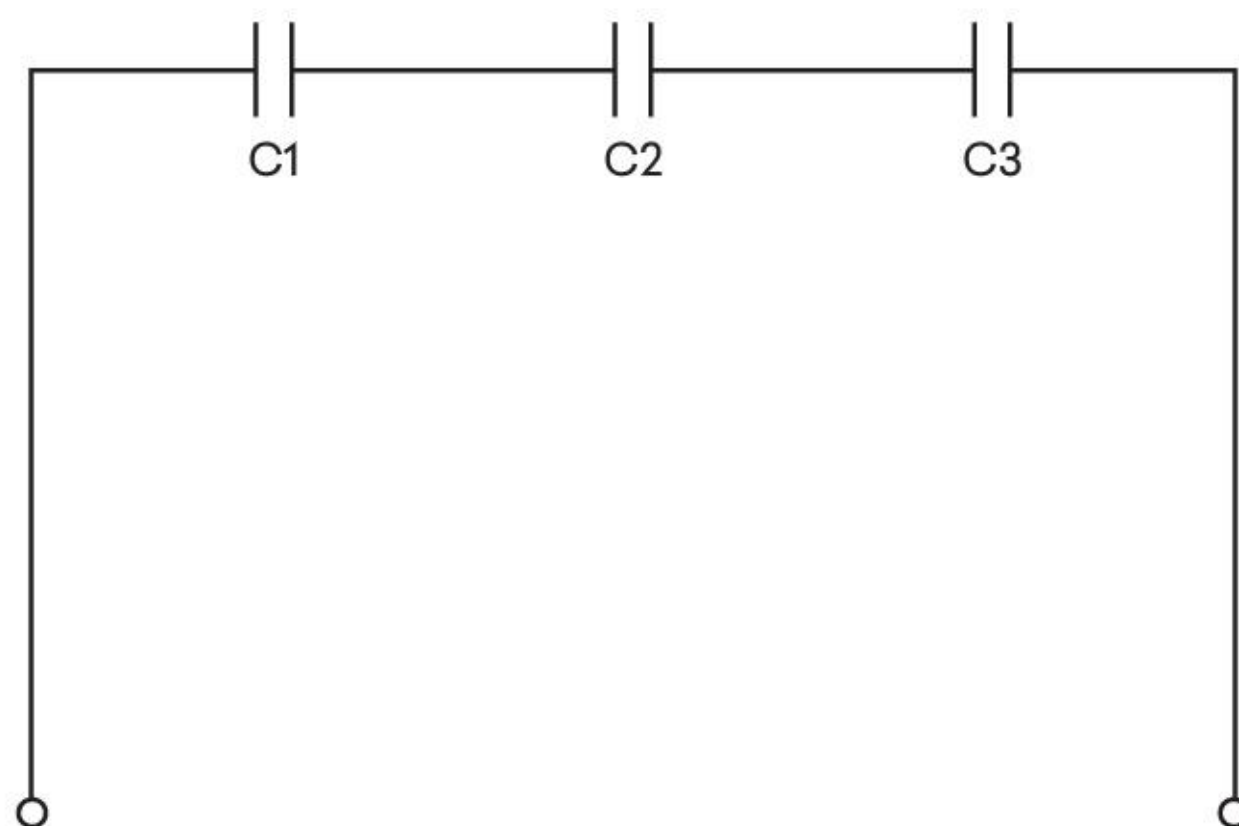
Połączenie równoległe



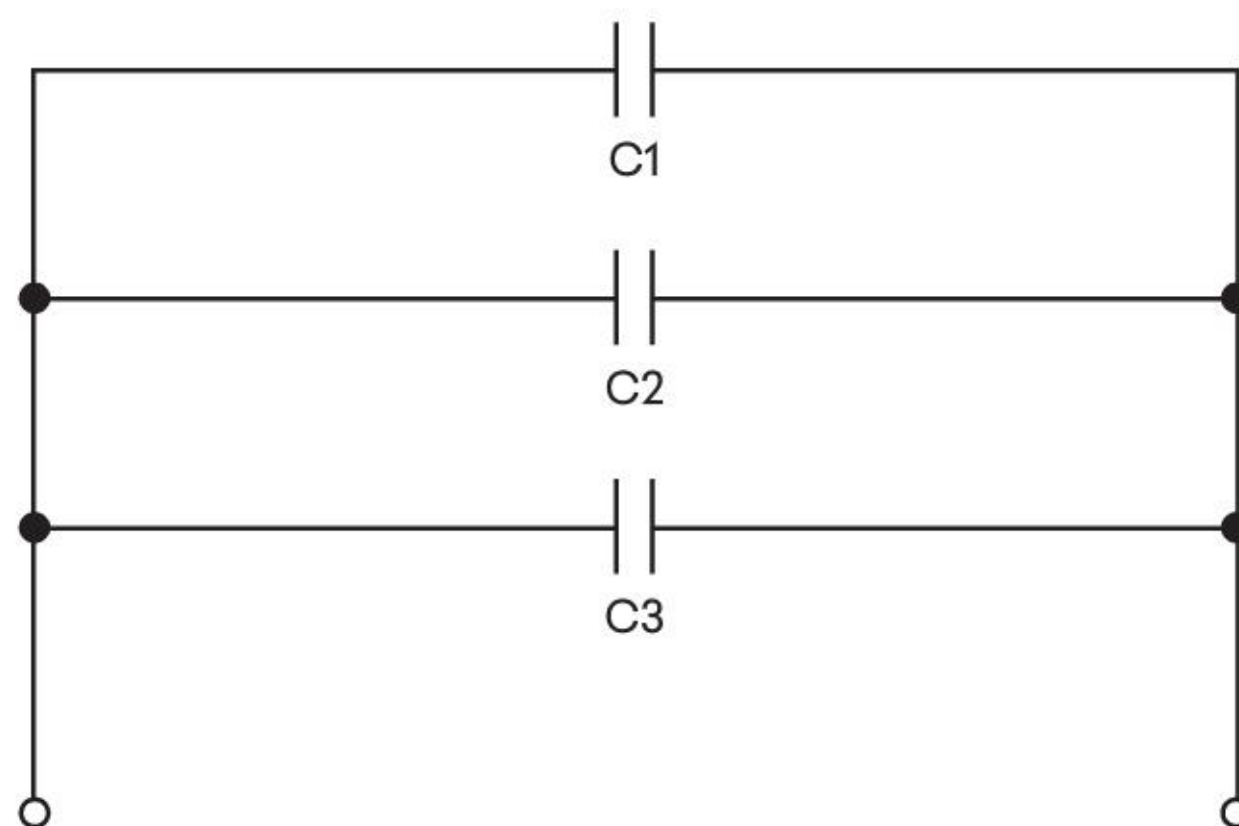
Różne rodzaje i wielkości kondensatorów

Kolejnym elementem stosowanym w układach elektronicznych jest **kondensator**. Gromadzi on ładunki elektryczne, a następnie oddaje je, gdy następuje spadek napięcia w urządzeniu. Wewnątrz kondensatora znajdują się dwie cienkie płytki wykonane z przewodnika i oddzielone izolatorem, którym może być np. powietrze, próżnia, papier, tlenek metalu, szkło, ceramika. Do głównych wielkości charakteryzujących kondensator zalicza się **pojemność** wyrażaną w faradach (F) oraz dopuszczalne napięcie pracy podawane w woltach (V).

Podobnie jak rezystory, kondensatory też można łączyć szeregowo lub równolegle. Zamieszczone rysunki przedstawiają obydwa rodzaje połączeń.



Połączenie szeregowe

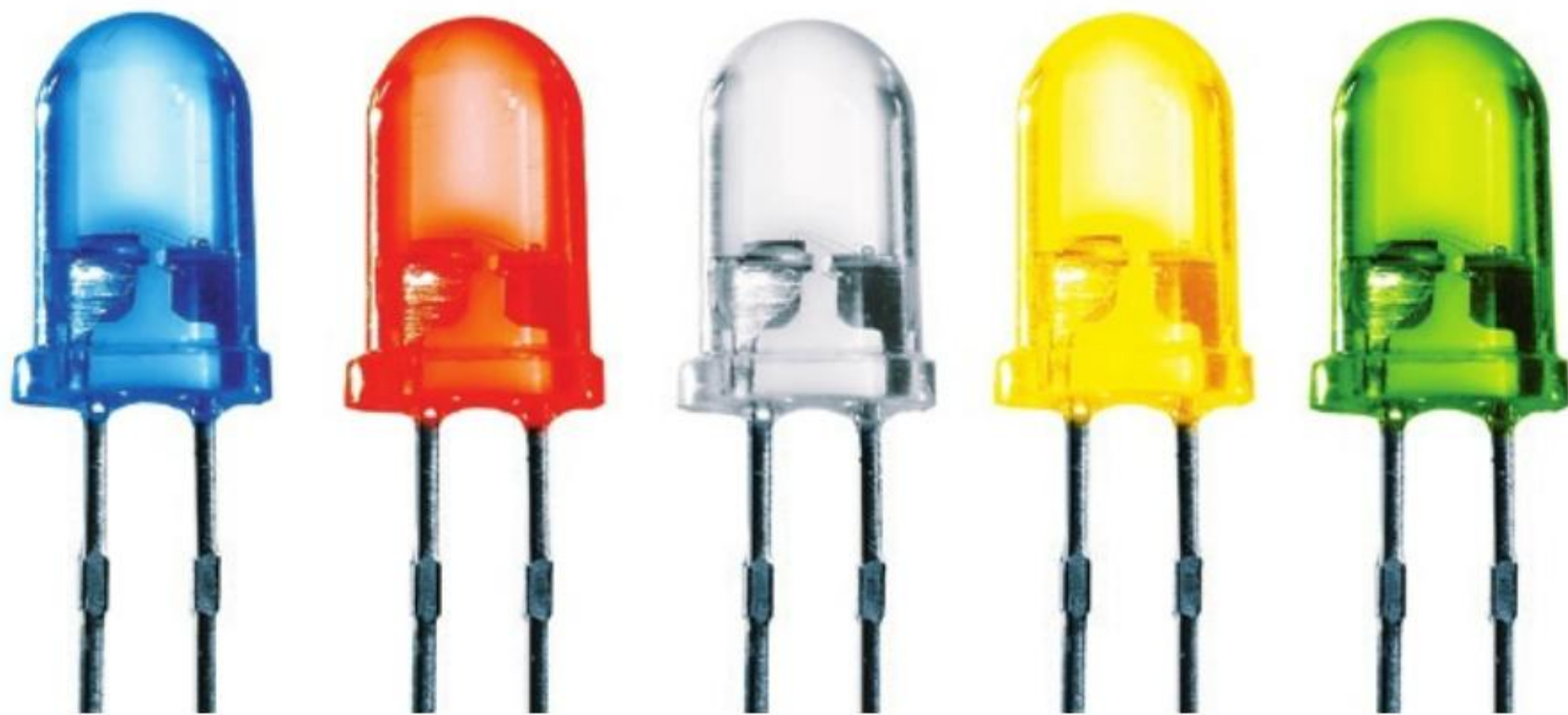


Połączenie równoległe

Dioda jest elementem elektronicznym, który przewodzi prąd elektryczny w jedną stronę. Ma dwa bieguny (dodatni i ujemny), dlatego – aby mogła świecić – musi być podłączona do źródła napięcia w odpowiedni sposób. Największą popularnością cieszą się diody LED, zwane również elektroluminescencyjnymi. Ich nazwa pochodzi od angielskiego zwrotu *Light Emitting Diode* [czyt. lajt emitting dajod] oznaczającego diodę emitującą światło. Diody LED przetwarzają energię elektryczną na różne rodzaje światła (promieniowania), w tym m.in.:

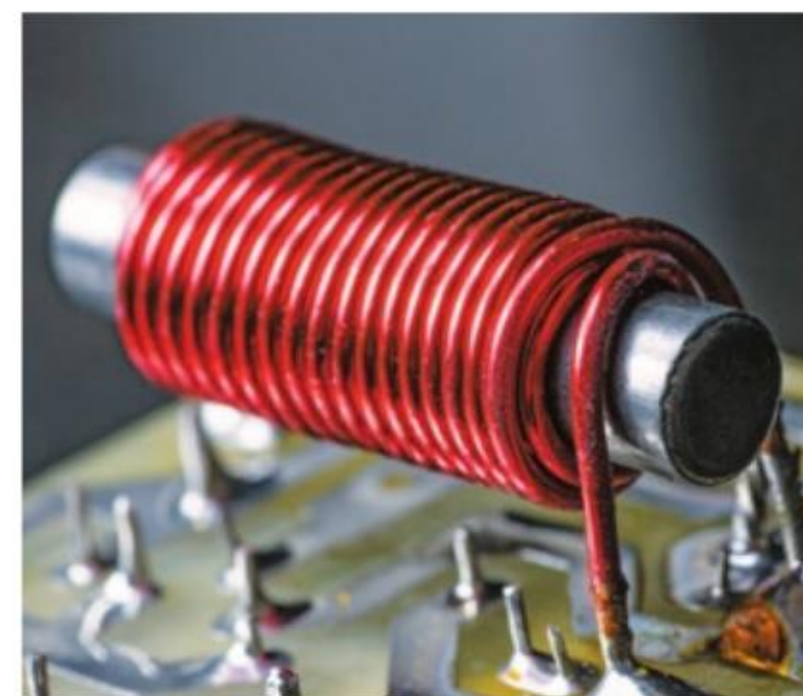
- światło widzialne ludzkim okiem (np. białe, czerwone, zielone, niebieskie, żółte),
- promieniowanie podczerwone stosowane w pilotach sterujących urządzeniami RTV lub starszych typach telefonów komórkowych,
- promieniowanie ultrafioletowe wykorzystywane np. w testerach do wykrywania podrobionych banknotów i papierów wartościowych.

Diody LED znalazły bardzo szerokie zastosowanie: począwszy od oświetlenia ulicznego, sygnalizacji świetlnej, domowych i samochodowych źródeł światła, przez podświetlenie ekranów różnego typu (telewizory, monitory, smartfony), po latarki i lampy błyskowe w telefonach komórkowych.



Diody elektroluminescencyjne w różnych kolorach

Cewka to element elektroniczny wykonany z przewodnika, np. miedzianego drutu. Jednym z rodzajów cewek jest solenoid, nazywany także zwojnicą. Ma on postać zwiniętego w spiralę drutu. Wokół tak uformowanego uzwojenia na skutek przepływu prądu powstaje pole magnetyczne. Parametrem charakterystycznym dla cewki jest indukcyjność (L), a jej jednostka to henr (H).



Różne rodzaje cewek



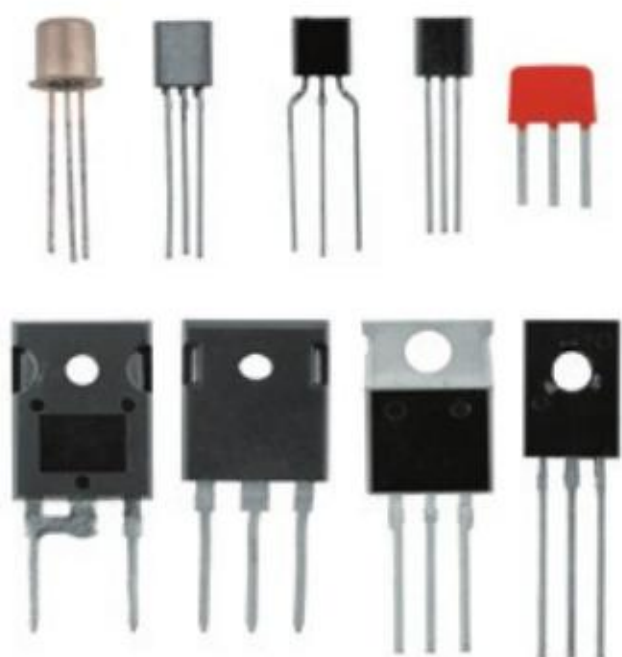
Dlaczego, twoim zdaniem, diody LED zdobywają coraz większą popularność?

Ciekawe!

Dioda nie może być podłączona do układu elektrycznego bez rezystora, ponieważ grozi to jej spalaniem, zmniejszeniem intensywności świecenia lub skróceniem czasu prawidłowego działania.



Dzwonek elektryczny



Różne rodzaje tranzystorów



Procesor komputerowy

Jeśli do środka zwojnicy wprowadzimy łatwo magnesujący się materiał, np. stalowy pręt, nastąpi wzmocnienie istniejącego już pola magnetycznego. W ten sposób powstanie **elektromagnes**. Element ten znalazł zastosowanie w urządzeniu, które na pewno znasz ze szkoły – jego dźwięk wyznacza rozpoczęcie i zakończenie każdej lekcji oraz przerwy. Tak, to dzwonek elektryczny. Zasada jego działania jest bardzo prosta: po zamknięciu wyłącznika (naciśnięcie przycisku) przez uzwojenie płynie prąd elektryczny, a elektromagnes przyciąga młoteczek do dzwonka, co powoduje przerwanie obwodu elektrycznego. Następnie sprężyna odciąga młoteczek na swoje miejsce – obwód znów się zamyka i płynie przez niego prąd. Te dwa etapy powtarzają się do momentu otwarcia wyłącznika dzwonka (puszczenie przycisku).

Elektromagnesy wykorzystuje się również do produkcji głośników, mikrofonów, elektrozamków.

Tranzystor służy do wzmacniania sygnałów elektrycznych. Ma trzy końcówki (elektrody): emiter (E), bazę (B) i kolektor (C). Tranzystory występują w większości urządzeń elektrycznych i elektronicznych, montuje się je m.in. w urządzeniach AGD i RTV, pojazdach elektrycznych i hybrydowych. Warto wiedzieć, że produkowane obecnie procesory umieszczane w komputerach czy smartfonach mogą zawierać nawet kilka miliardów tranzystorów.

Recykling odpadów elektronicznych

W państwach należących do Unii Europejskiej każdy obywatel ma obowiązek segregowania odpadów. Dotyczy to również **elektroodpadów**, czyli zużytych sprzętów elektrycznych i elektronicznych. Zgodnie z przyjętymi zasadami muszą one trafiać do recyklingu. Dlatego w każdej miejscowości w Polsce od mieszkańców odbierany jest niedziałający sprzęt wielko- i małogabarytowy, m.in. urządzenia RTV i AGD. Ponadto w dużych sklepach z materiałami budowlanymi, elektroniką, a nawet w marketach często są wystawione pojemniki, do których można wrzucić zużyte świetlówki, baterie oraz małe urządzenia elektryczne i elektroniczne. Istnieją też firmy specjalizujące się w zbieraniu elektrośmieci, nierzadko oferując one bezpłatny odbiór starego sprzętu wprost z domu.

Warto segregować elektroodpady. Zawierają one bowiem cenne metale, jak srebro, platyna, złoto czy miedź, które w procesie recyklingu można odzyskać i ponownie wykorzystać. Ze starych telewizorów i monitorów pozyskuje się szkło i tworzywa sztuczne, a zużyte świetlówki prawie w 90% nadają się do przetworzenia. Należy pamiętać,

że elektrośmieci zawierają również wiele szkodliwych substancji, które mogą zagrażać zdrowiu i życiu ludzi oraz zwierząt. Niewłaściwe składowanie takich odpadów może spowodować zatrucie wody i gleby.

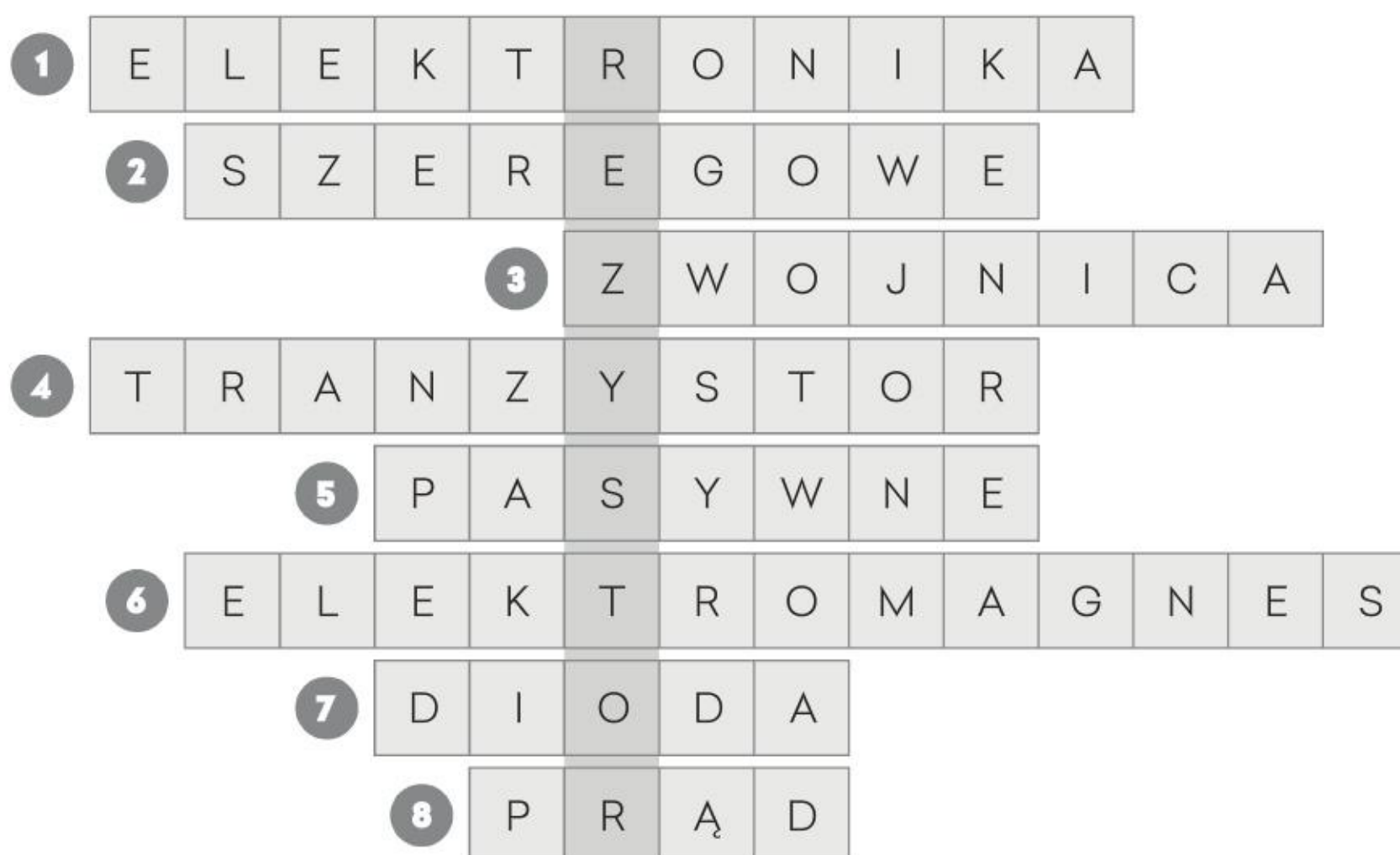
Więcej na temat

Jeżeli na opakowaniu lub obudowie danego sprzętu elektrycznego bądź elektronicznego znajduje się symbol przekreślonego kosza, oznacza to, że takiego urządzenia nie możesz wyrzucić bezpośrednio do kosza. Należy je oddać do punktu zbiórki elektrośmieci. Jeśli natomiast chcesz zakupić nowy produkt, zużyty sprzęt bez problemu oddasz w sklepie – sprzedawca musi bowiem nieodpłatnie go przyjąć.



Czy już umiesz?

- 1 Ułóż pytania do krzyżówki i zapisz je na osobnej kartce. Wyjaśnij znaczenie hasła głównego.



- 2 Wskaż zdania prawdziwe.

- A. Jeśli zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny ma niewielkie rozmiary, to można go wyrzucić do zwykłego śmietnika.
- B. Elektromagnes składa się ze spiralnego uzwojenia, wewnątrz którego umieszczono rdzeń z materiału łatwo ulegającego namagnesowaniu.
- C. Rezystory i kondensatory można łączyć zarówno szeregowo, jak i równolegle.
- D. Charakterystyczne parametry rezystora, kondensatora i cewki to kolejno: pojemność, indukcyjność, rezystancja.

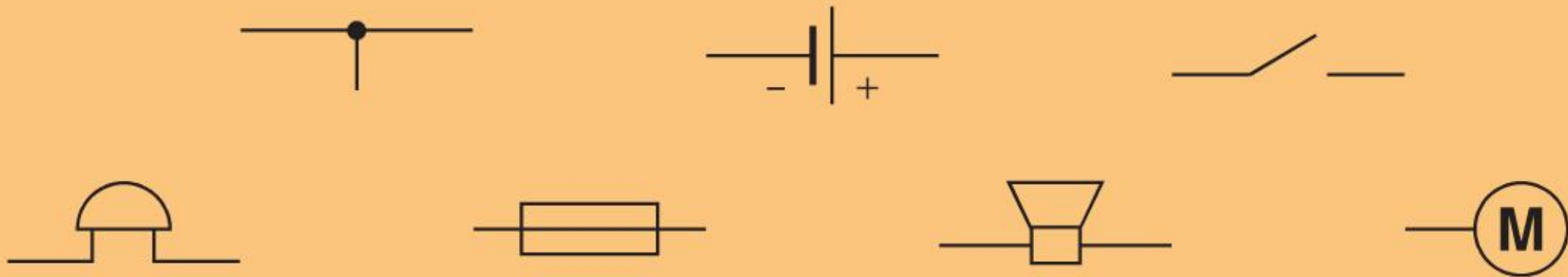
Podsumowanie działu 5

1 Czy znasz te słowa? Wyjaśnij znaczenie każdego z nich.

kompozyt	cewka	tranzystor	dioda	prąd	rezystor
półprzewodnik		izolator	kondensator	przewodnik	

2 Odpowiedz, czy urządzeń elektrycznych, zasilanych z sieci 230 V, można używać podczas kąpieli w wannie lub pod prysznicem. Uzasadnij swoją odpowiedź.

3 Podaj nazwy elementów obwodu elektrycznego przedstawionych za pomocą symboli.



4 Dopasuj nazwę elementu elektronicznego do odpowiedniego symbolu. Zadanie wykonaj w zeszycie.

Symbol	Nazwa elementu
	cewka
	kondensator
	tranzystor
	dioda
	rezystor (opornik)

6. Czym jest mechatronika?



1. Jakie układy mechaniczne oraz elektroniczne zastosowano w pojeździe widocznym na rysunku?
2. Do czego, według ciebie, może służyć ukazany pojazd?
3. Czym jest mechatronika? Jakie dziedziny łączy?
4. Jakie znasz przykłady wykorzystania maszyn prostych?
5. W jakich urządzeniach spotykanych na co dzień występują układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne?
6. Jakie nowoczesne rozwiązania techniczne stosuje się w inteligentnym domu?

6.1 Układy mechaniczne

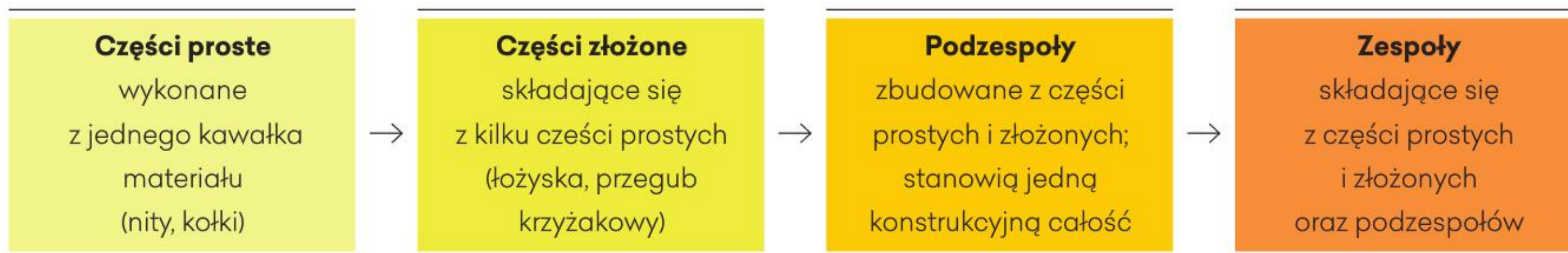
Podejmij temat



Co mają ze sobą wspólnego obiekty widoczne na zdjęciach?



Każdego dnia widzisz mnóstwo maszyn, urządzeń i narzędzi mających przeróżne zastosowania. Niektóre z nich są bardzo proste – składają się z jednej części lub z kilku, inne mają formę skomplikowanych, zautomatyzowanych konstrukcji. Jak się domyślasz, różnią się one liczbą elementów, z których są zbudowane. Jednak części składowe maszyn też mogą być mniej lub bardziej złożone – podstawowy ich podział znajduje się poniżej.

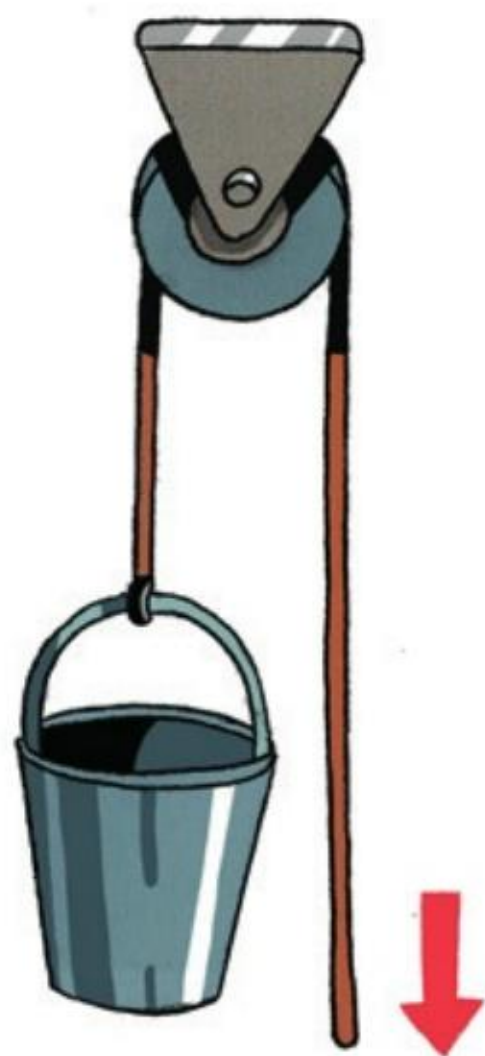


Mechanizm – zespół współpracujących ze sobą elementów maszyny, które wykonują określone zadanie, np. zamieniają jeden rodzaj ruchu na inny.

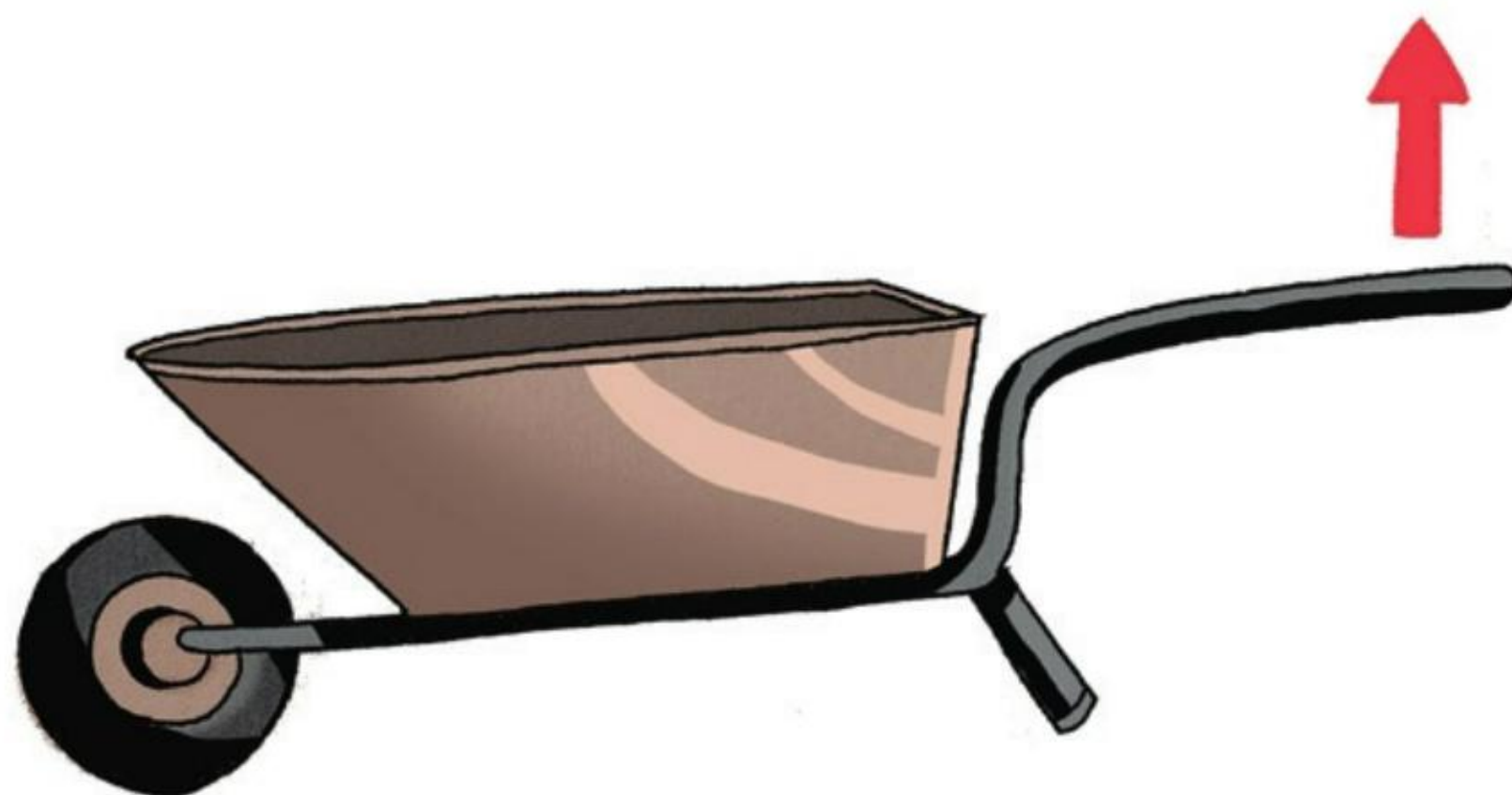
Mechanika – dział fizyki zajmujący się badaniem ruchu ciał i ich wzajemnego oddziaływania.

Budowę i zasadę działania maszyn zajmuje się dziedzina nauki nazywana **maszynoznawstwem**. Każda maszyna składa się z jednego **mechanizmu** lub z kilku mechanizmów, które przetwarzają energię lub zamieniają ją na określoną pracę. **Maszyny proste**, nazywane także prostymi mechanizmami, służą do przenoszenia, podnoszenia, podciągania, ściskania bądź rozdzielania. Ich działanie opiera się na podstawowych zasadach **mechaniki**. Dzięki temu do wykonania określonej pracy potrzeba znacznie mniejszej siły. Przyjrzyj się rysunkom przedstawiającym poszczególne maszyny proste: blok, dźwignię jedno- oraz dwustronną, kołowrót, równię pochyłą, śrubę, klin oraz przekładnię zębatą. Zwróć uwagę na czerwone strzałki – oznaczają one kierunki działania sił w każdym z ukazanych mechanizmów.

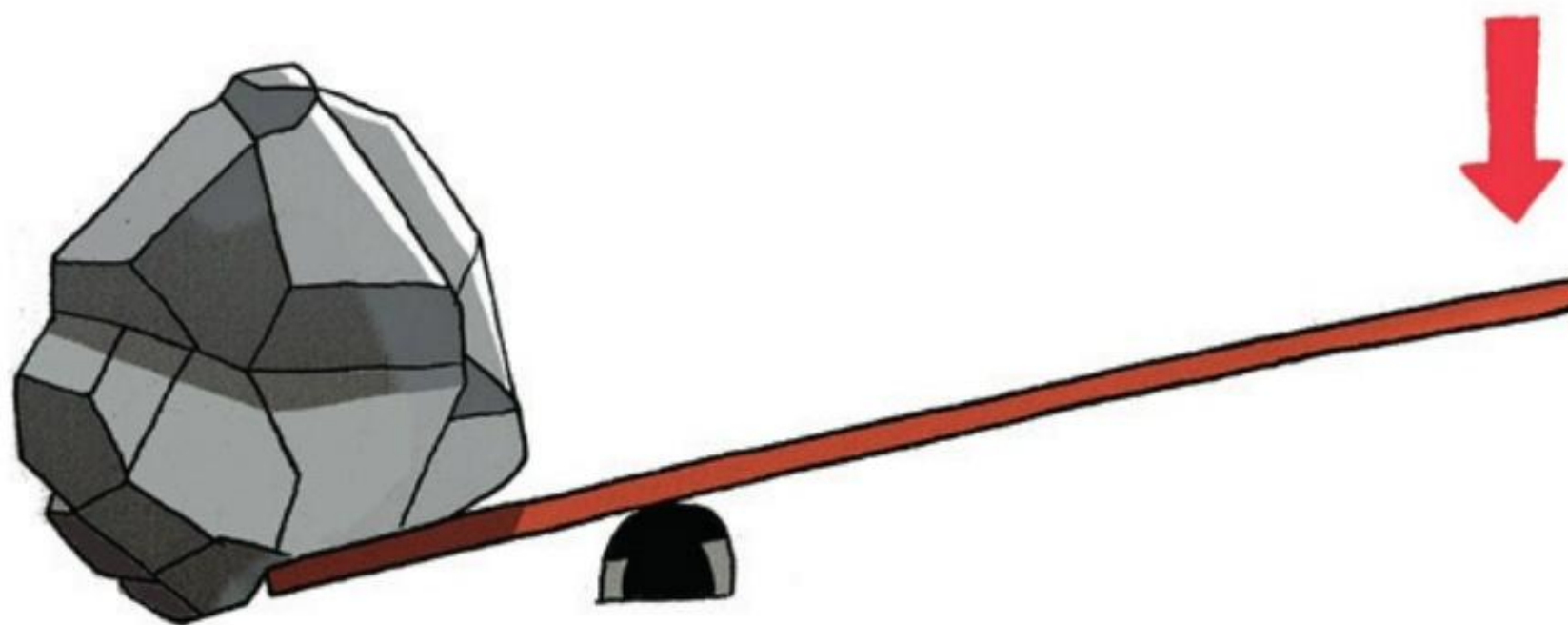
Rodzaje maszyn prostych



Blok



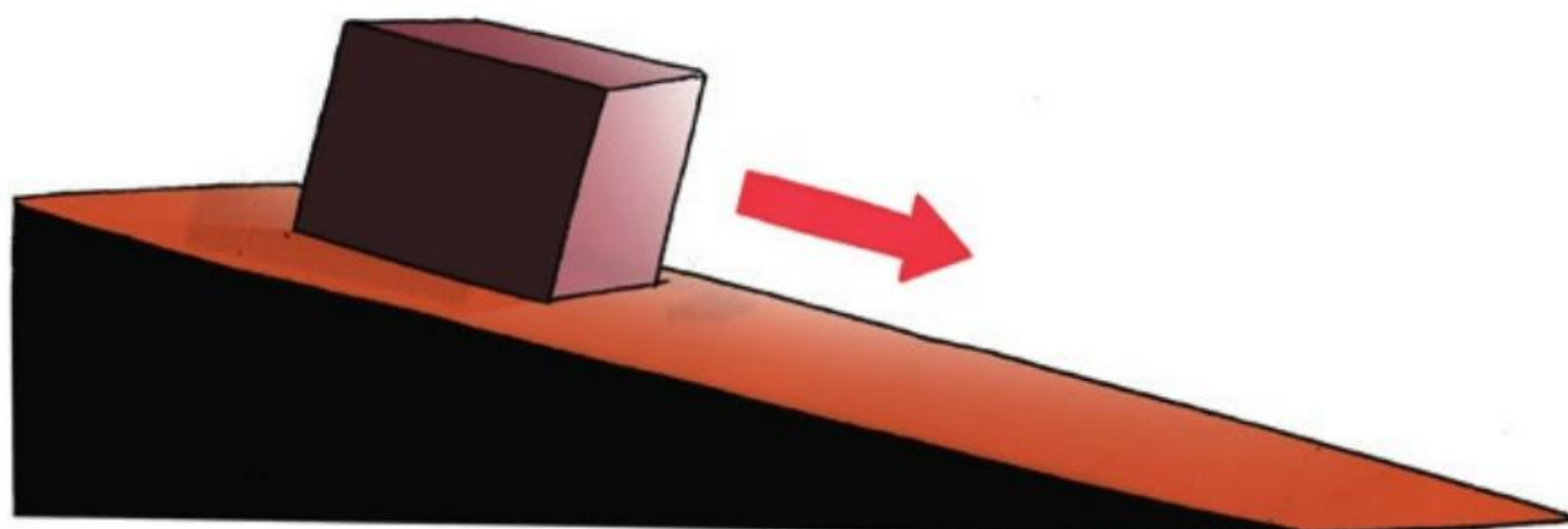
Dźwignia jednostronna



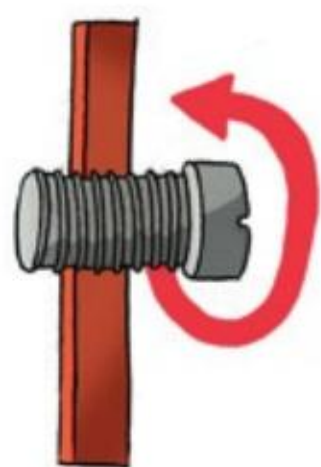
Dźwignia dwustronna



Kołowrót



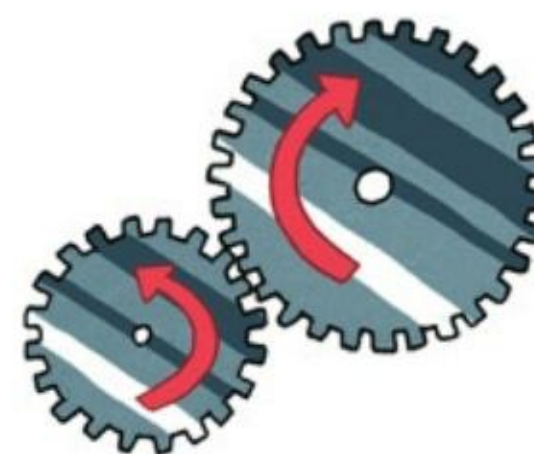
Równia pochyła



Śruba



Klin



Przekładnia zębata

Przekładnie

Jednym z najpopularniejszych obecnie rodzajów maszyn prostych jest **przekładnia**. Nazywa się tak zespół elementów służących do przeniesienia ruchu z części czynnej na bierną, przy równoczesnej zmianie właściwości tego ruchu, np. prędkości, siły. Ruch w przekładniach może być zamieniany z obrotowego na obrotowy, z liniowego na liniowy, ale też z liniowego na obrotowy i odwrotnie. W zależności od sposobu przenoszenia ruchu obrotowego przekładnie można podzielić na:

- cięgnowe,
- cierne,
- zębate.

Za pomocą przekładni cięgowych można oddalić na pewną odległość oś napędzającą od osi napędzanej. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu cięgna, czyli elementu pośredniczącego między jednym kołem a drugim. Cięgna mogą być różne elementy, np. pasy lub łańcuchy, a od zastosowanego rodzaju cięgna zależy otrzymany typ przekładni cięgnowej.

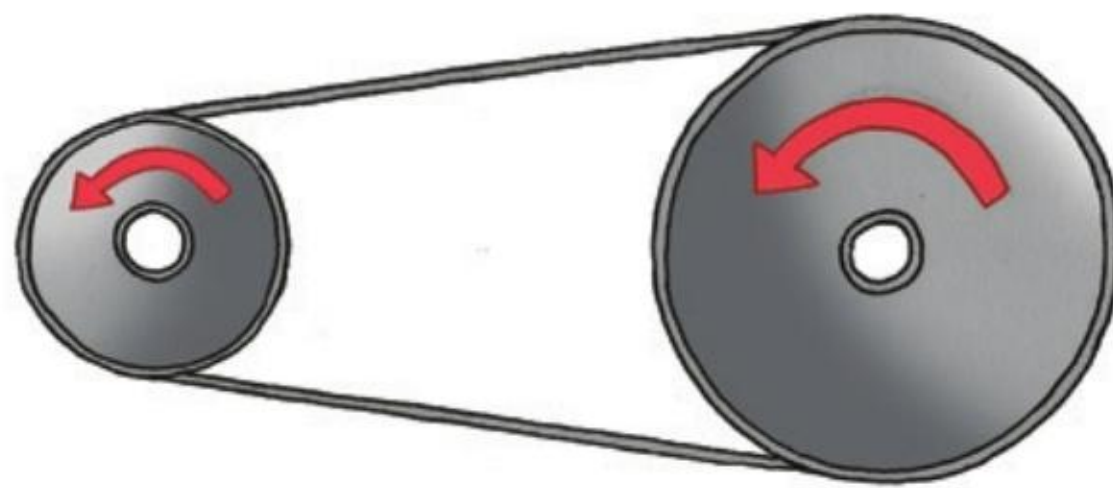
Przekładnie cierne to mechanizmy, w których elementy są dociskane w taki sposób, aby pomiędzy nimi wytworzyła się odpowiednia siła tarcia. Za jej pośrednictwem przekazywany jest ruch.

Z kolei w przekładniach zębatych główną rolę w przenoszeniu sił odgrywają elementy uzębione, takie jak koła zębate bądź listwy zębate.

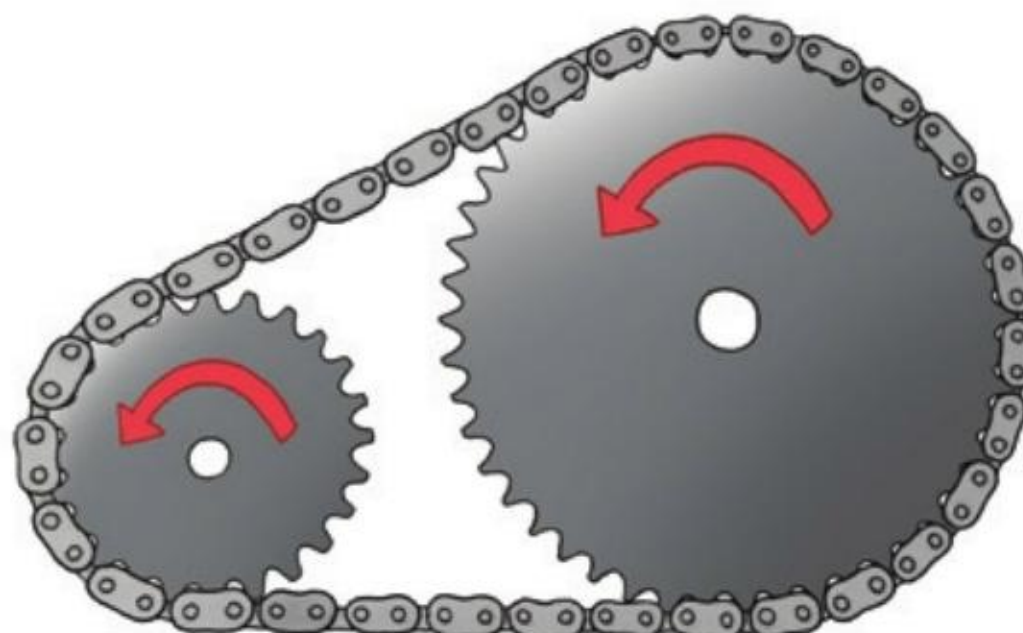
Poniżej przedstawiono najczęściej spotykane typy przekładni. Zapoznaj się z ich fotografiami oraz rysunkami poglądowymi.

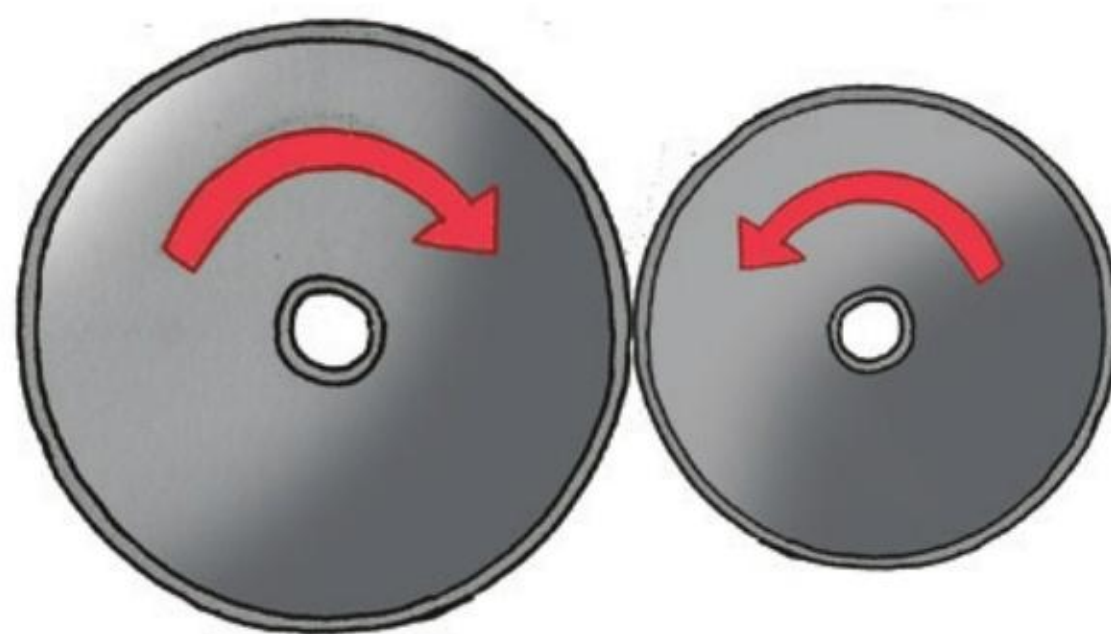


Przekładnia cięgnowa pasowa

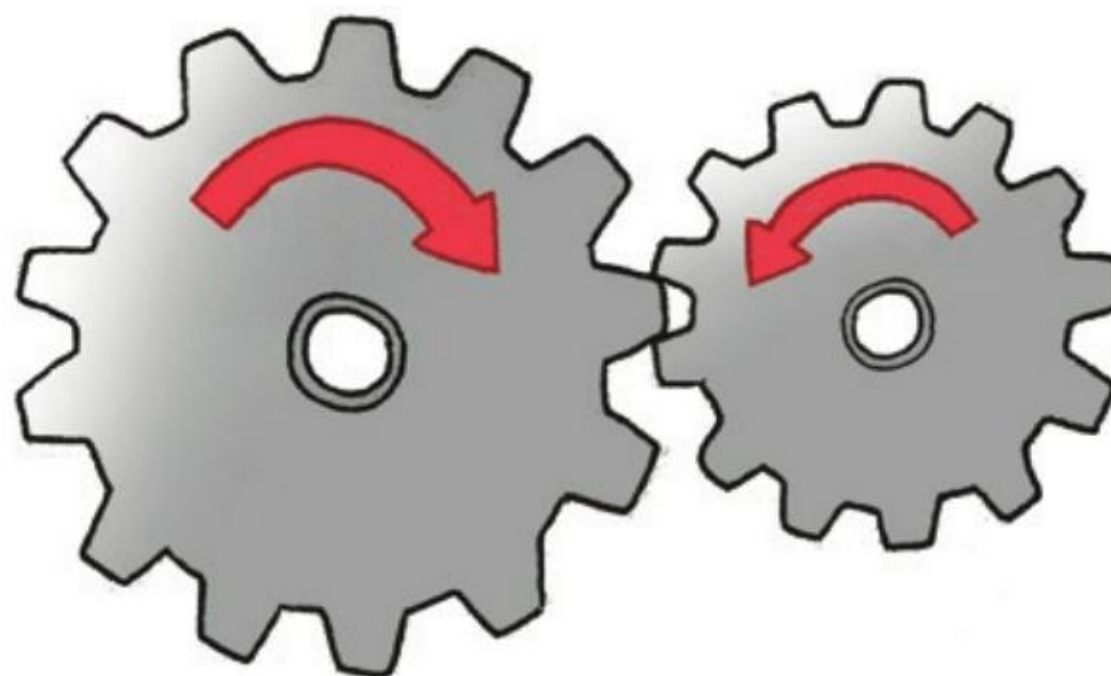


Przekładnia cięgnowa łańcuchowa

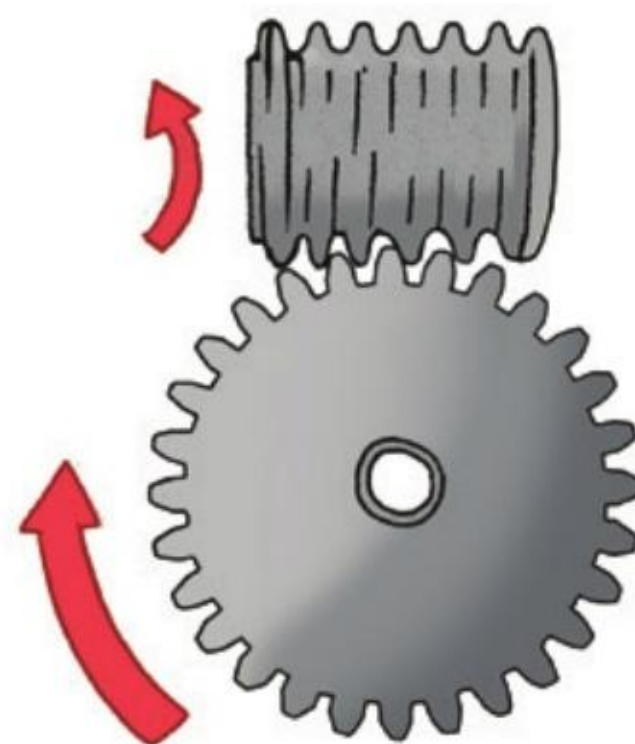
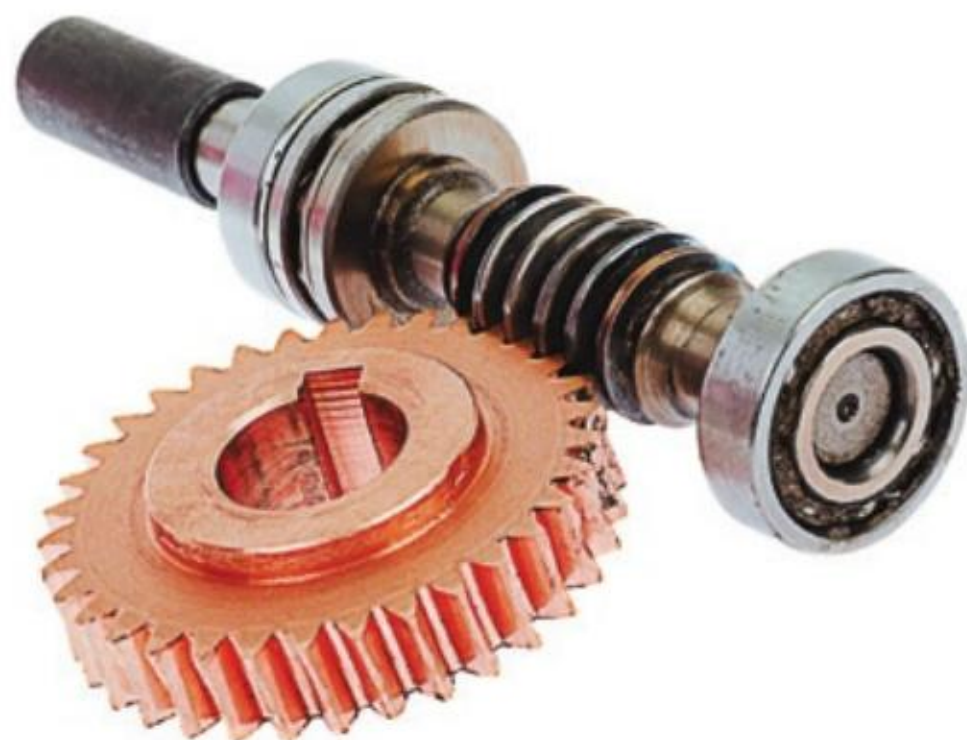




Przekładnia cierna



Przekładnia zębata



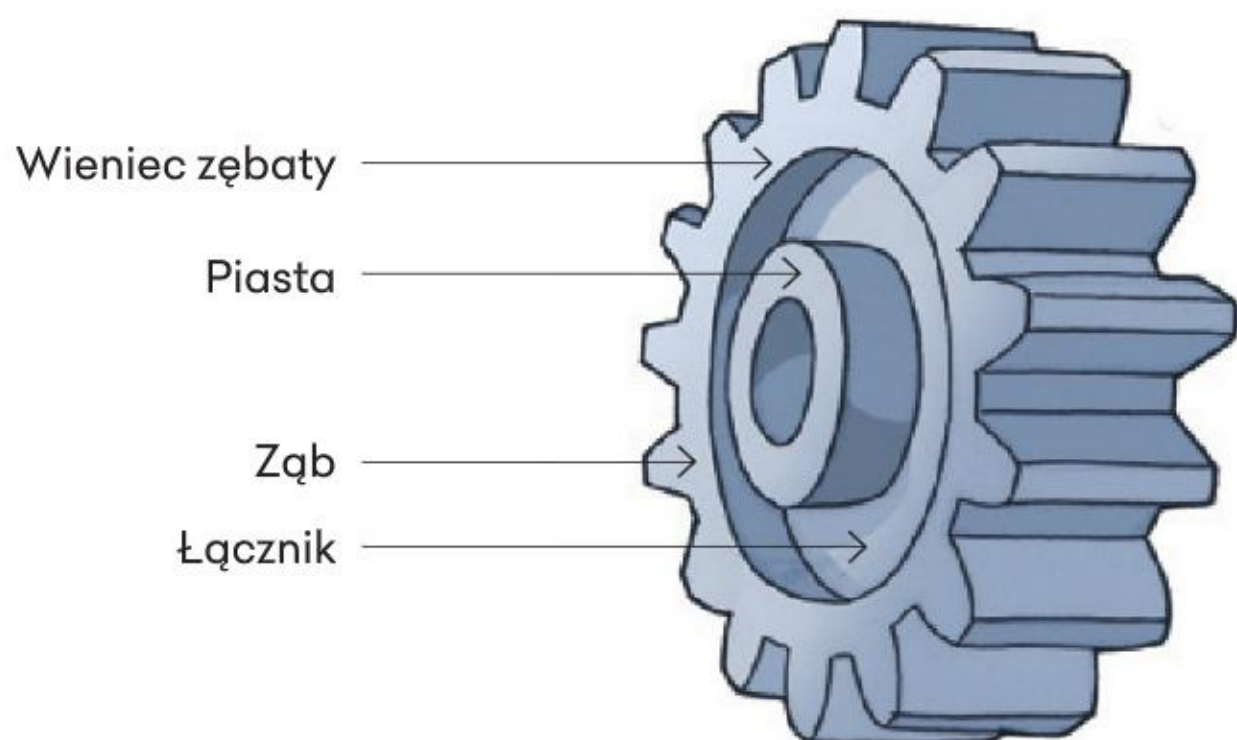
Przekładnia zębata ślimakowa



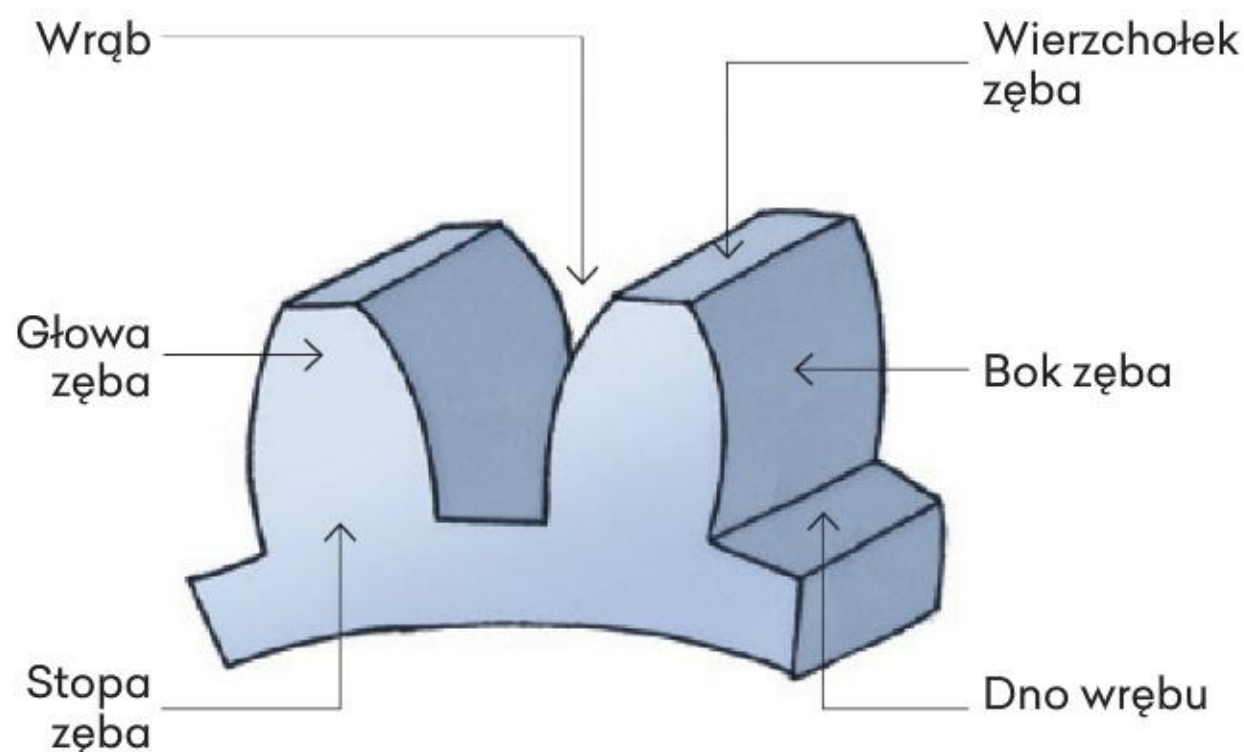
Jak myślisz, gdzie stosuje się ukazane typy przekładni? Czy któryś z nich wydaje ci się znajomy?

Przekładnie zębate

Najczęściej przekładnia zębata jest jednym z wielu mechanizmów w maszynie lub urządzeniu. Składa się ona z co najmniej dwóch kół zębatach, które – dzięki zachodzącym na siebie zębom – przenoszą ruch bez zbędnego poślizgu. Każde takie koło zbudowane jest z piasty, wienca zębatego oraz scalającego te części łącznika. W kołach zębatach o małej średnicy lub niewielkiej liczbie zębów łącznik nie występuje, jego funkcję przejmuje wieniec zębata.



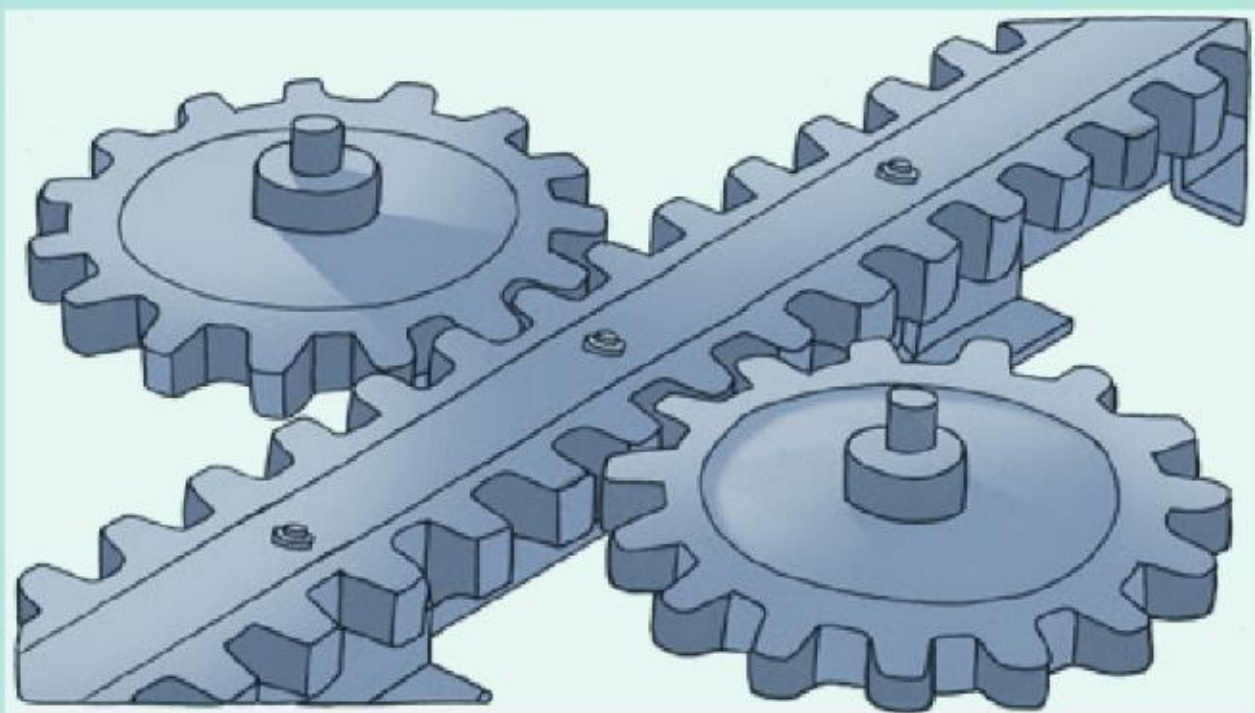
Budowa koła zębatego



Części zęba w kole zębatym

Więcej na temat

W roku 1889 szwajcarski inżynier Eduard Locher [czyt. eduar losze] przeprojektował kolejkę górską Pilatusbahn [czyt. pilatusban] w szwajcarskich Alpach. Dzięki stworzonemu przez niego systemowi zębatek wagonik wjeżdża na szczyt Pilatus Kulm (2137 m n.p.m.) niemal jak przyklejony do torów. Warto podkreślić, że w najbardziej stromym miejscu droga nachylona jest pod kątem 48 stopni. Trasę na szczyt liczącą ponad 4,6 km kolejka przejeżdża w pół godziny, natomiast powrót na dół zajmuje jej około 40 minut.



Mechanizm zębatkowy Lochera



Kolejka górską Pilatusbahn

Zastosowanie przekładni zębatych

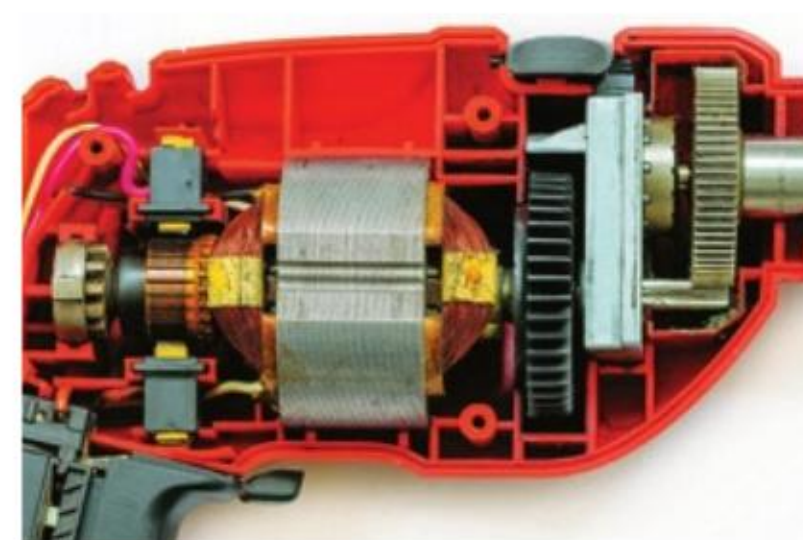
Dzięki prostej konstrukcji i bezawaryjnej pracy przekładnie zębate są bardzo szeroko stosowane.



Układy napędowe pojazdów



Tradycyjne zegarki mechaniczne



Elektronarzędzia i sprzęt AGD



Turbiny



Maszyny rolnicze



Zabawki

Czy już umiesz?

- 1 Rozwiąż rebus.



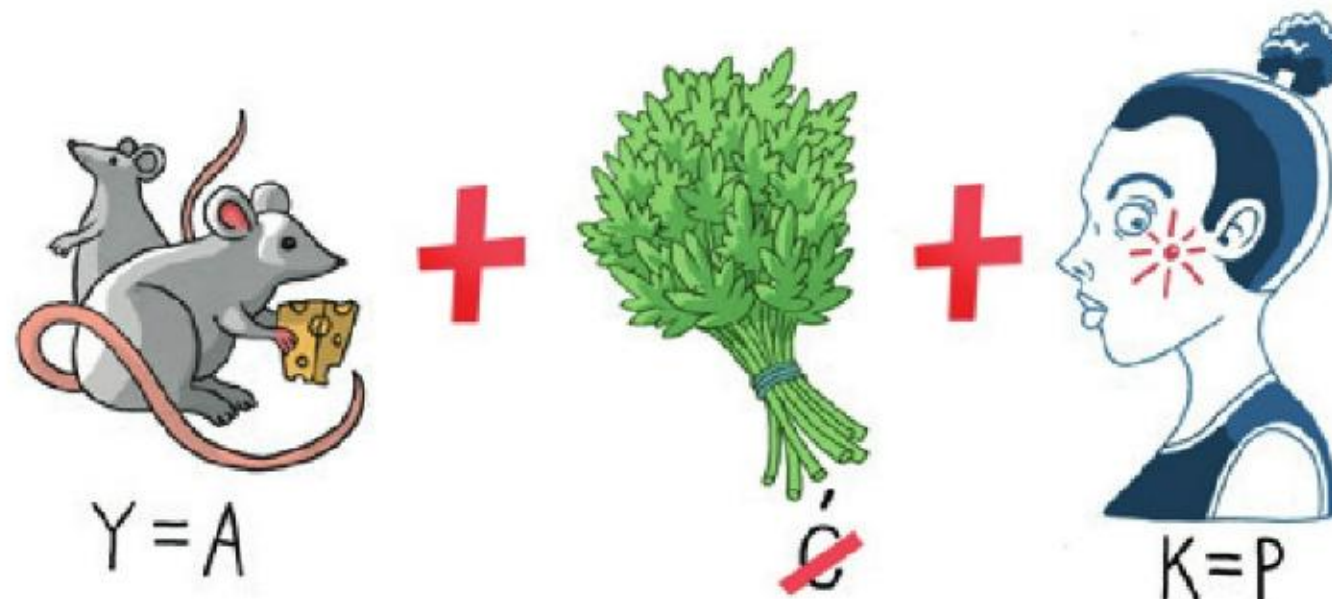
- 2 Utwórzcie 4-osobowe grupy. Przygotujcie karton formatu A2 i kolorowe pisaki. Opracujcie schemat, na w którym przedstawicie istniejące typy przekładni oraz podacie przykłady ich zastosowania w znanych wam maszynach lub urządzeniach. Gotową pracę zaprezentujcie na lekcji.
- 3 Zastanów się wspólnie z koleżanką lub kolegą z ławki, jak można wykorzystać w życiu codziennym maszyny proste ukazane na s. 107 podręcznika. Swoje propozycje zapiszcie na kartce lub w zeszytach.
- 4 Przygotuj: tekturę, dwa patyczki do lodów, wykałaczkę, klej do papieru, nożyczki, cyrkiel, kilka gumek recepturek. Zaprojektuj i wykonaj przykładowy model przekładni cięgnowej.

6.2 Konstruowanie maszyny prostej

Podejmij temat



Rozwiąż rebus. Otrzymane hasło będzie nazwą mechanizmu, który wykorzystasz w pracy wytwórczej.



Z ostatnich zajęć znasz rodzaje maszyn prostych. Wiesz, jak działają przekładnie oraz gdzie mogą być stosowane. Dzisiaj skonstruujesz miniaturowe koło młyńskie i poznasz w praktyce działanie prostego mechanizmu. Pracę możesz też wykonać w domu, z pomocą osoby dorosłej.

Podczas wykonywania zadania:

- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodaruj materiałami.

Krok po kroku

Koło młyńskie z tektury

Przygotuj: kilka arkuszy tektury, flamaster, cyrkiel, ołówek, gumkę do ścierania, linijkę, nożyce, nóż techniczny, 40 cm drutu o przekroju do 2,5 mm², 15 cm słomki do napojów, niewielki metalowy element, np. śrubka, klej do drewna, pistolet i klej do klejenia na gorąco, szczypce, szczypce uniwersalne (kombinerki).





- 1** Na kartce formatu A4 narysuj koło o promieniu 10 cm i je wytnij. Otrzymane koło złoż czterokrotnie na pół.



- 2** Wyrównaj nożyczkami zaokrąglony bok trójkąta.



- 3** W środku złożonego trójkąta wytnij mniejszy trójkąt.



- 4** Rozłóż trójkąt – powinno powstać koło ze „szprychami” widoczne na zdjęciu.



- 5** Odrysuj otrzymane koło na tekturze i wytnij je za pomocą noża. Powtórz czynność, aby uzyskać jeszcze jeden identyczny element.



- 6** Wykonaj cyrklem otwory w środku obydwu kół.

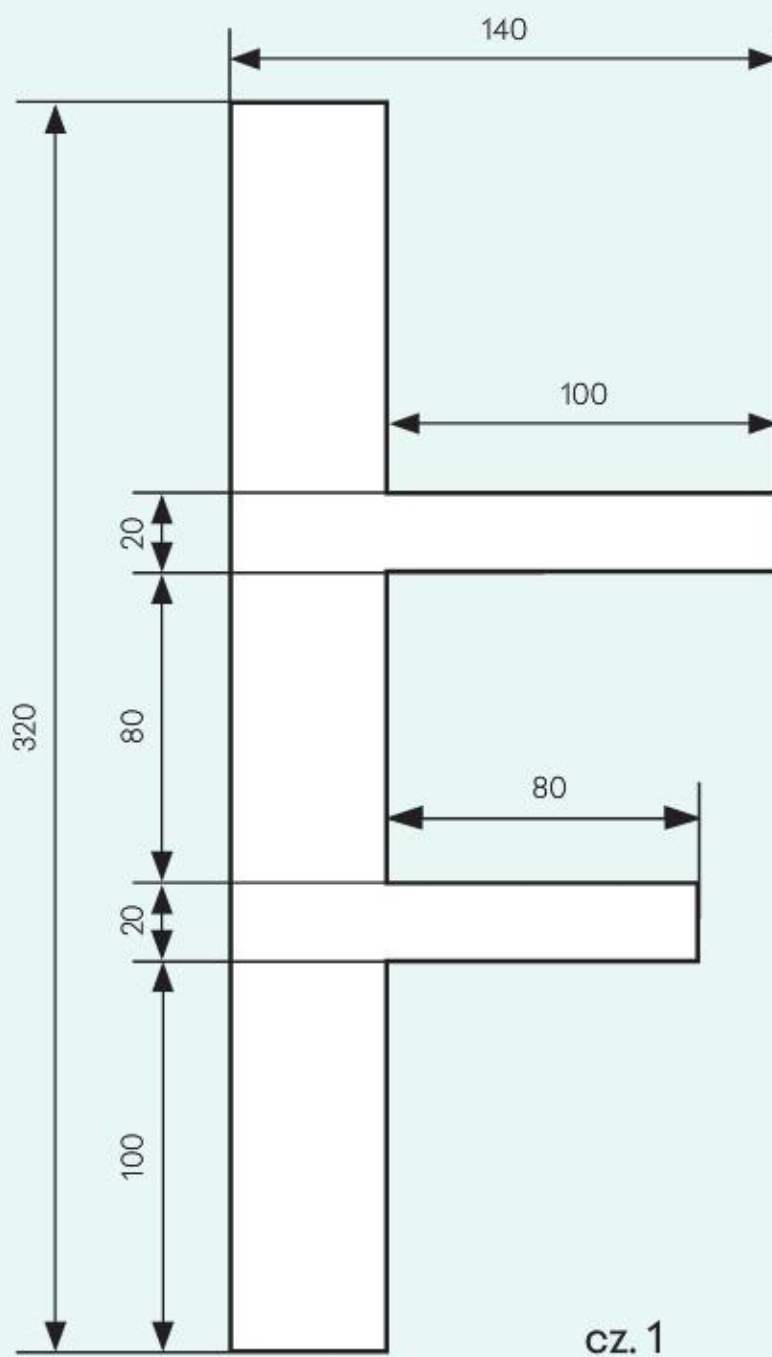


- 7** Odmierz i odrysuj na arkuszu tektury osiem prostokątów o wymiarach 6 x 4 cm, a następnie je wytnij. Przyklej prostokąty na końcach „szprych” koła.

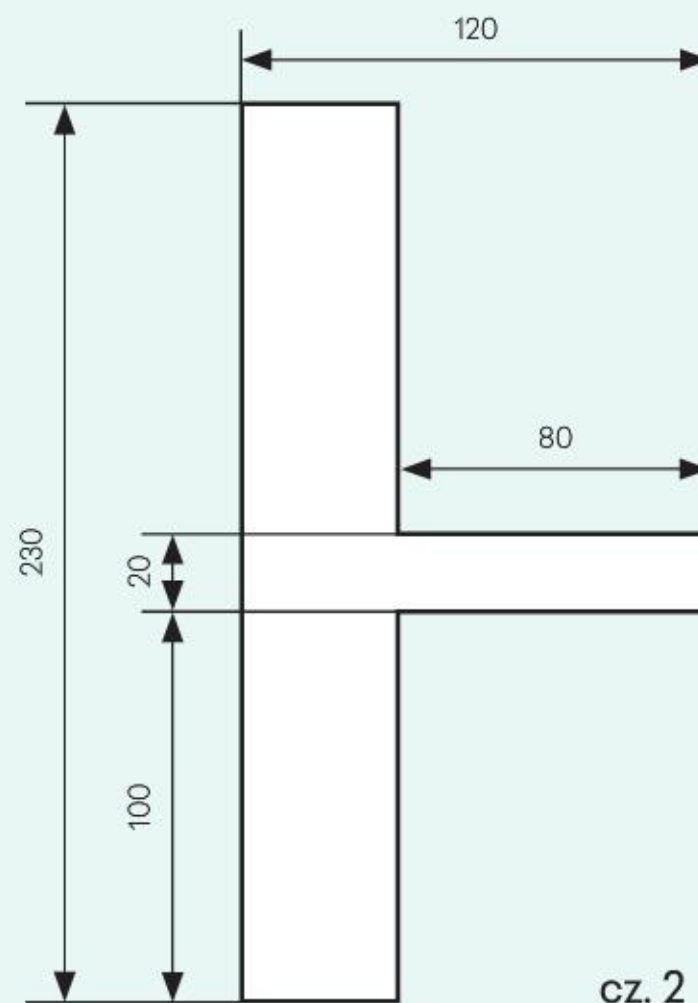
- 8** Połącz ze sobą koła w sposób pokazany na zdjęciu.



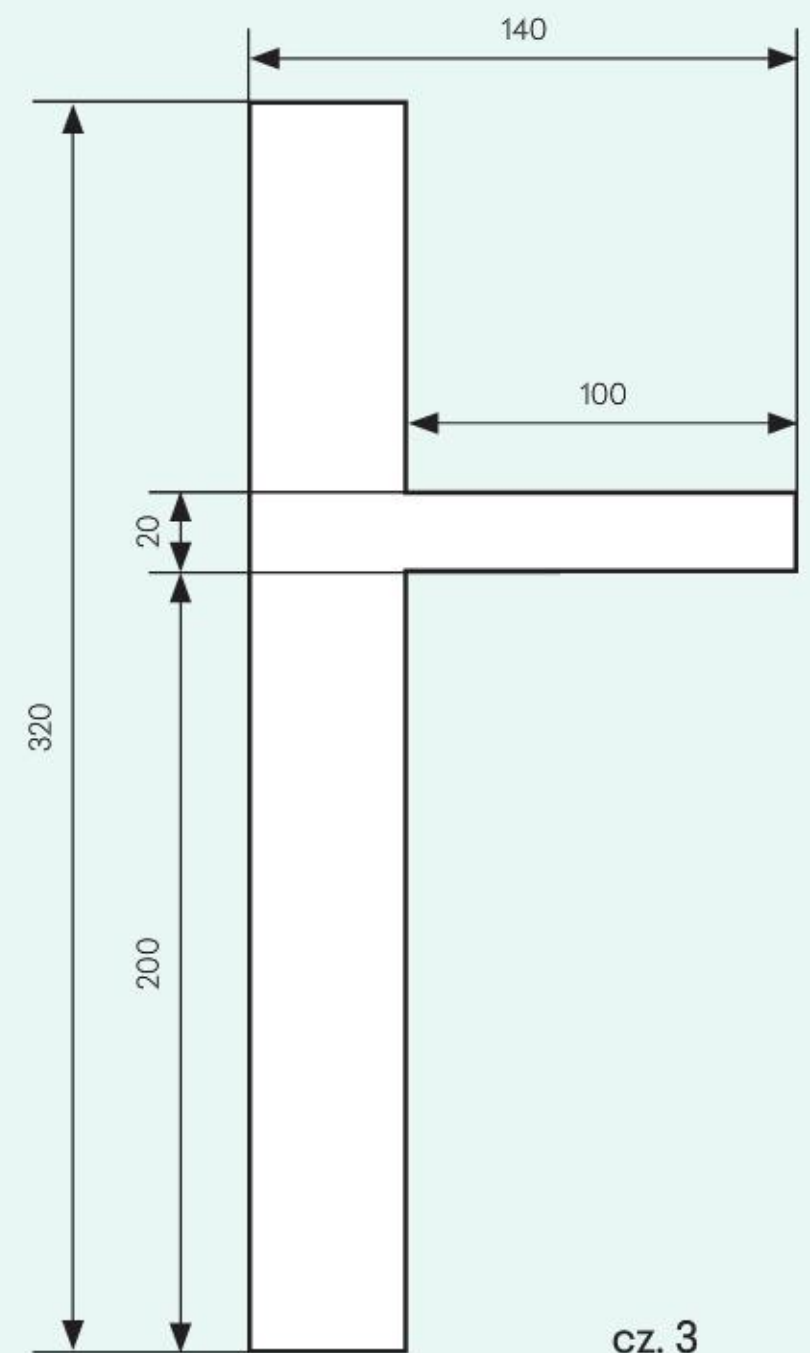
Elementy z tektury (koło oraz podstawę) połącz klejem do drewna. Pozostałe części (druć, młoteczek, słupek) przymocuj klejem na gorąco.



cz. 1

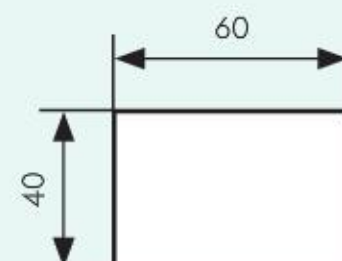


cz. 2

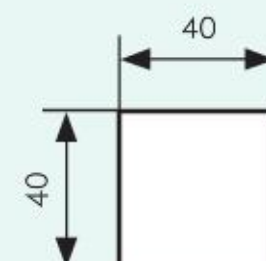


cz. 3

dwa prostokąty



dwa kwadraty



- 9** Narysuj na tekturze i wytnij elementy podstawy zabawki zgodnie z wymiarami podanymi na rysunkach technicznych.



- 10** Przyklej w miejscach zaznaczonych na rysunku dwa prostokąty o wymiarach 4 x 6 cm do elementu nr 1 podstawy.



Pamiętaj, że prostokąt o wymiarach 2 x 10 cm z cz. 1 pokrywa się idealnie z prostokątem o tych samych wymiarach z cz. 3, zaś prostokąt o wymiarach 2 x 8 cm z cz. 1 pokrywa się z takim samym prostokątem z cz. 2.



- 11** Połącz elementy nr 1 i nr 2 podstawy zabawki.



- 12** Na obu końcach części nr 1 podstawy przyklej dwa wycięte wcześniej kwadraty. Przymocuj do nich część nr 3.



- 13** Odmierz i wytnij z tektury prostokąt o wymiarach 32 x 4 cm. Naklej go w miejscu widocznym na fotografii.



- 14** Wykonaj cyrklem otwory w podporach koła (w odległości 1 cm od góry oraz od boków). Osadź koło młyńskie we wskazanym miejscu.



- 15** Przełóż drut przez otwory w kole młyńskim i podstawie (dół koła nie powinien dotykać blatu stolika). Klejem na gorąco przymocuj drucik do koła młyńskiego tak, aby swobodnie poruszał się w podporach.



- 16** Wystający drut wygnij za pomocą szczypiec w kształt korbki. Obetnij naddatek drutu po drugiej stronie koła.



- 17** Drut o długości 5 cm umieść w słomce o długości 4 cm i zamontuj w uchwytach na ramię młoteczka. Końce drutu przyklej klejem na gorąco.



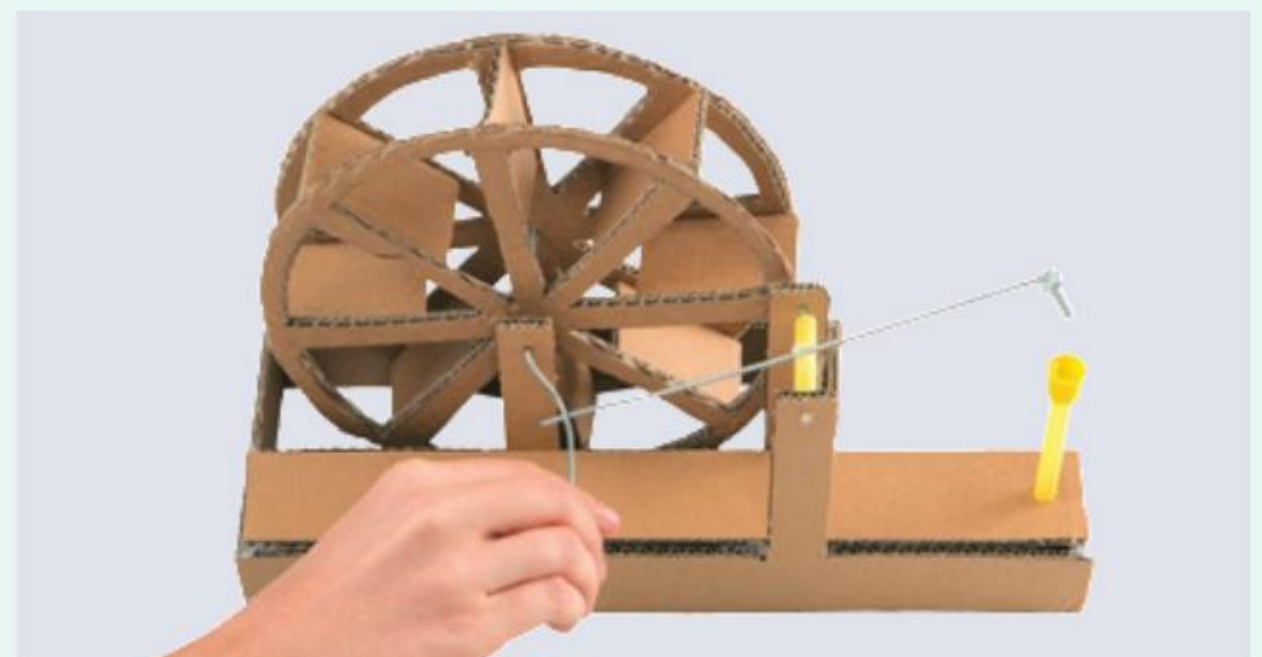
- 18** Przygotuj drut o długości około 20 cm i zaznacz flamastrem jego środek. Do jednego końca przyklej młoteczek, np. w formie małej śrubki.



- 19** Przymocuj ramię w zaznaczonym miejscu (w połowie) do poprzeczki. Wolny koniec ramienia powinien być uderzany korbką przy każdym obrocie koła.



- 20** Około 10 cm od poprzeczki przyklej do podstawy słupek wykonany z grubej słomki i np. nakrętki od kleju biurowego. Koniec słupka powinien być mniej więcej na równi z poprzeczką, tak aby kowadełko swobodnie trafiało w zakrętkę.



- 21** Zaczynij kręcić korbką i zobacz, jak działa zbudowana przez ciebie maszyna. Przy każdym obrocie koła kowadełko na końcu ramienia powinno uderzać w koniec słupka.

6.3 Mechatronika na co dzień

Podejmij temat



Przyjrzyj się fotografiom przedstawiającym różne etapy rozwoju pralki. Podaj inne przykłady postępu technicznego.



Współczesne gospodarstwa domowe wyposażone są w różnorodny sprzęt ułatwiający codzienną pracę. Dzięki niemu o wiele szybciej możesz przygotować pyszne potrawy, wyprać i wysuszyć ulubione ubrania czy pozmywać naczynia po wizycie gości. Nowoczesne urządzenia znajdują zastosowanie w każdej części domu czy mieszkania – od kuchni, przez łazienkę, salon i sypialnię, aż po garaż. Ze względu na rozmiary oraz zastosowanie domowe sprzęty dzielą się na:

- małe urządzenia AGD, np. mikser, blender, odkurzacz, żelazko, kuchenka mikrofalowa, suszarka do włosów, ekspres do kawy;
- duże urządzenia AGD, jak lodówka, pralka, suszarka bębnowa, zmywarka, kuchenka gazowa lub elektryczna, płyta indukcyjna, piekarnik;
- urządzenia RTV, np. telewizor, kino domowe, radio, kamera.

Producenci artykułów AGD i RTV sprzedawanych na terenie naszego kraju mają obowiązek dołączania do swoich wyrobów **instrukcji obsługi** w języku polskim. Należy się z nią zapoznać przed rozpoczęciem użytkowania nowo zakupionego sprzętu. Pozwoli to na prawidłowe i zgodne z zaleceniami korzystanie z urządzenia.

Z każdym nowym produktem klient otrzymuje również **kartę gwarancyjną**. Dokument ten – razem z dowodem zakupu – jest niezbędny, gdy podczas użytkowania sprzętu w okresie gwarancji wystąpi usterka i będzie trzeba skorzystać z bezpłatnej naprawy. Gwarancja przyznawana jest najczęściej na rok lub dwa lata od chwili nabycia urządzenia.



Muzeum Sprzętu Gospodarstwa Domowego w Ziębicach

Placówka istnieje od 1931 roku. Można w niej zobaczyć, jak kilkadziesiąt, a nawet kilkaset lat temu przygotowywano posiłki, sprzątano dom czy robiono pranie. W muzeum prezentowane są m.in. kolekcje zabytkowych żelazek, pralek, maglownic, chłodziarek, a także naczyń i sztuców.

Ciekawe!

Coraz częściej do nowych urządzeń nie dołącza się instrukcji obsługi w formie papierowej. Nabywca sprzętu może pobrać ten dokument w wersji elektronicznej ze strony producenta. Rozwiązanie to jest przyjazne dla środowiska, pozwala bowiem oszczędzać papier.

Blender

Do rozdrabniania oraz mieszania zimnych i gorących potraw służy blender. Na rynku występują dwie odmiany tego urządzenia – ręczna oraz kielichowa. Blender ręczny ma podłużny kształt – z jednej strony znajduje się uchwyt z wyłącznikiem i regulatorem prędkości obrotowej, z drugiej – metalowy nożyk tnący, który obraca się z dużą prędkością. Wystarczy wrzucić do głębszego naczynia wybrane produkty, np. owoce, warzywa, orzechy, kostki lodu, mięso czy zioła, i naciskając je z góry blenderem, stopniowo wymieszać lub rozdrobnić do żądanej gęstości. Niektóre blendery ręczne mają także końcówkę do ubijania piany oraz pojemniki z dodatkowymi nożami, w których można siekać i ucierać składniki. Blendery kielichowe zbudowane są natomiast z podstawy, często z przyssawkami, i osadzonego na niej pojemnika. Doskonale nadają się do przyrządzania koktajli owocowych i warzywnych, kremów, drinków oraz sosów.

Ciekawe!

Wynalazcą blendera był Stefan Poplawski, amerykański konstruktor polskiego pochodzenia. W 1922 roku opatentował on urządzenie z wirującym ostrzem służące do przygotowywania koktajli mlecznych.

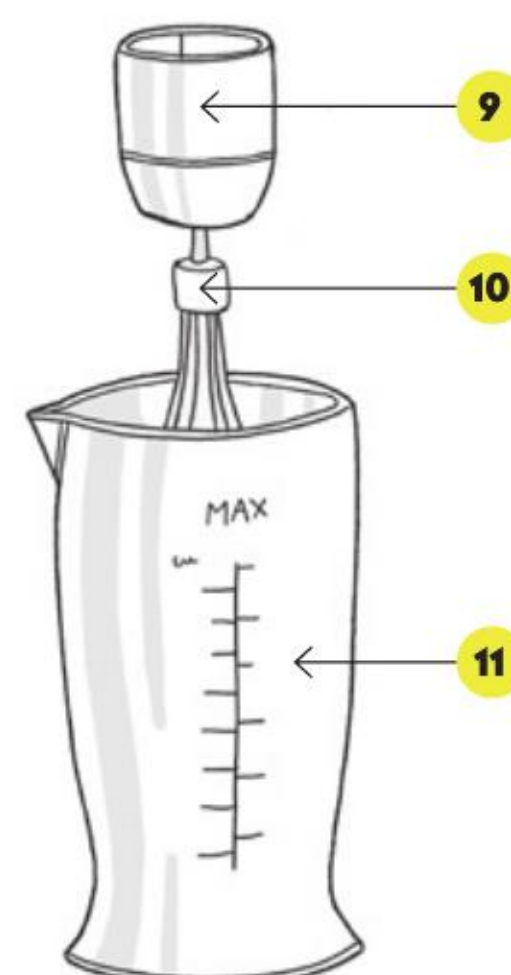
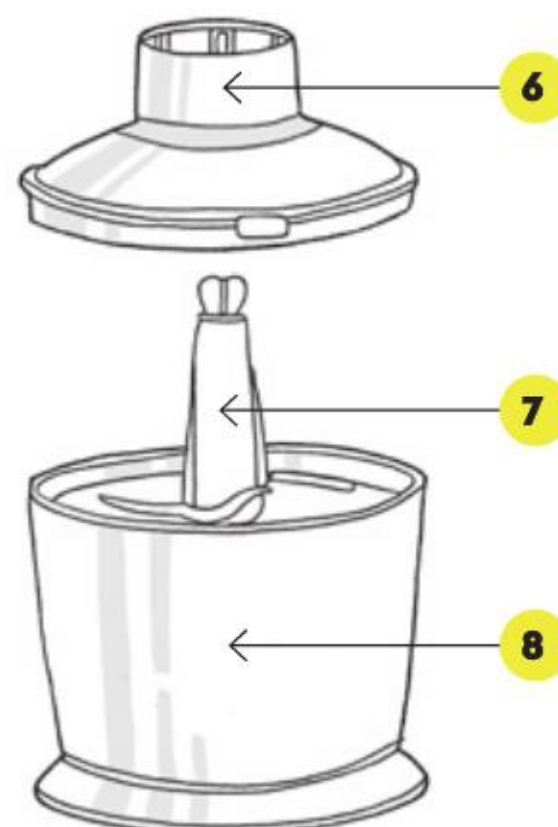
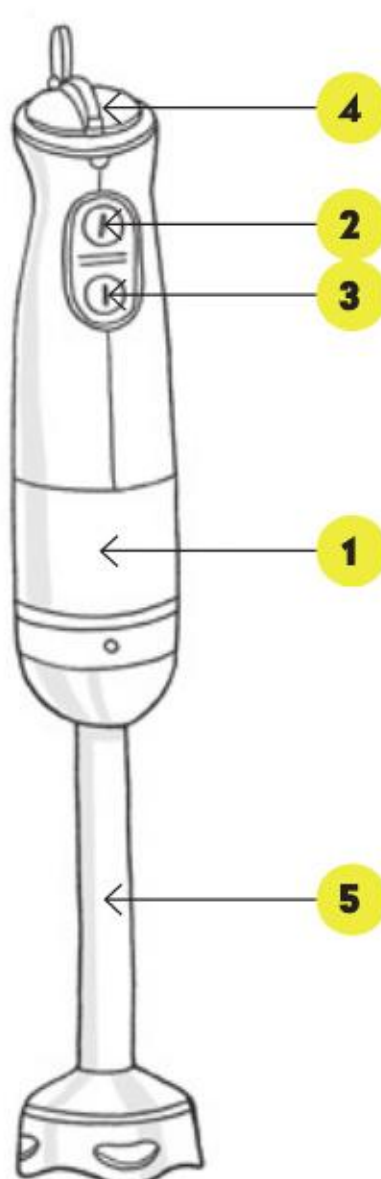


Blender ręczny



Blender kielichowy

- 1 Część silnikowa
- 2 Przycisk prędkości standardowej
- 3 Przycisk maksymalnej prędkości (turbo)
- 4 Regulator prędkości obrotowej
- 5 Końcówka blendera
- 6 Pokrywka pojemnika
- 7 Część tnąca pojemnika
- 8 Miska
- 9 Przyłącze trzepaczki
- 10 Trzepaczka
- 11 Dzbanek



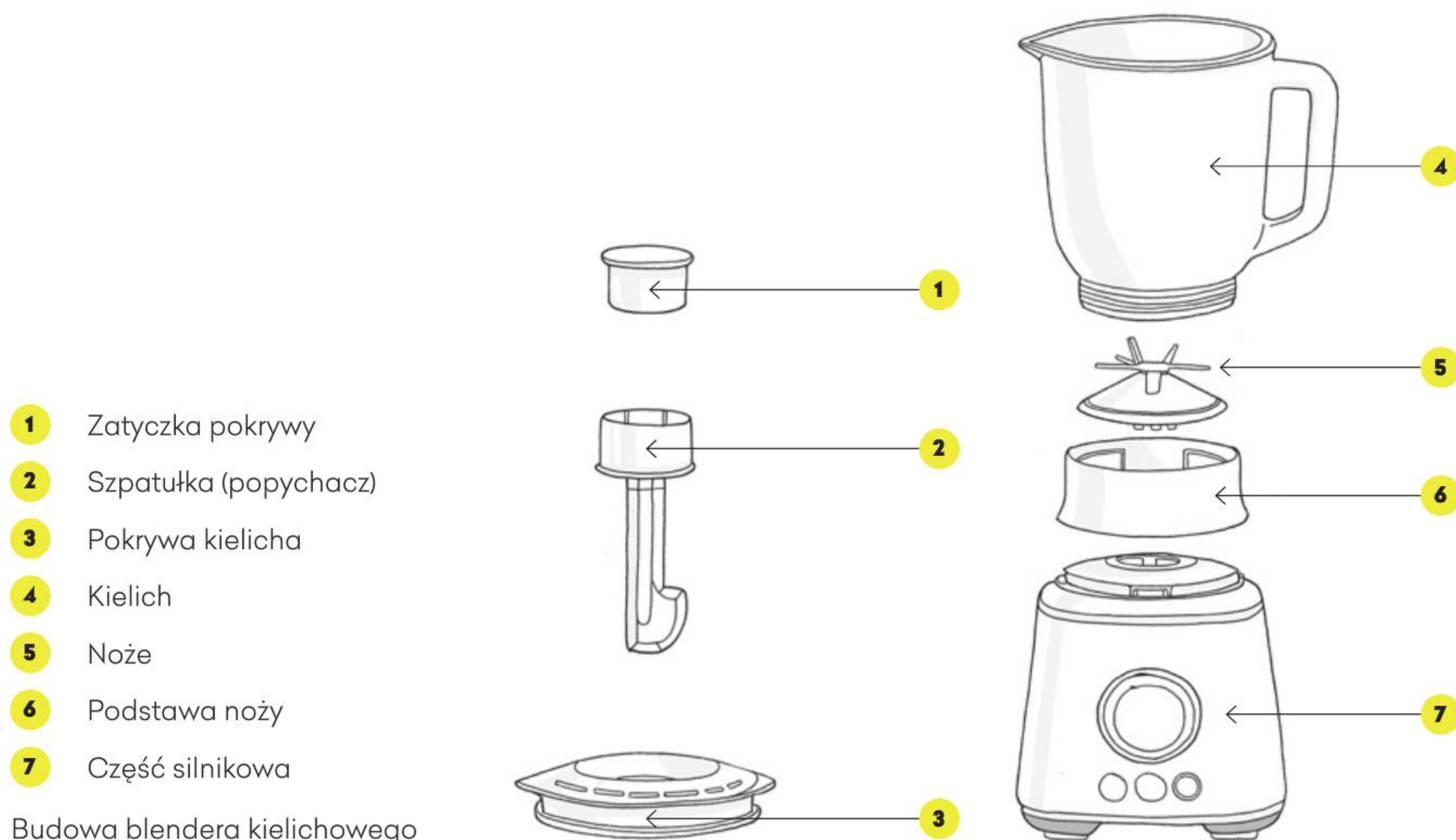
Budowa blendera ręcznego z dodatkowym wyposażeniem

Do najważniejszych parametrów i funkcji blendera należą:

- moc silnika,
- liczba nastawianych prędkości obrotowych,
- regulacja prędkości obrotowej,
- przycisk turbo,
- możliwość pracy pulsacyjnej,
- obsługiwane funkcje, np. kruszenie lodu, miksowanie, rozdrabnianie, siekanie, ucieranie, ubijanie piany,
- dodatkowe końcówki.

Jak prawidłowo używać blendera?

1. Nie składaj ani nie rozkładaj urządzenia, gdy przewód zasilający jest włączony do gniazdka. Grozi to niekontrolowanym uruchomieniem blendera.
2. Dostosuj prędkość obrotową do rodzaju rozdrabnianych produktów, aby nie przeciążyć silnika.
3. Nie włączaj urządzenia przed włożeniem jego końcówki tnącej do naczynia z produktami.
4. Unikaj napełniania miski blendera powyżej oznaczonego poziomu maksymalnego.
5. Nie dotykaj noży tnących nawet przy wyłączonym silniku, ponieważ są bardzo ostre i można się nimi pokaleczyć.
6. Jeśli mieszane lub rozdrabniane składniki zablokują nożyk tnący, najpierw odłącz urządzenie od zasilania – dopiero potem oczyść ostrza.
7. Wyłącz blender, zanim wyjmiesz jego końcówkę z miski. Dzięki temu unikniesz zachlapania kuchni rozdrobnioną masą.





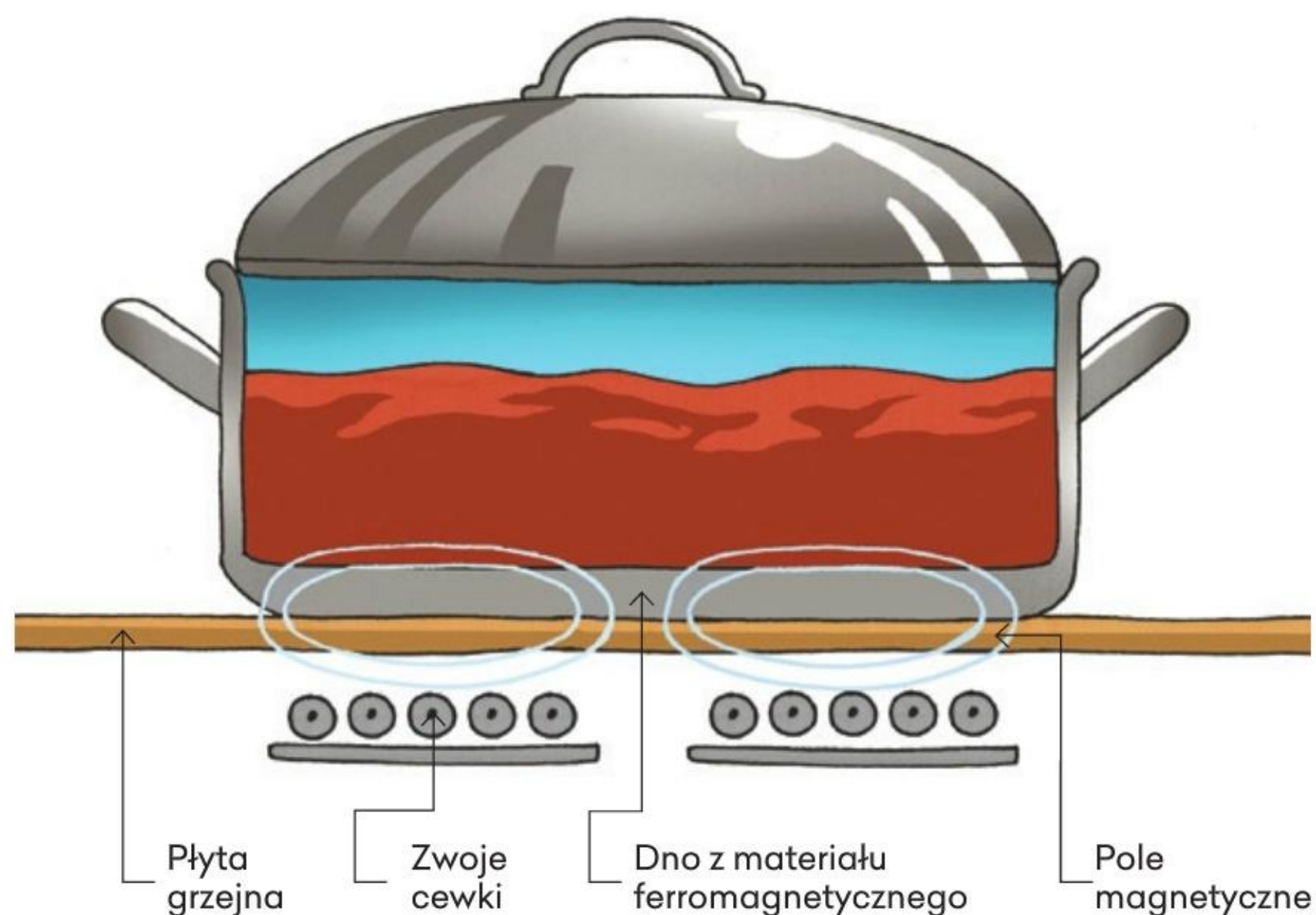
Płyta indukcyjna

Ciekawe!

Płyty indukcyjne są wyjątkowo bezpieczne i energooszczędne. Podczas gotowania płaska powierzchnia szkła nie nagrzewa się, ciepło wytwarza się jedynie w grubym dnie naczynia. Pozwala to zminimalizować straty ciepła oraz ryzyko poparzenia.

Płyta indukcyjna

Obecnie w nowo budowanych obiektach często rezygnuje się z instalacji gazowej. Wynika to ze względów bezpieczeństwa. Mieszkańcy takich budynków korzystają przede wszystkim z urządzeń zasilanych prądem elektrycznym. Jedną z podstawowych potrzeb każdego gospodarstwa domowego jest możliwość przygotowywania ciepłych posiłków, czyli np. gotowania i pieczenia. W tej sytuacji ważną rolę odgrywają nowoczesne kuchnie elektryczne, w tym coraz popularniejsze **płyty indukcyjne**. Wykorzystują one zmienne pole magnetyczne wytwarzane przez płaskie okrągłe cewki umieszczone pod taflą szkła. Do gotowania na takiej kuchni niezbędne są garnki o grubym i idealnie płaskim dnie, dobrze przylegającym do płyty grzejnej, oraz wykonanym z podatnej na namagnesowanie stali ferromagnetycznej.



Budowa i zasada działania płyty indukcyjnej

Podstawowe parametry i funkcje płyty indukcyjnej to:

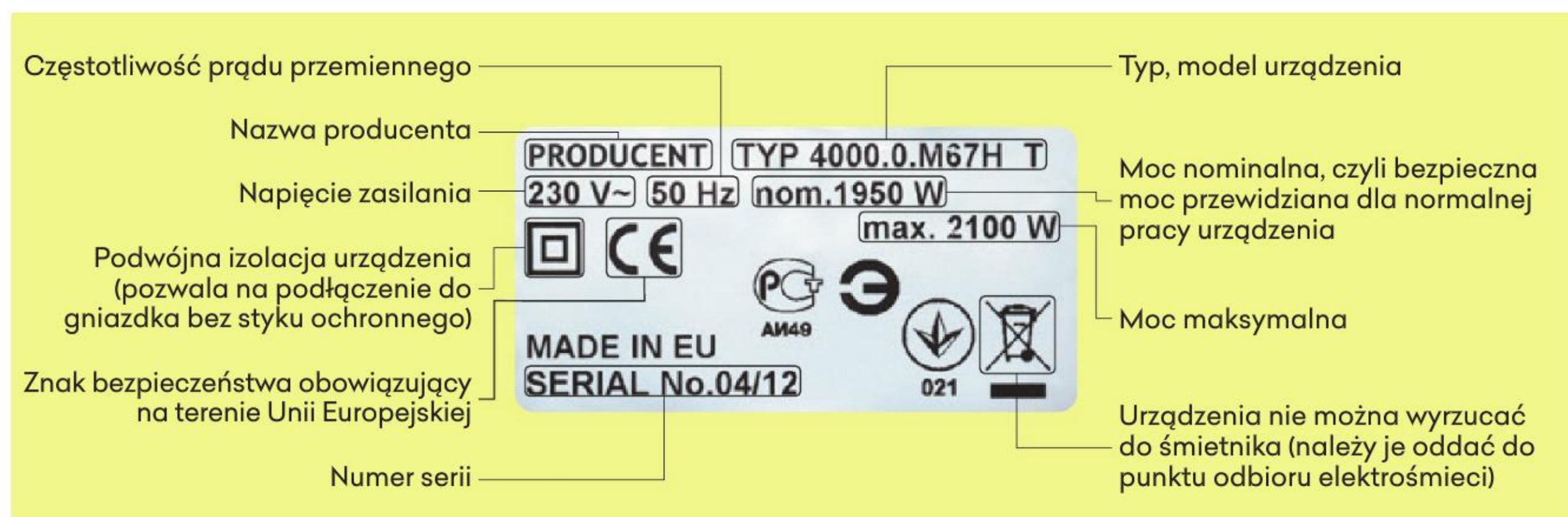
- moc całkowita,
- liczba pól indukcyjnych,
- wbudowane zabezpieczenia, np. automatyczny wyłącznik bezpieczeństwa, blokada zmiany ustawień,
- zastosowane rozwiązania techniczne, np. funkcja łączenia powierzchni pól grzejnych, rozpoznawanie obecności naczynia,
- rodzaj sterowania, np. dotykowe,
- napięcie zasilania 230 lub 400 V.

Jak prawidłowo używać płyty indukcyjnej?

1. Pamiętaj, że przez chwilę po odstawieniu rozgrzanego garnka płyta grzejna może być gorąca.
2. Podczas gotowania nie kładź bezpośrednio na powierzchni płyty tworzyw sztucznych, folii aluminiowej, cukru, kwasku cytrynowego ani soli. Mogą się one stopić i przywrzeć do kuchenki.
3. Dbaj o to, aby płyta była czysta, ponieważ zabrudzenia uniemożliwiają jej prawidłowe działanie.

Tabliczka znamionowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami na każdym urządzeniu AGD i RTV, elektronarzędziu czy maszynie musi się znaleźć **tabliczka znamionowa**. Najczęściej ma ona formę blaszki lub naklejki, może też być nadrukowana bezpośrednio na obudowie. Poniżej zamieszczono zdjęcie przykładowej tabliczki znamionowej wraz z wyjaśnieniem podanych na niej informacji.



Więcej na temat

Podstawowe zasady korzystania ze sprzętu podłączonego do sieci elektrycznej:

1. Urządzenia z metalową obudową muszą być podłączone do gniazdka z bolcem ochronnym.
2. W żadnym wypadku nie włączaj urządzenia, jeśli przewód zasilający jest uszkodzony.
3. Nigdy nie myj sprzętów takich, jak odkurzacz, suszarka czy żelazko pod bieżącą wodą.
4. Jeśli z urządzenia, z którego korzystasz, zacznie wydobywać się dym, natychmiast je wyłącz.
5. Nie dotykaj wtyczki ani przewodu mokrymi rękami.

Czy już umiesz?

1. Zastanów się wspólnie z koleżanką lub kolegą z ławki, jakie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa powinna zawierać instrukcja obsługi suszarki do włosów. Najważniejsze z nich zapiszcie w punktach na osobnej kartce.
2. Narysuj w zeszycie tabliczkę znamionową wybranego urządzenia: czajnika elektrycznego, żelazka lub elektrycznej szczoteczki do zębów.

6.4 Inteligentny dom

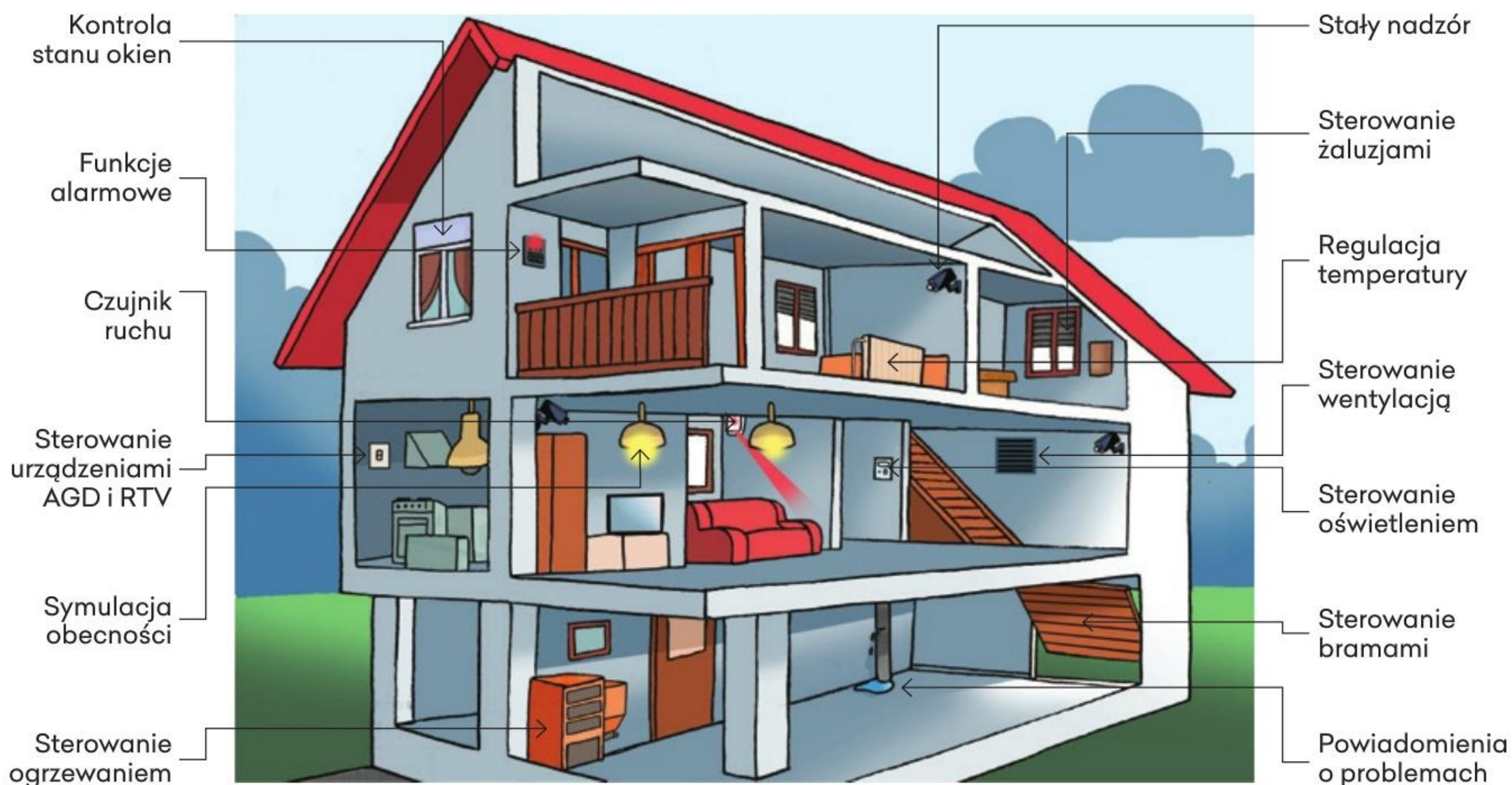
Podejmij temat



Czy wiesz, że istnieją lodówki, które potrafią same planować zakupy spożywcze? Jak myślisz – skąd wiedzą, co trzeba kupić i jak zamawiają niezbędne produkty?



Nieustanny, szybki rozwój elektroniki, robotyki i automatyki sprawia, że dzisiaj stosowane są rozwiązania, które jeszcze niedawno można było zobaczyć w filmach science fiction. Nowoczesne domy i mieszkania potrafią słuchać, patrzeć, mówić, a nawet do pewnego stopnia myśleć i czuć. Zaawansowana technologia daje ogromne możliwości, jedynym ograniczeniem jest stan majątkowy oraz wyobrażenia użytkowników budynku. Poniższy rysunek przedstawia zastosowanie technologii cyfrowych w inteligentnym domu.



Które z rozwiązań ukazanych na ilustracji uważasz za najbardziej przydatne? Uzasadnij swoją opinię.

Każdy inteligentny dom powinien spełniać trzy wymagania: zapewniać mieszkańcom bezpieczeństwo oraz skutecznie chronić ich mienie, dawać komfort na co dzień, a także wyróżniać się niskimi kosztami utrzymania.

Bezpieczeństwo

Montowane współcześnie systemy alarmowe często są zintegrowane z instalacją elektryczną budynku i łączą się z internetem. Dzięki temu domownicy mają możliwość zdalnego nadzoru i sterowania wieloma funkcjami za pomocą tabletów lub smartfonów. Przykładowo, mogą symulować obecność mieszkańców, gdy w domu nie ma nikogo albo obejrzeć obraz z kamer zainstalowanych w poszczególnych pomieszczeniach. Zostaną też poinformowani, jeśli czujniki wykryją dym, gaz lub bezwonny czad. Szybciej dowiedzą się o pęknięciu rury wodnej i zalaniu, a także usterce kuchenki, zmywarki czy pralki. W skład systemu wchodzi też specjalne zamki, wideofony, czytniki linii papilarnych (z odcisku palca) oraz urządzenia do rozpoznawania twarzy montowane w drzwiach wejściowych. Potrafią one rozpoznać osobę wchodzącą i – w zależności od ustawień – umożliwić lub zablokować jej dostęp do wybranych pomieszczeń.



Czytnik linii papilarnych



Podgląd obrazu z kamer zamontowanych w pomieszczeniach

Komfort

W inteligentnym domu duże znaczenie mają rozwiązania, które ułatwiają codzienne domowe czynności. Odpowiednio dobrane systemy nawodnią ogród i zatroszczą się o odpowiednie oświetlenie na zewnątrz domu. Kiedy któryś z domowników wraca po długim dniu w szkole lub w pracy, system zadba o to, aby otworzyć mu drzwi, włączyć oświetlenie, odtworzyć ulubioną muzykę, uruchomi telewizor lub komputer. Sprawi też, że zabezpieczenia chroniące dom przed włamaniem zostaną uzbrojone, a drzwi wejściowe i brama wjazdowa – zamknięte. W zależności od pory roku dopasuje też temperaturę wewnątrz: w odpowiednim czasie opuści lub podniesie rolety, włączy kominek elektryczny, uruchomi klimatyzację, wywietrzy pomieszczenia.



Panel sterowania



Lampa LED z czujnikiem ruchu

Ciekawe!

Czujniki ruchu mogą być montowane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz pomieszczeń. Doskonale sprawdzają się m.in. na korytarzach i klatkach schodowych, w biurach, magazynach, toaletach oraz garażach.

Oszczędność

Budowa inteligentnego domu wymaga poniesienia większych kosztów niż w przypadku tradycyjnego budynku. Wydatki te zwracają się jednak w przeciągu kilku lat. Warto pamiętać, aby wyposażenie domu w nowoczesne rozwiązania technologiczne zaplanować na etapie projektowania – będzie to zdecydowanie tańsze niż dokonywanie przeróbek w stojącym już obiekcie.

System zarządzania inteligentnym domem można precyzyjnie dostosować do trybu życia domowników. Pozwoli to na znaczne obniżenie rachunków za energię elektryczną i ciepłą oraz wodę. Przykładowo, zastosowanie czujników ruchu sprawi, że oświetlenie będzie włączone tylko tam, gdzie przebywają ludzie. Z kolei odpowiednie sterowanie żaluzjami, ogrzewaniem, klimatyzacją i wentylacją daje możliwość efektywnego ogrzewania lub schładzania pomieszczeń.



Zdalne sterowanie żaluzjami

Czy już umiesz?

- 1 Wyjaśnij, w jaki sposób odpowiednio ustawiony system zarządzania domem może się przyczynić do obniżenia rachunków.
- 2 Odszukaj w internecie przykłady aplikacji mobilnych służących do zarządzania inteligentnym domem. Zapoznaj się z ich funkcjami.
- 3 Wyobraź sobie, że mieszkasz w inteligentnym domu. Zapisz na kartce rozkład dnia twojej rodziny – z uwzględnieniem zajęć wszystkich domowników. Następnie uzupełnij notatki dokładnymi godzinami włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń podłączonych do systemu.



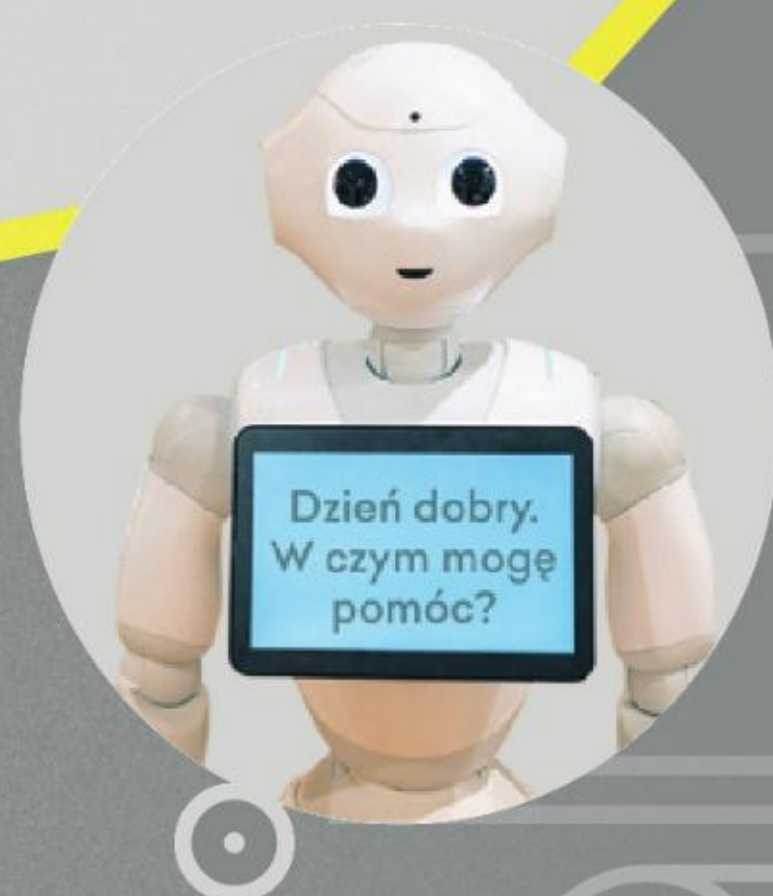
Sztuczna inteligencja

Sztuczna inteligencja jest działem informatyki zajmującym się projektowaniem modeli zachowań inteligentnych oraz tworzeniem aplikacji komputerowych symulujących takie zachowania. W dzisiejszym świecie sztuczna inteligencja otacza nas na co dzień. Obecna jest m.in. w internecie, gdzie odpowiada za wyświetlanie reklam odpowiednio dopasowanych do użytkownika. Od lat stosowana jest również do tworzenia maszyn humanoidalnych, czyli takich, które przypominają człowieka z wyglądu oraz zachowania – potrafią same „myśleć”, podejmować decyzje i rozwiązywać problemy. Poniżej znajdziesz trzy przykłady takich robotów. Ich pojawienie się wzbudziło niemałą sensację i wywołało dyskusję na temat tego, jaka będzie rola robotów w przyszłości.



Robot Atlas bez problemu porusza się na dwóch nogach. Chodzi sprawnie zarówno po gładkich, śliskich, jak i nierównych powierzchniach. Jeśli się przewróci, sam potrafi wstać i iść dalej. Umie także wchodzić i schodzić po schodach, przeskakiwać przeszkody, a nawet biegać. Ponadto wykorzystywany jest do ciężkich prac przy przenoszeniu przedmiotów o różnej wadze. Świetnie sprawdza się na stanowisku magazyniera.

Robot Pepper doskonale odnajduje się w roli asystenta, np. recepcjonisty hotelowego. Takie maszyny można spotkać na całym świecie, głównie w hotelach o wysokim standardzie, urzędach, bankach. Do zadań Peppera należy witanie gości, wskazywanie im drogi do odpowiedniego miejsca w budynku oraz udzielanie wszelkich niezbędnych informacji. Jest to możliwe m.in. dzięki zastosowaniu wysokiej klasy kamer 3D oraz specjalistycznego oprogramowania. Ponadto robot rozpoznaje i zapamiętuje ludzi, a dzięki wbudowanym syntezytorom mowy bardzo sprawnie się z nimi komunikuje.



Robot Sophia z wyglądu przypomina kobietę. Potrafi rozmawiać, uczyć się ludzkich zachowań oraz odtwarzać je za pomocą gestów i mimiki. W 2017 roku oficjalnie przyznano jej obywatelstwo Arabii Saudyjskiej. Sophia udzieliła wielu wywiadów, występowała też publicznie podczas zgromadzeń Organizacji Narodów Zjednoczonych. W przyszłości chciałaby mieć dzieci, rodzinę i przyjaciół. Myśli również o podjęciu posady ambasadora w fundacji założonej przez premiera Zjednoczonych Emiratów Arabskich.



Znajdź w internecie kilka przykładów najbardziej znanych robotów filmowych. Wypisz imiona lub nazwy maszyn i podaj tytuły filmów, w których się pojawiły.

6.5 Automatyczny artysta malarz

Podejmij temat



Powiedz, co łączy maszyny przedstawione na fotografiach.



Masz już podstawową wiedzę o mechatronice, pora wykorzystać ją w działaniach praktycznych. Na dzisiejszych zajęciach zbudujesz robota. Ale nie będzie to zwykły robot, tylko prawdziwy artysta!

Pamiętaj, że automatyczny malarz tworzy swoje niepowtarzalne dzieła na płaskich kartkach papieru. Potrafi wykonywać obrazy jednobarwne lub kolorowe, wszystko zależy od rodzaju flamastrów, które zamontujesz w jego rękach. Proponowaną pracę możesz zrealizować także w domu, z pomocą osoby dorosłej.

Podczas wykonywania zadania:

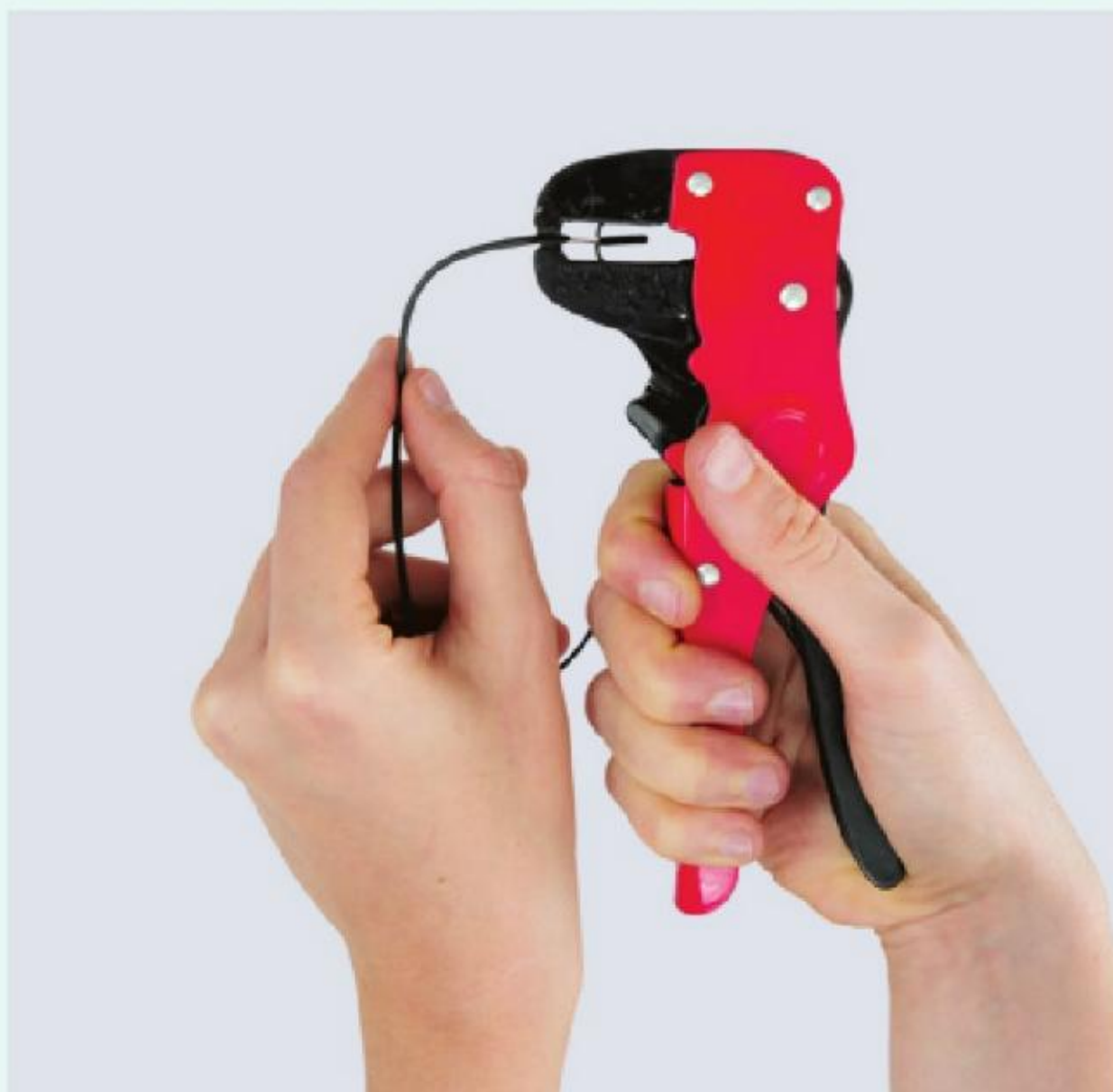
- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodaruj materiałami.

Krok po kroku

Automatyczny malarz

Przygotuj: plastikowe okrągłe opakowanie, np. po jogurcie, silniczek elektryczny zasilany napięciem 3 V lub 6 V, przewód elektryczny, koszyczek na 2 baterie AA 1,5 V, 2 baterie AA 1,5 V, wyłącznik, 3 patyczki do lodów lub szpatułki lekarskie, 1 gruba słomka do napojów, 3 flamastry (mieszczące się w słomce), pistolet i klej do klejenia na gorąco, nóż techniczny, nożyczki, 2 plastikowe nakrętki od butelek, 3 płatki kosmetyczne lub 3 piórka florystyczne, lutownicę, lut, uchwyt z izolowanymi chwytakami, ściągacz izolacji, szczypce, szczypce uniwersalne (kombinerki), okulary ochronne.





- 1** Przygotuj dziesięciocentymetrowy przewód elektryczny. Z obydwu jego końców zdejmij fragment izolacji (około 1 cm) za pomocą ściągacza.



- 2** Szczypcami skręć oba końce przewodu.



- 3** Połącz szeregowo silnik, wyłącznik oraz koszyczek na baterie – tak jak to pokazano na zdjęciu. Włóż baterie i sprawdź, czy obwód działa poprawnie, tzn. czy silnik wiruje.



- 4** Zmierz silniczek i wytnij w pojemniku otwór, w którym będzie on osadzony.



- 5** Prześnij silnik klejem na gorąco wewnątrz opakowania, tak aby na zewnątrz wystawał tylko wirujący wał silnika.



- 6** Wykonaj niewielki otwór, np. cyrklem, w plastikowej nakrętce. Ważne, żeby znalazł się on nie w samym środku, lecz tuż obok.



- 7** Przełóż przez otwór wał silnika i przyklej go od wewnątrz nakrętki.



- 8** Przygotuj śmigielka z płatków kosmetycznych lub piórek florystycznych.



- 9** Nałóż klej na wewnętrzny brzeg nakrętki i przyklej do niej przygotowane śmigiełka. Zwróć uwagę na to, aby były one mocno przytwierdzone.



- 10** Weź drugą nakrętkę, pokryj klejem jej wewnętrzny brzeg i dociśnij do nakrętki ze śmigiełkami, tak jak na zdjęciu. Wypróbuj działanie śmigła – jeśli jest poprawnie wykonane, pojemnik wpadnie w drgania.



- 11** Zmierz wyłącznik i wytnij w pojemniku otwór do jego umieszczenia.



- 12** Wklej wyłącznik w przygotowane miejsce (od wewnątrz opakowania).



- 13** Umieść wszystkie elementy w obudowie i ją zamknij. Dla większej wytrzymałości możesz okleić łączenie np. taśmą izolacyjną.



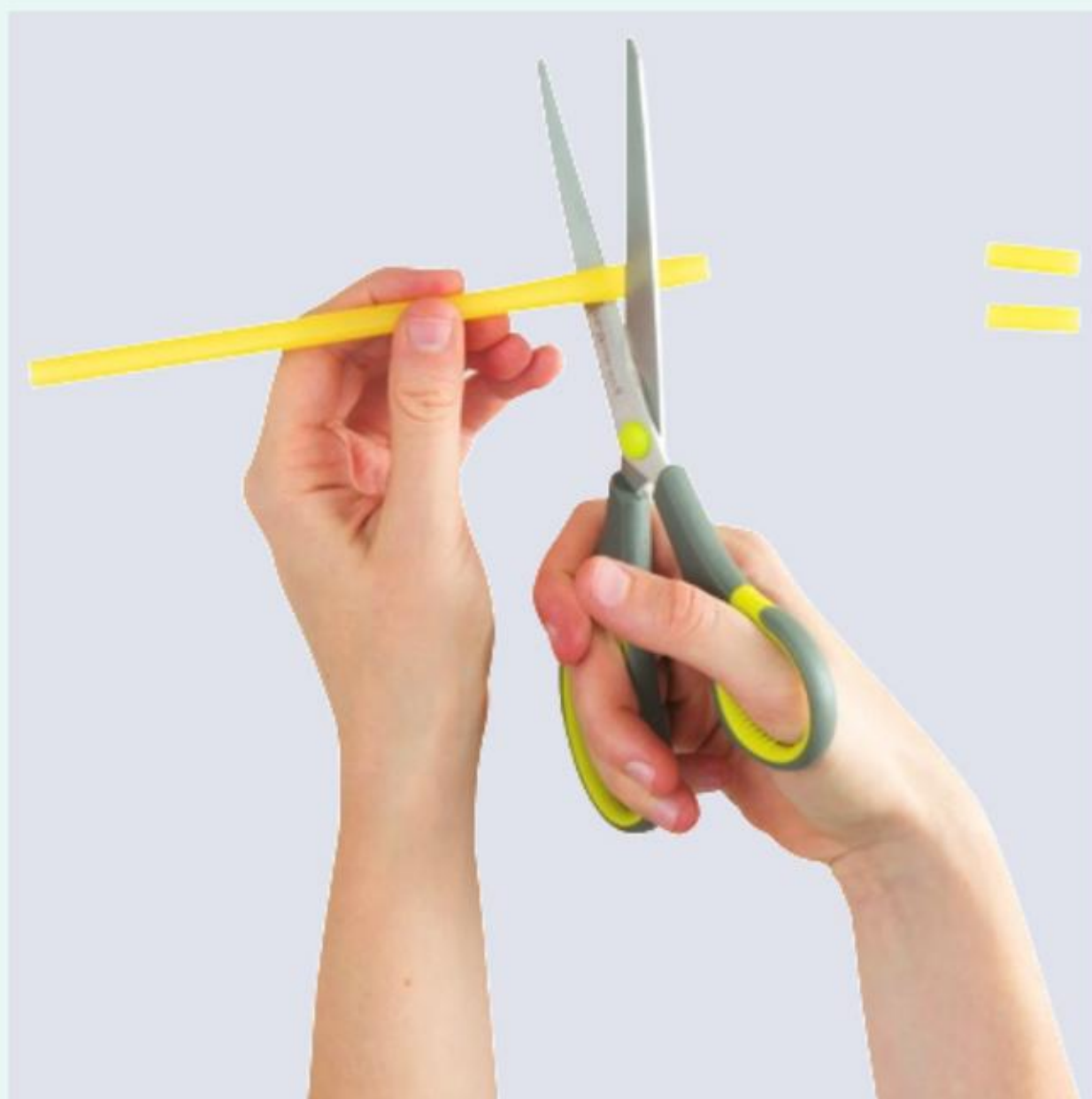
- 14** Wykonaj trójkąt z patyczków do lodów lub szpatułek lekarskich. Sklej elementy klejem na gorąco – tak jak na fotografii.



- 15** Zetnij nożyczkami wierzchołki trójkąta, tak by nie były zaokrąglone. Zapobiegnie to wywróceniu się robota podczas przemieszczania.



- 16** Przyklej podstawę z patyczków u dołu pojemnika. Dokładnie na środku jednego z boków trójkąta powinien się znaleźć silniczek.



- 17** Przygotuj trzy kawałki grubej słomki, każdy o długości 2 cm. Sprawdź, czy na pewno mieszczą się w nich flamastry, którymi będzie malował robot.



- 18** Przymocuj kawałki słomki do rogów trójkąta w sposób pokazany na zdjęciu. Upewnij się, że uchwyty na pisaki dobrze trzymają się podstawy.



- 19** Zamontuj flamastry w słomkach i postaw robota na dużej kartce papieru.



- 20** Gratulacje – robot jest gotowy do pracy. Włącz go i przekonaj się, jakie dzieło stworzy!

Podsumowanie działu 6

1 Czy znasz te słowa? Wyjaśnij znaczenie każdego z nich.

mechanizm	przekładnia	płyta indukcyjna
mechatronika	tabliczka znamionowa	inteligentny dom

2 Znajdź w poziomych i pionowych rzędach diagramu nazwy maszyn prostych. Wypisz je na kartce.

B	R	Y	Z	Ś	G	O	C	H	L	E	F	S	I	C	Ż	M	J	Z	W
R	S	N	P	R	Z	E	K	Ł	A	D	N	I	A	Z	Ę	B	A	T	A
O	L	Ę	B	W	M	N	U	C	Z	Y	K	P	T	E	Ó	L	J	B	N
D	Ż	W	I	G	N	I	A	J	E	D	N	O	S	T	R	O	N	N	A
L	O	F	Z	Ć	D	G	N	U	T	S	R	Y	D	P	I	K	O	R	H
K	W	E	L	K	A	B	J	O	N	R	O	N	L	W	Ż	N	E	Ś	T
L	I	M	E	C	R	Ó	W	N	I	A	P	O	C	H	Y	Ł	A	K	L
I	N	D	Ż	W	I	G	N	I	A	D	W	U	S	T	R	O	N	N	A
N	U	S	T	C	Z	Ó	W	Ł	U	B	N	E	C	P	K	H	P	G	B
F	R	P	Ś	R	U	B	A	T	C	K	O	Ł	O	W	R	Ó	T	D	U

3 Przygotuj mapę myśli zgodnie z zamieszczonym wzorem. Umieść na schemacie wszystkie urządzenia AGD i RTV, które znajdują się w twoim domu.

URZĄDZENIA DOMOWE		
Małe AGD	Duże AGD	RTV

4 Jakiego sprzętu AGD lub RTV brakuje na rynku? Zastanów się, co usprawniłoby pracę w gospodarstwie domowym. Następnie opisz to urządzenie według poniższych punktów.

- A. Do czego miałyby służyć?

B. Z jakich materiałów powinno być wykonane?

C. Jakie rozwiązania konstrukcyjne, poznane na zajęciach, należałoby zastosować?
- D. Narysuj szkic urządzenia, oznacz i nazwij jego części.

E. Wypisz zalety oraz wady sprzętu.

F. Opracuj instrukcję obsługi urządzenia.

Wykaz dysponentów praw autorskich do obrazów i zdjęć zamieszczonych w publikacji:

Shutterstock.com: s. 8: opakowania szklane / photka; kupka piasku / Vitaly Korovin; starożytne ozdoby szklane / pikky; naczynia rzymskie / Peter Lorimer; s. 9: okno gomółkowe / Ana Muraca; plaża / AbhilashMund; ziarenka piasku / AlexussK; s. 10: piasek kwarcowy / Dr. Norbert Lange; węglan sodu / Geo-grafika; węglan wapnia / Aleksandr Pobedimskiy; tlenek ołowiu / jeehyun; s. 12: słoiki / TigerForce; lupa / Romolo Tavani; lampa kwarcowa / Kondor83; naczynia laboratoryjne / pukach; s. 13: szyba / photo25th; wazon / tache; szkło piankowe / Kant Komalasnangkoon; kabel / cigdem; s. 14: polerowanie lustro / Nordroden; s. 15: butelka czysta / donatas1205; butelka w sznurku / Chiffanna; butelka malowana / Malivan_luliia; butelka z cekinami / Julia Moiseenko; kształtowanie formy / Sergii Kovalov; kolorowe naczynia / Africa Studio; s. 16: kieliszek / bartxt; witraż / Dejan Lazarevic; szkło piaskowane / Simon Bratt; s. 19: termometr / Aleoks; mikroskop / PHOTO JUNCTION; lupa / RTimages; naczynie laboratoryjne / Szasz-Fabian Ilka Erika; soczewki / Peter Sobolev; okulary / studiovin; strzykawka / andersphoto; s. 20: szklanka / ILYA AKINSHIN; zegarek / 300dpi; klosz / Krasowit; okulary / Africa Studio; s. 22: pojemniki / stockphoto mania; kołpak / catalin eremia; rura / Shcherbakov Ilya; krzesło / Bojan Pavlukovic; s. 25: łączenie na wkręty / photopixel; zgrzewanie / HackLeR; s. 26: kabel / Vasilyev Alexandr; gniazdko / Oleksandrum; tablica / ShiningBlack; komputer / DR-images; rury / Pavel Kubarkov; okno / Kekyalaynen; dachówki / i-jack vin; wykładziny / studiovin; styropian / volodimir bazyuk; krzesło / Yeamake; s. 27: auto / Rawpixel.com; kokpit / Alexey Ryazanov; łódź / Vereshchagin Dmitry; przyczepa / Anatoliy Kosolapov; kołpak / catalin eremia; reflektor / homydesign; pojemniki / ruzanna; torba foliowa / MNI; kubki / Cipariss; rolka folii / AlenKadr; kanistry / Olex Kmet; tacka / Luisa Leal Photography; s. 28: plastikowe wyroby / Elena Medava; s. 37: granulaty / Aykut Erdogan; poduszka / John Kasawa; geowłóknina / Evannovostro; kurtka / xiaorui; s. 38: sortowanie, separator, sito / Stoyan Yotov; oddzielanie / Belish; transport / Kletr; s. 39: wełna mineralna / Serhii Krot; szklane opakowania / Tamas Panczel - Eross; grysy / YSK1; s. 40: składowanie / djhalcyonic; produkcja papieru / chinahbzyg; papier toaletowy / pzAxe; ręcznik papierowy – rolka / Feel Photo Art; ręczniki niebieskie / sergarck; serwetki / Alexeysun; wytłoczka / design56; filtry / Rob kemp; papier pakowy / Coprid; s. 43: przetwory / donatas1205; talerz i sztuce / urfin; torba / photka; notatki / marekuliasz; pudło / Oleg Krugliak; dziewczynka / Syda Productions; świetlówka / Macrovector; przycisk / Robert Szakiel; s. 44: głośniki / aheiy; krzesła / PowerUp; kwiatnik / Michael Tatman; s. 49: kurtka / elenovsky; wytłoczka / StockPhotosArt; s. 54: przekrój pionowy i plan poziomy / Nikita Chisnikov; s. 55: rysunek maszynowy / cherezoff; s. 58: ołówki / V J Matthew; linijka, ekierka, kątomierz / xpixel; s. 70: bryła w tle / Ildarss; pracownicy biurowi / LanKogal; s. 71: pracownik biurowy, komputer / LanKogal; s. 75: półki / Ayman alakhras; s. 79: kątomierz, ekierka / xpixel; s. 82: cegły / Alex_dobrii; szybowiec / Krzysztof Gorski; karoseria / Dan74; s. 84: opony / Goncharov_Artem; bloczki betonowe / Supattra Mongkolsahakul; żelbeton / Elena Larina; tarcza hamulcowa / loraks; łódka / Pataporn Kuanui; panele / DedMityay; s. 85: cytryny / Roman Samokhin; jabłka / Valentyn Volkov; ziemniaki / Nattika; mała płaska bateria / Bobkov Evgeniy; dwie małe baterie / Fabrika Simf; baterie paluszki / EstrellaBuena; akumulatory telefonów / Art65395; akumulator samochodowy / Ksander; s. 86: generator / deepspace; s. 88: zapora wodna / Artur Bociarski; farma wiatrowa / fokke baarssen; s. 89: biogazownia / Kletr; farma słoneczna / Smallcreative; s. 90: miasto nocą / marchello74; ramię robota / asharkyu; ładowanie auta / Tom Wang; s. 96: drzewo w czasie burzy / Dark Moon Pictures; jezioro / Egoreichenkov Evgenii; bryłka grafitu / vvoe; pantograf / Peter Gudella; s. 97: izolatory / VEERASAK KOMSANSAL; bryłka krzemu / Bjoern Wylezich; s. 98: układy scalone / All For You; s. 99: rezystory / DeSerg; s. 100: kondensatory / Zagach Design; s. 101: diody / Krasowit; cewki okrągłe / Flegere; cewka z rdzeniem / Zigzak Mountain Art; s. 102: dzwonek / Anton Kozlovsky; tranzystory / Sergiy Kuzmin; procesor / weera.otp; s. 106: studnia / Creaturart Images; huśtawka / Dudaeva; żuraw / Digital Mammoth; s. 108: przekładnia cięgnowa pasowa / Gilmanshin; przekładnia cięgnowa łańcuchowa / Aerodim; s. 109: przekładnia cierna / aqutarkus; przekładnia zębata / archerix; przekładnia zębata ślimakowa / ra3rn; s. 110: kolejka górską / Serjio74; s. 111: skrzynia biegów / GuoZhongHua; mechanizm zegarka / Andrei Kuzmik; wiertarka / Chatchai-Rombix; turbina / Terry W Ryder; maszyna rolnicza / evgeny kondrashov; zabawka / humbak; s. 117: tarcza do prania / ZU Photo; pralka automatyczna / Artashes; s. 118: blender ręczny / PRILL; blender kielichowy / Maxx-Studio; s. 120: płyta indukcyjna / brizmaker; s. 122: otwarta lodówka / Shkliarov; lodówka z ekranem / ProstoSvet; s. 123: czytnik linii papilarnych / Jong42; podgląd obrazu z kamer / REDPIXEL.PL; panel sterowania / zhu difeng; s. 124: lampa LED / Roman Yastrebinsky; sterowanie żaluzjami / goodluz; s. 125: robot Pepper / Jo Theera; robot Sophia / Anton Gvozdkov; s. 126: łazik / sandystifler; robot / Tatyaby; roboty w fabryce / Jenson; **Getty Images:** s. 8: wydmuchiwanie szkła – rycina / DEA/A. DAGLI ORTI; s. 40: oczyszczanie z farby / BLOOMBERG/CONTRIBUTOR; **Alamy:** s. 37: sortowanie / Frances Roberts; s. 40: zagęszczanie (prasa ślimakowa) / Jorgen Udvang; **BE&W:** s. 37: rozdrabnianie / WORLD HISTORY ARCHIVE; s. 38: sortery / HUMBERT; **East News:** s. 117: pralka Frania / Monkpress; **Fotolia:** s. 40: rozwłóknianie / Moreno Soppelsa; **Wikipedia:** s. 16: szkło eglomizowane / Przykuta (CC BY-SA 3.0); szkło iryzowane / Dave Pape (domena publiczna); s. 29: wazon / Davidpatchen (CC BY-SA 3.0); s. 39: szkło piankowe / McZusatz (CC BY-SA 3.0); s. 59, 79: krzywiki / Radomil (CC BY-SA 3.0); s. 125: robot Atlas / www.kansascity.com (CC BY-SA 4.0); **Tomasz Suszczyński:** s. 17–18: szklane naczynie dekoracyjne – fotografie krok po kroku; s. 20: łyżeczka; s. 30–31: bombka millefiori – fotografie krok po kroku; s. 40: usuwanie metalowych elementów; s. 41: sortowanie, rozdrabnianie, surowce; s. 44: wykonane prace; s. 45–48: upcyklingowa konstrukcja z tektury – fotografie krok po kroku; s. 59, 79: spirograf; s. 91: układ elektryczny, obwód szeregowy; s. 92: obwód równoległy; s. 93–95: gra z obwodem elektrycznym – fotografie krok po kroku; s. 112–116: koło młyńskie z tektury – fotografie krok po kroku; s. 126–131: automatyczny malarz – fotografie krok po kroku; **Grzegorz Wrzecionowski:** s. 6: podawanie nożyczek; **Marcin Michalczyk:** s. 121: tabliczka znamionowa; **Jerzy Hawrylak:** s. 70–71: zrzuty ekranowe i projekt bryły;

Wykaz dysponentów praw autorskich do ilustracji zamieszczonych w publikacji:

ilustracja na okładce, stronie tytułowej i stronach działowych 7, 21, 33, 51, 81, 105: Acapulco Studio / Agata Dudek i Małgorzata Nowak; ilustracje na stronach 11, 22, 23, 29, 35–36, 50, 68, 82, 83, 84, 85, 87, 93, 98, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 119, 120, 122: Adam Wójcicki; ilustracje na stronach 23, 60–64, 68–69, 72–80: Studio Ładne Halo; ilustracja na stronie 53 (szablon krawiecki): Elżbieta Lubomirska.



Grupa MAC S.A.
ul. Witosza 76
25-561 Kielce

www.mac.pl

ISBN 978-83-8108-533-5



9 788381 085335

indeks 881312