

30455

NAUCZANIE ROBÓT Z METALU

PIOTR TADEUSZ PIETRZYKOWSKI
NAUCZYCIEL PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU ROBÓT RĘCZNYCH
W WARSZAWIE

NAUCZANIE ROBÓT Z METALU

ZE 102 RYSUNKAMI I FOTOGRAFJAMI
W TEKŚCIE



WYDAWNICTWO „NASZEJ KSIĘGARNI” SP. AKC.
ZWIĄZKU POLSKIEGO NAUCZYCIELSTWA SZKÓŁ POWSZ.
WARSZAWA, ŚWIĘTOKRZYSKA 18.
1 9 2 9



371.31.44

PRZEDMOWA.

Dzisiejsze systemy wychowawcze, stosownie do wymagań czasu, nacechowanego nadzwyczajnie szybkim rozwojem techniki, mocno akcentują wartość takiej nauki, która przygotowuje do życia. Należy wychowywać ucznia tak, ażeby w przyszłości wykazał czynny stosunek do życia, żeby, zetknąwszy się z jego trudnościami, umiał je rozwiązywać, żeby był zaradnym, praktycznym, samodzielnym.

Dążąc do tego celu wprowadzono do programów szkolnych, między innymi, pracę ręczną, stwierdziwszy jej niezaprzeczoną wartość przy realizowaniu tego właśnie ideału wychowawczego.

Na tem jednak nie ogranicza się rola pracy ręcznej i jej znaczenie w wychowaniu.

Nauka robót ręcznych rozwija i kształci poczucie piękna i tym sposobem może przyczynić się do uestetycznienia życia codziennego. Praca ręczna bowiem daje możliwość stosowania przez poszczególne jednostki indywidualnych, urozmaiconych pomysłów artystycznych.

Jest to bardzo ważne wobec niepożądanego zjawiska, które w ostatnich czasach stale obserwujemy, mianowicie przesylenie rynków brzydkimi, robionymi według szablonu wyrobami maszynowymi.

W związku z tem należy podkreślić dużą rolę robót ręcznych w rozwoju zdolności twórczych człowieka, co jest również jednym z najnowszych postulatów pedagogji.

Postulat ten opiera się na słusznem założeniu, że jedynie praca twórcza, praca, wykonywana z entuzjazmem, daje prawdziwe zadowolenie i przynosi najlepsze wyniki.

Przy wyliczaniu walorów wychowawczych pracy ręcznej trudno nie wspomnieć o tem, że ona przyczynia się do wszechstronnego rozwoju człowieka, dając młodzieży sposobność rozwijania sił fizycznych, sprawności oka i ręki, kształcenia przymiotów umysłowych, jak spostrzegawczość, i zalet duchowych, jak cierpliwość, sumiennność, dokładność, oszczędność.

Nic też dziwnego, że praca ręczna zdobyła sobie prawo obywatelstwa na terenie szkolnym.

Dotąd głównym materiałem, jaki uwzględniano w programach robót ręcznych, był papier, tektura i drzewo. Nie wyzyskano natomiast tak

podatnego materiału, jakim jest metal w postaci drutu, żelaznych pasków, blachy. Przyczyna tego leży zapewne w małym w tej dziedzinie przygotowaniu nauczycieli, jako też w braku odpowiednich podręczników.

Brakowi temu stara się zaradzić niniejsza książka, którą pozwalam sobie przedstawić uwadze kolegów — nauczycieli robót ręcznych.

Podaję tu różne działy prac z metalu, by, odpowiednio do urzędzeń, znajdujących się na terenie danej szkoły, jak również odpowiednio i do jej charakteru, jeden lub dwa z tych działów nauczyciel mógł zastosować. Pomijam naturalnie obróbkę żelaza sposobami: ślusarskim i kowalskim, jak również i toczenie, gdyż prace tego rodzaju nadają się najwłaściwiej do szkół zawodowych. Nie przesądzam jednak, iż w przyszłości w niejednej może dobrze zorganizowanej pracowni robót na terenie szkoły ogólnokształcącej znajdzie się tokarka do drzewa i metalu.

W podręczniku tym zostały opracowane następujące rodzaje robót w metalu:

1. — z drutu żelaznego, cynkowanego, miedzianego lub mosiężnego;
2. — z pasków żelaznych;
3. — z blachy, zwłaszcza cynkowej;
4. — wyrzynanie piłką w blasze (ażurowanie);
5. — metaloplastyka, to jest ręczne wytłaczanie w blasze;
6. — kucie miedzi.

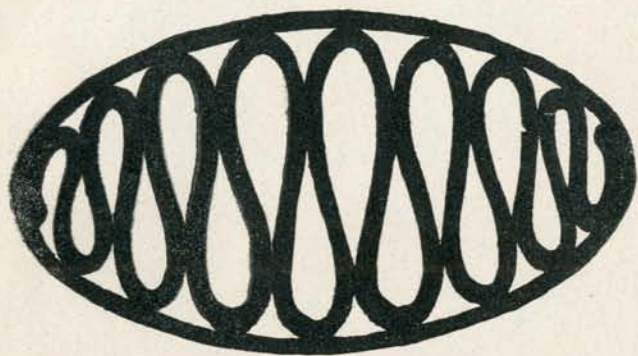
Za wprowadzeniem tego rodzaju prac do szkół ogólnokształcących przemawia: tanie, nieskomplikowane urządzenie pracowni, łatwość, z jaką uczniowie pokonywać będą trudności, powstające przy obróbce tych materiałów, wreszcie duże praktyczne zastosowanie, jakie mają w życiu szkolnym i codziennym przedmioty, wykonane z wyżej podanych materiałów.

Prace z drutu i blachy, jak również wyrzynanie piłką, największe zastosowanie znaleźć winny na terenie szkoły powszechnej, średniej i w seminarjach nauczycielskich. Metaloplastyka zaś i kucie miedzi, które to rodzaje prac wymagają przygotowania rysunkowego, stosowane być mogą na wyższych kursach seminarjów męskich. W seminarjach żeńskich prowadzone być mogą prace z drutu, blachy i metaloplastyka. Zresztą, najtrafniejszego doboru dokona sam nauczyciel, znając doskonale zarówno warunki, jak i materiał uczniowski, z którym pracuje.

W. P. Dyrektorowi Władysławowi Przanowskiemu uprzejmie dziękuję za życzliwe i cenne wskazówki metodyczne i korektę mojej pracy.

SPIS DZIAŁÓW.

1. Drut	9
2. Paski żelazne	23
3. Blacha	41
4. Wyrzynanie piłką (ażurowanie)	71
5. Wytłaczanie w blasze (metaloplastyka)	79
6. Kucie miedzi	105



DRUT

DRUT.

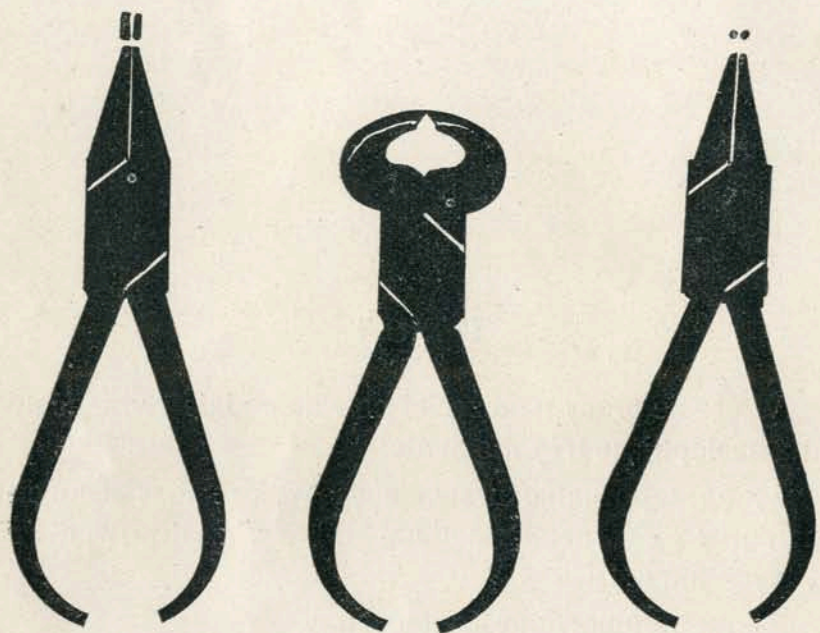
W czasie pracy nauczyciel powinien stale zwracać uwagę na następujące trzy momenty:

- 1) na zapoznanie ucznia z zasadniczymi własnościami drutu, oraz z głównymi zasadami budowy i zastosowania niezbędnych narzędzi,
- 2) na stopniowanie trudności,
- 3) na rozbudzenie pomysłowości ucznia.

Pracę należy rozpocząć z uczniami od omówienia sposobów, jak otrzymujemy dziś w walcowniach żelazo o najrozmaitszych przekrojach. Zwrócić trzeba uwagę ucznia na wyroby dawnych wieków, kiedy technika nie rozporządzała tak udoskonalonemi środkami, a rzemieślnik - artysta sam formować musiał młotkiem na kowadle piękne kształty przedmiotów, jako to: kraty, odrzwia, kołatki, wywieszki, zbroje i t. p., a które do dzisiejszego dnia podziwiamy w muzeach i dzielnicach staromiejskich.

Dlatego też obok podziwu dla pięknego kształtu, wpływającego ze zrozumienia materiału, cenić musimy myśl, wolę i energję dawniejszego rzemieślnika, który z wielkim nakładem wysiłku fizycznego rzeczy te wykonał.

Omówiwszy następnie budowę narzędzi, które mają nam ułatwiać pracę, jak obcęgi płaskich, okrągłych i ostrych, które zbudowane są na zasadzie dźwigni dwuramiennej, przystępujemy do przerobienia ćwiczeń.



Rys. 1. Narzędzia do robót z drutu.

Obcążki płaskie. Obcążki do cięcia drutu. Obcążki okrągłe.

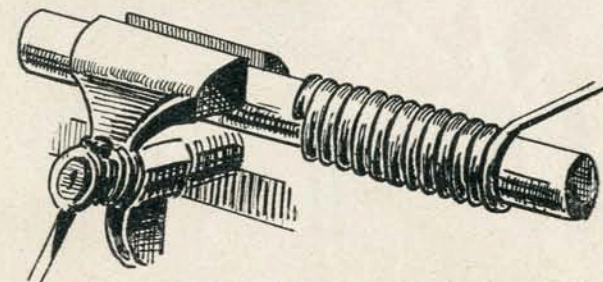


Rys. 2. Zastosowanie obcążek.

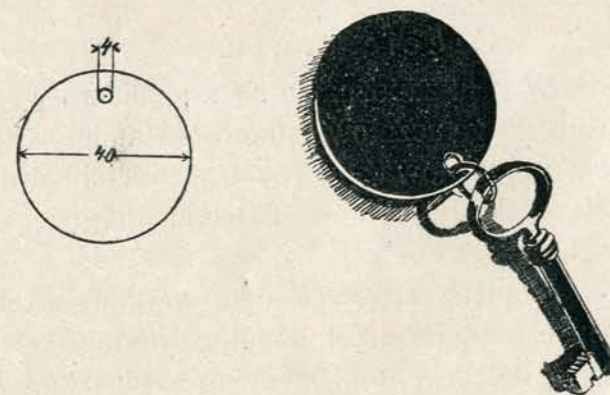
ĆWICZENIE 1. Formowanie łańcuszka oraz sprężynki.

Chcąc wykonać łańcuszek dowolnej długości o ogniwach, składających się z kótek, lub sprężynkę, posilkujemy się odpowiednim przekrojem rurki lub żelaza okrągłego.

Umocowawszy jeden koniec drutu wraz z rurką w imadle, okręcamy drugim dłuższym końcem drutu wokół rurki i otrzymujemy w ten sposób szereg przystających do siebie kótek. Przecinając poszczególne ogniwa obcążkami do cięcia, zaczepiamy jedno o drugie, tworząc odpowiedniej długości łańcuszek. Jeżeli do pracy tej użyjemy drutu stalowego lub żelaznego twardego, to po nawinięciu go według omówionego sposobu na rurce otrzymamy sprężynę, która następnie może znaleźć zastosowanie przy odpowiednim przyrządzie fizycznym. Jeżeli zaś nie mamy zamiaru wykonać sprężynki, to, formując łańcuszek, zwracamy uwagę ucznia, iż w ten sam sposób wykonać należy sprężynę z odpowiedniego, t. j. stalowego drutu.



Rys. 3. Skręcanie sprężynki z drutu stalowego.

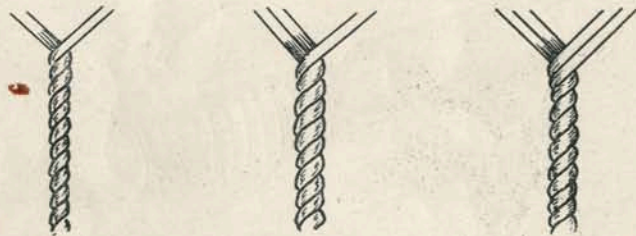


Rys. 4. Blaszka do szatni lub klucza.

Wykazać należy, iż znacznie mocniejszym w konstrukcji jest łańcuszek, wykonany za pomocą łączenia ze sobą ogniów esowych, które trzeba wykonać obciążkami okrągłymi.

ĆWICZENIE 2. Skręcanie drutu.

W wielu wypadkach wyłania się potrzeba wzmacniania drutu. W tym celu skręcamy go podwójnie, potrójnie lub poczwórnie. Uskutecznią się to obciążkami płaskimi. Przy skręcaniu drutów należy uważać, by kąt ich rozstawienia był zawsze jednakowy. Wówczas i skoki skręcań będą równe. Jeżeli skręcamy drut potrójnie, wówczas należy uważać, by zawsze dwa jego odcinki biegły tuż przy sobie równolegle. Patrz rys. 5.

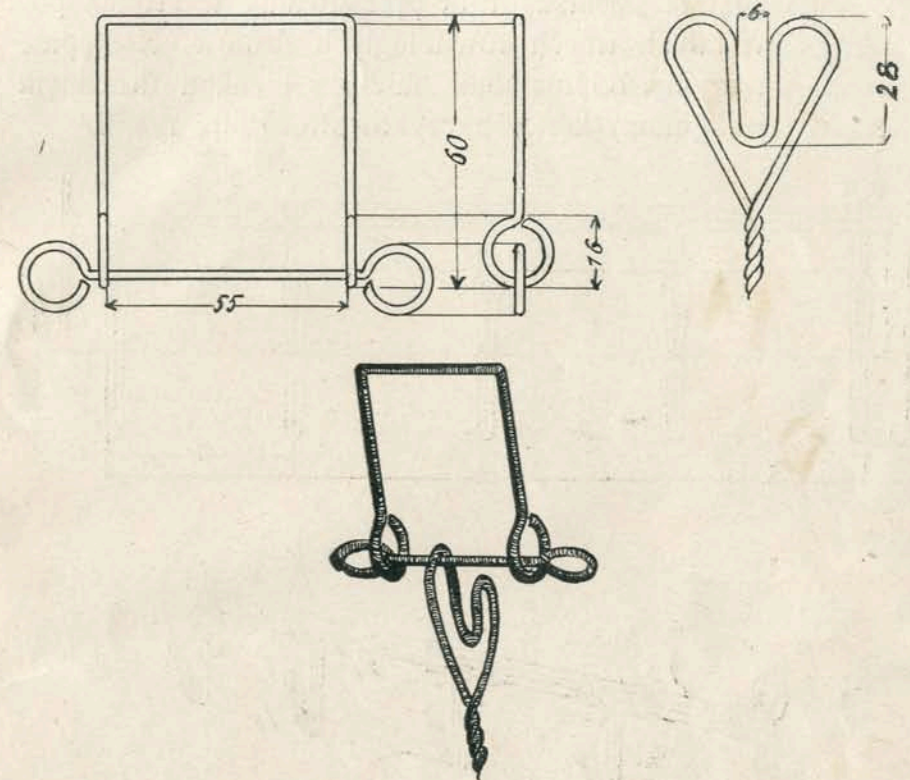


Rys. 5. Skręcanie drutu podwójnie, potrójnie lub poczwórnie.

ĆWICZENIE 3. Gięcie drutu.

W celu zapoznania się z gięciem i wyginaniem drutu, mogą uczniowie przerobić łamigłówkę. W tym celu przygotować należy trzy odcinki drutu: I — 250, II — 160, III — 220 mm. długości, 1,8 mm. grubości.

Z pierwszego odcinka wykonają uczniowie ramkę, zakończoną kółkami, z drugiego odcinka poziomą beleczkę, a z trzeciego serduszko, w którym końce drutu skręca się podwójnie. Patrz rys. 6.

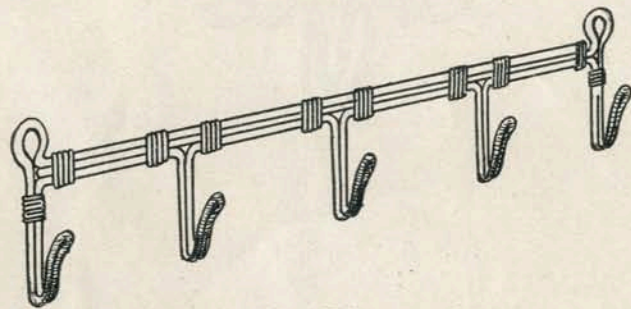
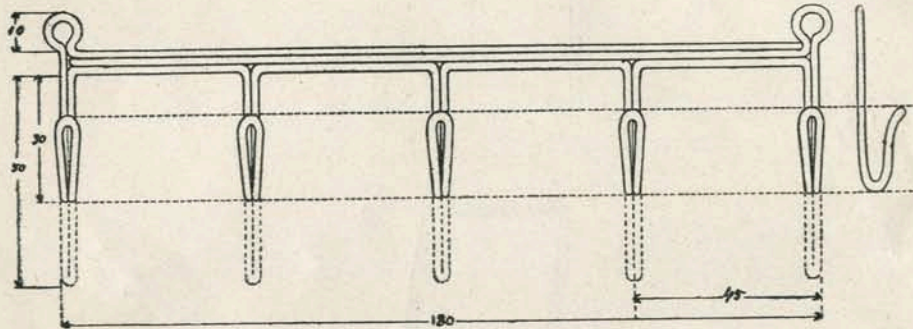


Rys. 6. Łamigłówka.

ĆWICZENIE 4. Wiązanie i wzmacnianie przedmiotów cienkim drucikiem.

Łącząc gięcie i wyginanie drutu z nowymi ćwiczeniami wzmacniania całości przez wiązanie cienkim drucikiem, przerobią uczniowie ciekawy w konstrukcji i łatwy wieszaczek do drobnych rzeczy, jak: kluczyków, ręczników, ścierek i t. p. Wykonany być on musi z jednego odcinka drutu grubości 1,5 lub 2 mm., długości zaś 1000 mm. Porządek pracy jest następujący: odmierzywszy odcinek drutu długości wieszaka na okrągłym jakimś przekroju, formujemy uszko, poczem haczyk pierwszy, drugi, aż do 5-go; zakończamy znów okrągłym uszkiem, a po-

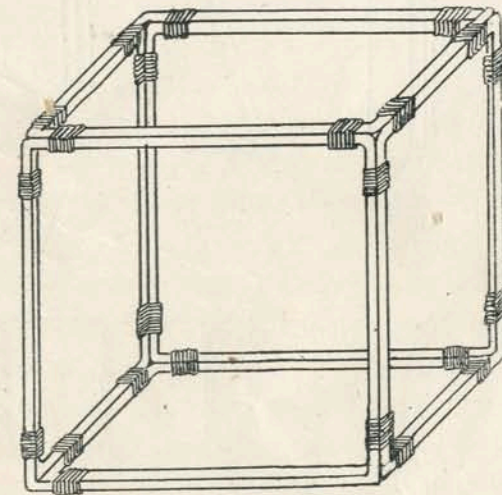
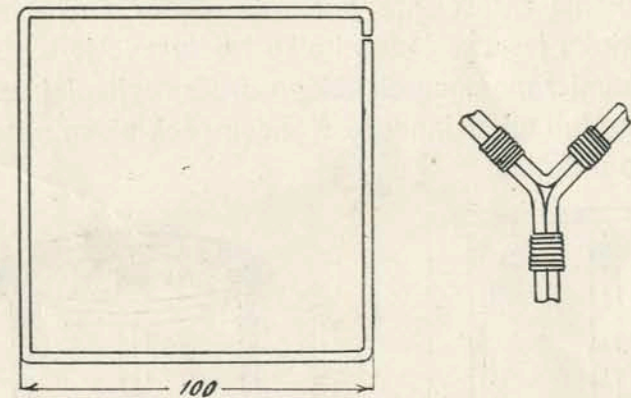
zostały odcinek drutu przesuwamy w środek powstałych trzech równoległych drutów. Następnie łączymy odpowiednie miejsca cienkim drucikiem i zginamy końce haczykowato. Patrz rys. 7.



Rys. 7. Wieszaczek.

Po zapoznaniu się dobrze z gięciem drutu mogą uczniowie przystąpić do konstruowania brył geometrycznych. Jeżeli chcemy wykonać na przykład sześciąt, to przygotowujemy sześć kwadratów według oznaczonych wymiarów. Przygotowane w ten sposób kwadraty łączymy cienkim drucikiem tak, iż na każdej krawędzi otrzymamy po dwa druty. Takie same bryły można wykonać z drutów pojedynczych, ale w takim wypadku należy łączyć je przy pomocy cyny. Zalecam jednak sposób wiązania drucikiem, jako łatwiejszy i poniekąd praktycz-

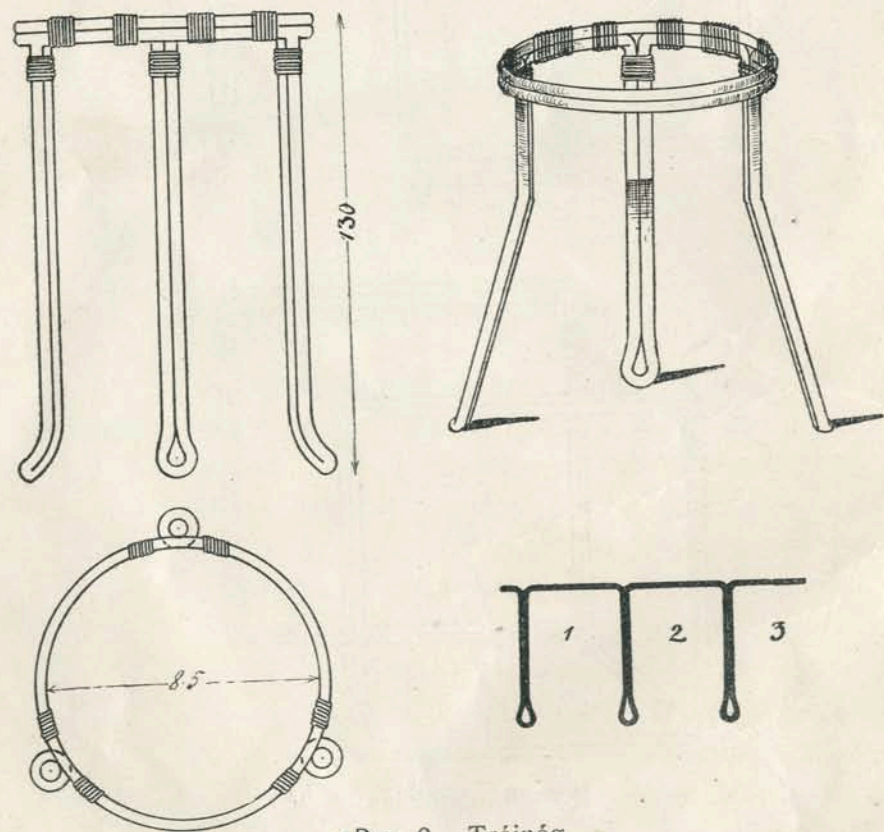
niejszy. Opierając się na tem samem ćwiczeniu, niektórzy uczniowie mogą przerobić podstawki do żelazka, kosze wiszące do kwiatów i t. p. Wyłania się tu cały szereg pól geometrycznych, które można wypełniać kompozycją ornamentalną, by kształcić i rozbudzać pomysłowość twórczą ucznia, jak też i w celu otrzymania mocniejszej konstrukcyjnie bryły. Patrz rys. 8.



Rys. 8. Sześcian.

Jako uzupełnienie poprzedniego ćwiczenia uczniowie mogą przerobić trójnóg, który na terenie szkoły znajdzie praktyczne zastosowanie. Będzie to ćwiczenie z grubszego, mianowicie z 3 mm. grubości, drutu mosiężnego, miedzianego lub żelaznego cynkowanego.

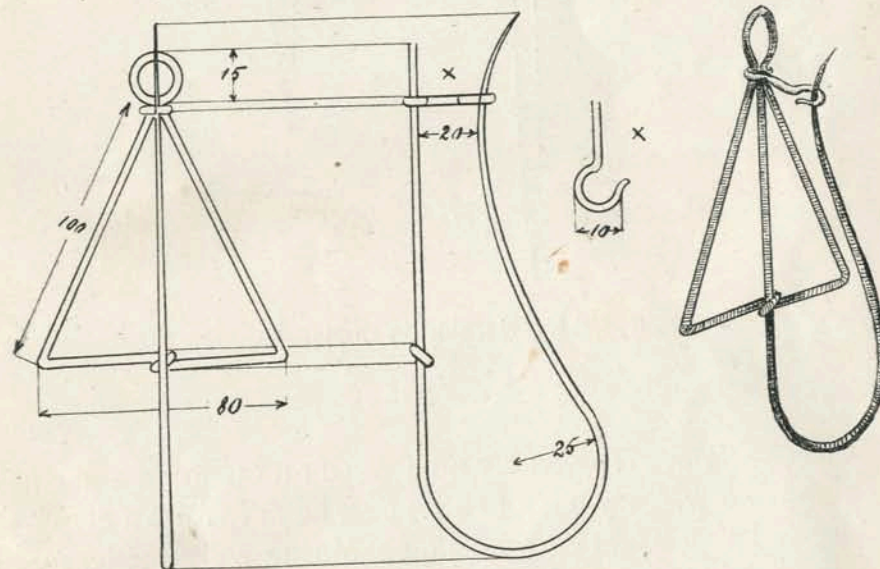
Przygotowany odcinek drutu 1000 mm. długi zaginamy według rysunku (patrz rys. 9), przycem odcinki 1, 2, 3 tworzyć mają okrąg koła. Dla wzmocnienia całości przygotować należy z osobnego odcinka jeszcze jedno kółko i połączyć je wraz z nóżkami zapomocą cienkiego drutu, najlepiej mosiężnego lub miedzianego. Końce nóżek nieco nazewnątrz podginać.



Rys. 9. Trójnóg

ĆWICZENIE 5. Gięcie twardego drutu.

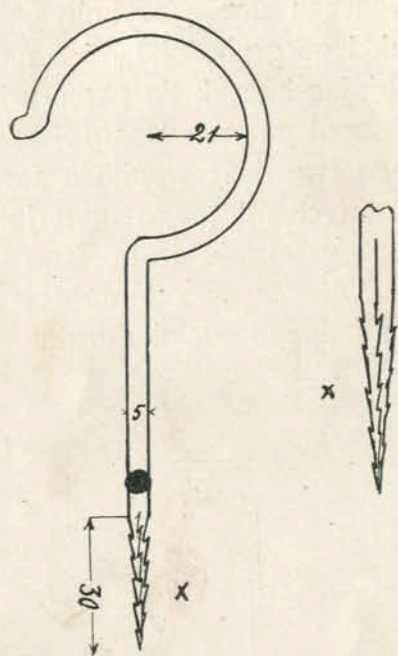
Dotychczas uczeń wykonywał przedmioty z drutu miękkiego grubości 1,5 i 2 mm. W ćwiczeniu 5, przerabiając haczyk do papieru i haczyk do ramiączka, uczeń pozna własności materiału twardego, którego twardość wypływa zarówno z innego nieco składu chemicznego materiału, jak również z grubszego przekroju drutu. Konstrukcja haczyka do papieru nie nasuwa trudności. Wykonany on być musi z jednego odcinka drutu.



Rys. 10. Haczyk do papieru.

Drut żelazny grubości 2 mm (twardy), odcinek 800 mm długości. Wymienionej długości odcinek drutu przegiąć w połowie i uformować kółko górne, następnie boki trójkąta równoramiennego, wyprowadzając zakończenie. Pozostały odcinek wygiąć haczykowato i koniec zaostrzyć.

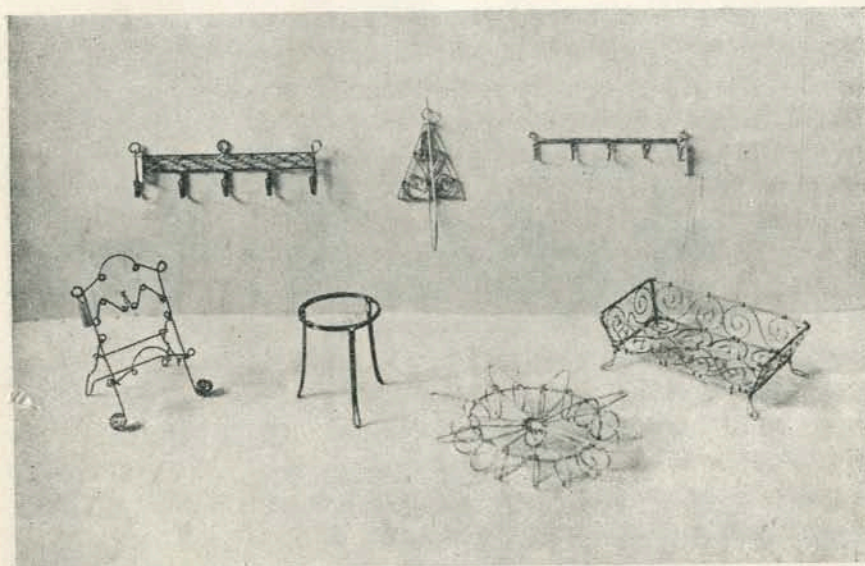
Przy haczyku do ramiączka, który ma być wykonany z drutu 5 mm. grubości, dolny koniec opłowujemy na ostrosłup czworoboczny, ażeby zaś haczyk mógł być tem pewniej umocowany w drzewie, krawędzie ostrosłupa ponacinamy pod kątem. Patrz rys. 11.



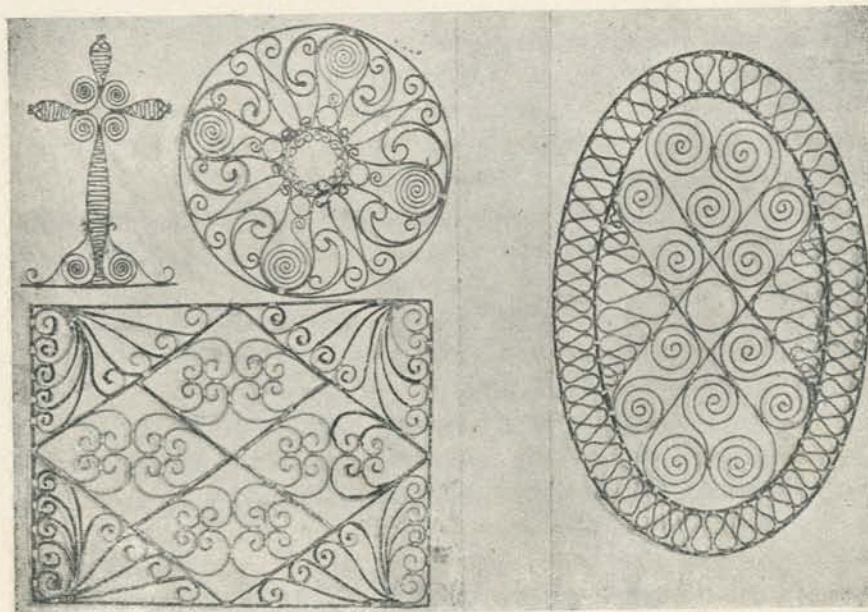
Rys. 11. Haczyk do ramiączka.

ĆWICZENIE 6. Tworzenie z drutu ornamentów, wypełniając nimi różne pola geometryczne. Można wykonać jeszcze cały szereg przedmiotów, chcąc jednak na jednym dziale nie przetrzymywać uczniów zbyt długo, przejdziemy do nowego rodzaju materiału.

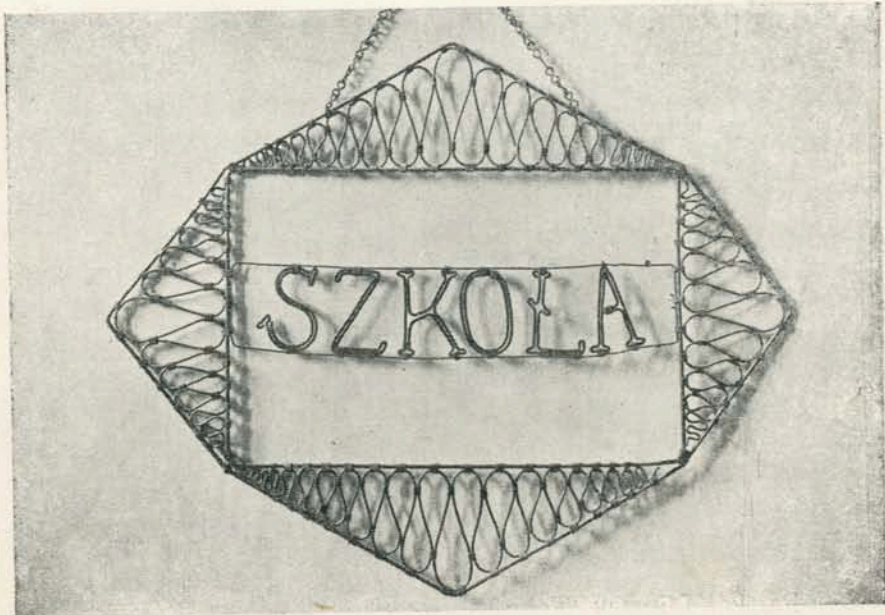
Na zakończenie, zwłaszcza w seminarjach, uczniowie mogą zaprojektować i wykonać wywieszkę cechową, żyrandol, kratę okienną, lub t. p. pracę. Może to być praca zbiorowa, zarówno całej klasy czy kursu, może też brać w wykonaniu jej udział kilku uczniów. Przykłady podane są na załączonych fotografiach.



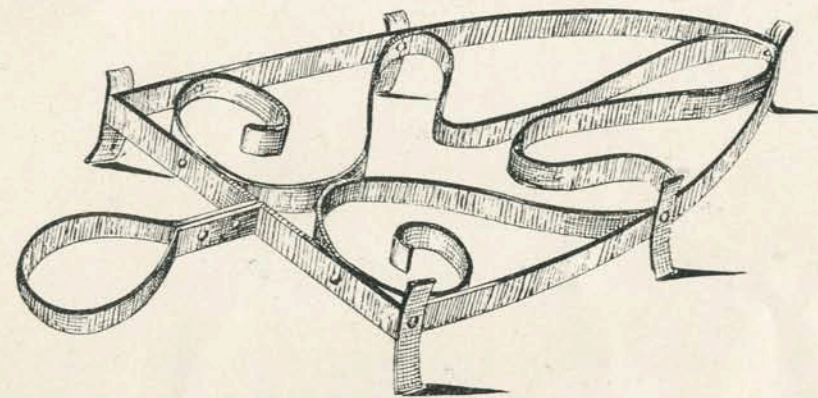
Ramka. Wieszak. Trójnóg. Haczyk. Podstawka. Koszyk.



Krzyż. Kraty z grubego drutu.



Wywieszka.



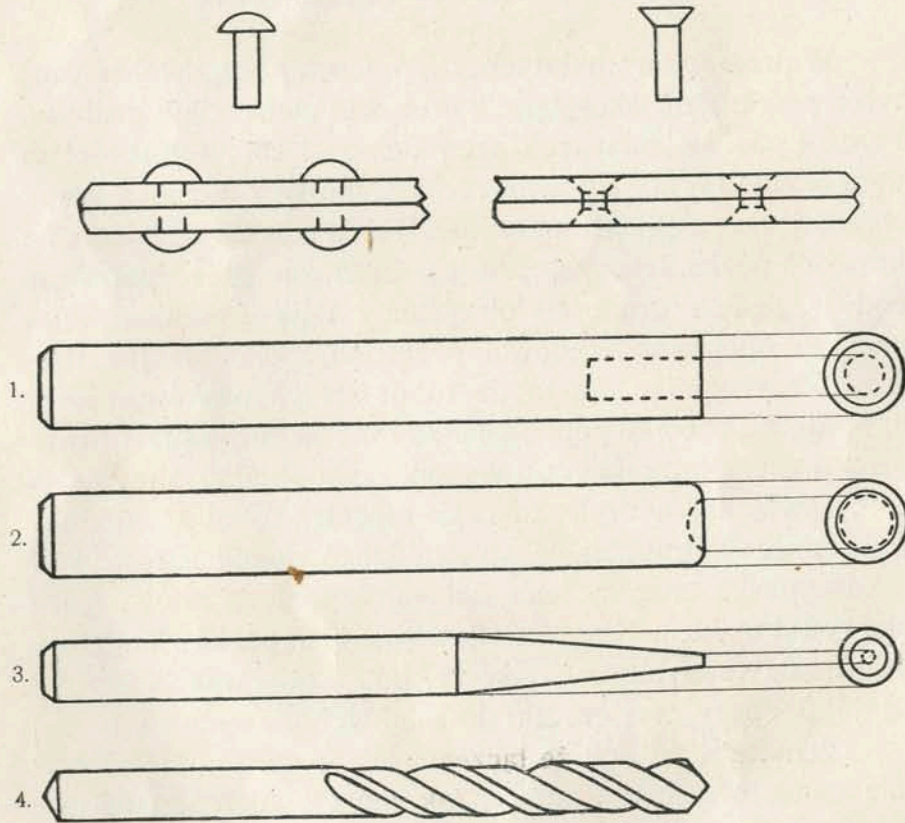
PASKI ŻELAZNE

PRACE Z PASKÓW ŻELAZNYCH.

W przerobionych dotychczas pracach posługiwaliśmy się tylko przekrojem okrągłym; był to drut cieńszy lub grubszy. Prace z pasków żelaznych, szerokich na 1 cm., a grubości na dwa milimetry, mają pewne cechy wspólne z techniką drutu, wynikającą z ciągłości materiału. Jeżeli patrzeć będziemy na krawędź paska żelaznego, to jest będziemy go rozpatrywać pod względem grubości, otrzymamy linię jednolitą, którą możemy operować w dowolny sposób, podobnie jak drutem. Przystępując przeto do robót z tych pasków, należy uświadomić sobie to podobieństwo i w tym duchu przeprowadzać prace. Naturalnie, po wykończeniu obiektu otrzymamy rzecz, związaną w bryle, znacznie mocniejszą od przedmiotu, wykonanego z drutu, na co wpływa dziesięciomilimetrowa szerokość paska oraz łączenie całości zapomocą nitów, a nie cienkim drucikiem. Przedmioty więc z tych pasków mają nosić charakter wybitnie użytkowy, jak: kraty wszelkiego rodzaju, podpory, wycieraczki do sieni wchodowych i t. p.

Zaznaczyć należy, że łączenie żelaza na nity ma olbrzymie zastosowanie w technice, jak na przykład: wiązania mostów, wiązania dachów, pancerze okrętów i statków, kotły i t. p. Jest więc rzeczą wskazaną, by uczniowie już w szkole poznali tak ważny sposób łączenia żelaza.

Jak więc należy łączyć poszczególne odcinki przy przedmiotach z pasków? Dwa są sposoby. Pierwszy — to są tak zwane klubki, czyli paski z tego samego materiału, oraz drugi — to łączenie zapomocą nitu, czyli okrągłego, płasko zakończonego gwoźdźcia. Fabryki wyrabiają dwa rodzaje nitów: nit z płaską główką i z główką półokrągłą, wypukłą. Nitować można na gładko, to jest tak, że nie będzie znać nitu, którym złączyliśmy dwa odcinki żelaza, i na główki, które po rozbićciu nieco nitu wykonamy odpowiednim przyrządem, tak zw. sklepaczem (nagłówniakiem).



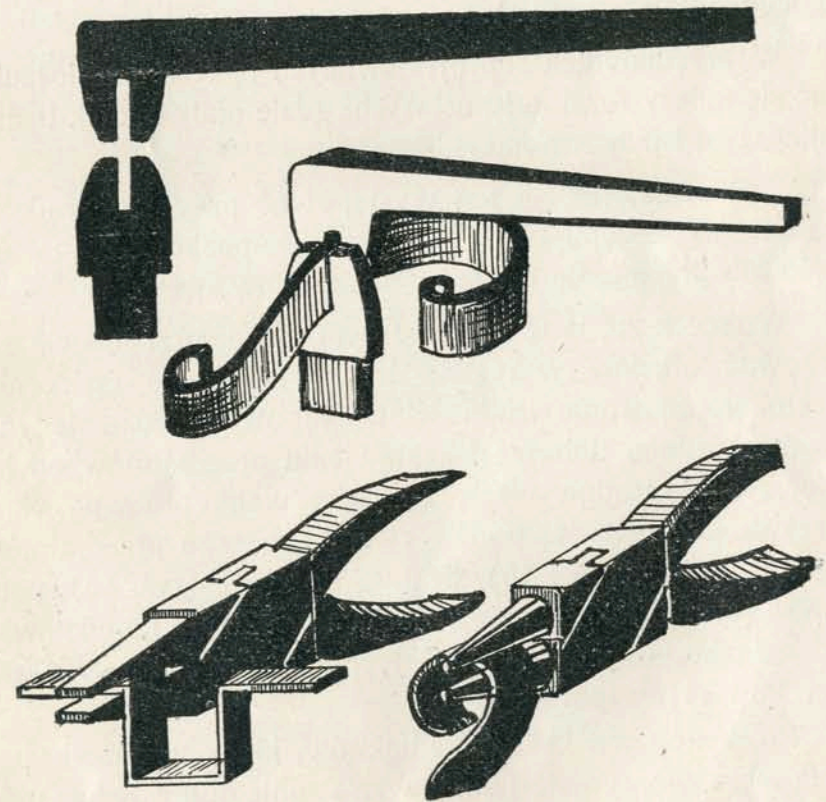
Rys. 12. Nity i sposoby łączenia nitami.

1. Dociągacz nitów.
2. Nagłówniak.
3. Przebijak.
4. Świder spiralny.

Do nitowania na gładko używamy nitu o główce płaskiej, a do nitowania wypukłego nitu z główką półokrągłą. Patrz Rys. 12.

Pomocniczymi przyrządami do nitowania będą: dociągacz, to jest przyrząd z otworem okrągłym, i sklepacz, przyrząd z wyrobionym odpowiednio do główki nitu kształtem. rys. 12.

Przy nitowaniu na płasko musimy część otworów w żelazie powiększyć, czyli pogłębić dość dużym świdrem z pła-



Rys. 13. Widelczyki stalowe do robót z pasków.

skiej strony paska tak, by rozklepany następnie nit wypełnił szczelnie to pogłębienie. Po rozbiciu nitu młotkiem miejsce połączenia i wystający nieco nit należy opiłować.

Przy nitowaniu sposobem drugim umieszczamy wyokrągloną główkę nitu albo w odpowiedniej foremce, albo na ołowiu dlatego, by główki nie zniekształcić przy uderzaniu z drugiej strony młotkiem.

Przyrządy, które posiłkować się będziemy w toku pracy, są następujące: obciążki płaskie i okrągłe, z których używaniem i zastosowaniem uczeń się już zapoznał, nieduży młotek i widelczyki z otworem wypiłowanym na grubość paska żelaznego. (Patrz rys. 13).

W przedmiotach zaprojektowanych tą techniką doszukiwać się należy form najprostszych, gdzie mały młotek będzie najlepszym i jedynym narzędziem.

Ćwiczenia, jakie będą występować przy tego rodzaju pracach, są następujące: 1 — wyginanie pasków, 2 — wiercenie lub przebijanie otworów, 3 — nitowanie.

Wobec tego, iż w najprostszym nawet przedmiocie zastosować musimy wszystkie trzy wymienione ćwiczenia, przeto stopniowanie trudności występować będzie jedynie w odpowiednim doborze i zestawieniu przedmiotów od łatwiejszych do trudniejszych. Dla skierowania pracy po właściwej drodze rozwoju podaję rysunki szeregu przedmiotów więc: kraty (rys. 14 i 15), lichtarz do świec (rys. 16), podstawka (rys. 17), koszyk do kwiatów (rys. 20 i 21), podstawka pod żelazko, trójnóg (rys. 21), półka (rys. 22), wieszak (rys. 23 i 24), wspornik i t. p.

Po wykonaniu kilku przedmiotów, kiedy uczniowie poznają właściwości materiału, wybiorą sobie odpowiednie pole figury geometrycznej, jak: kwadrat, prostokąt, koło, półkole i t. p., wypełnią je stosownym ornamentem, bacząc przytem, by przedmiot ten miał znaczenie i zastosowanie praktyczne,

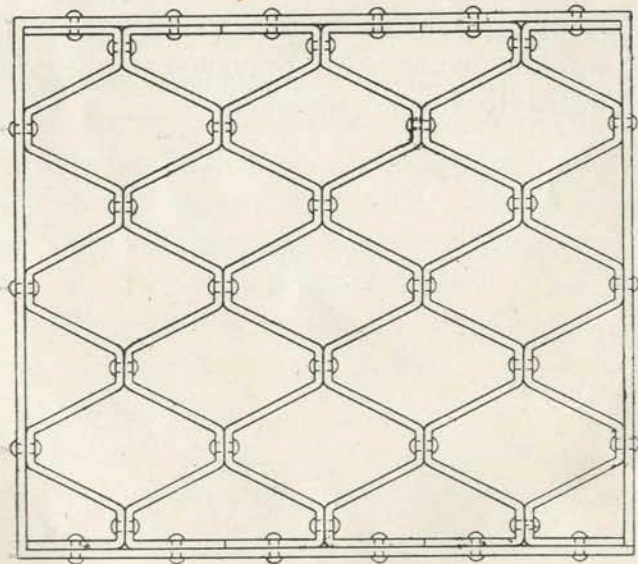
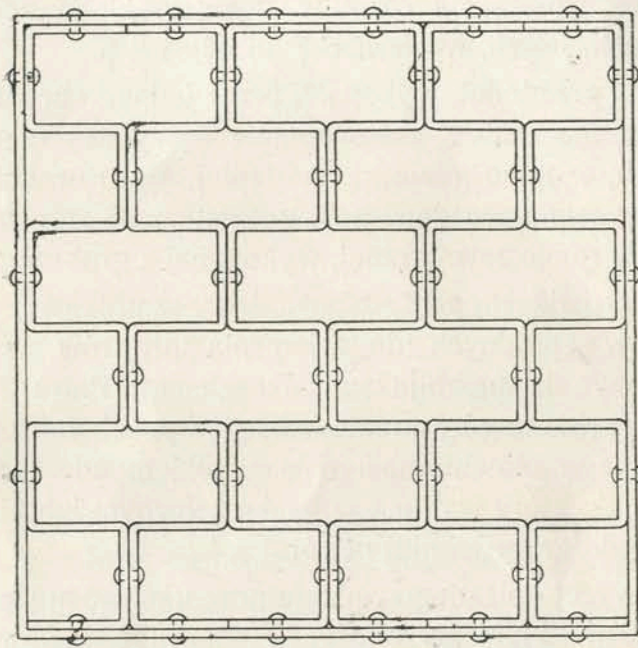
naprz. zabezpieczenie okna w piwnicy, klatki schodowej, drzwi wejściowych, wycieraczkę do nóg i t. p.

Jeżeli przedmiot, wykonany przez jednego ucznia lub też zbiorowo, ma znaleźć zastosowanie w wymienionych wyżej obiektach, w takim razie będzie lepiej, jeżeli ornament zdobniczy, wypełniający dane pole geometryczne, zostanie umieszczony w ramie zewnętrznej, wykonanej z grubszego żelaza.

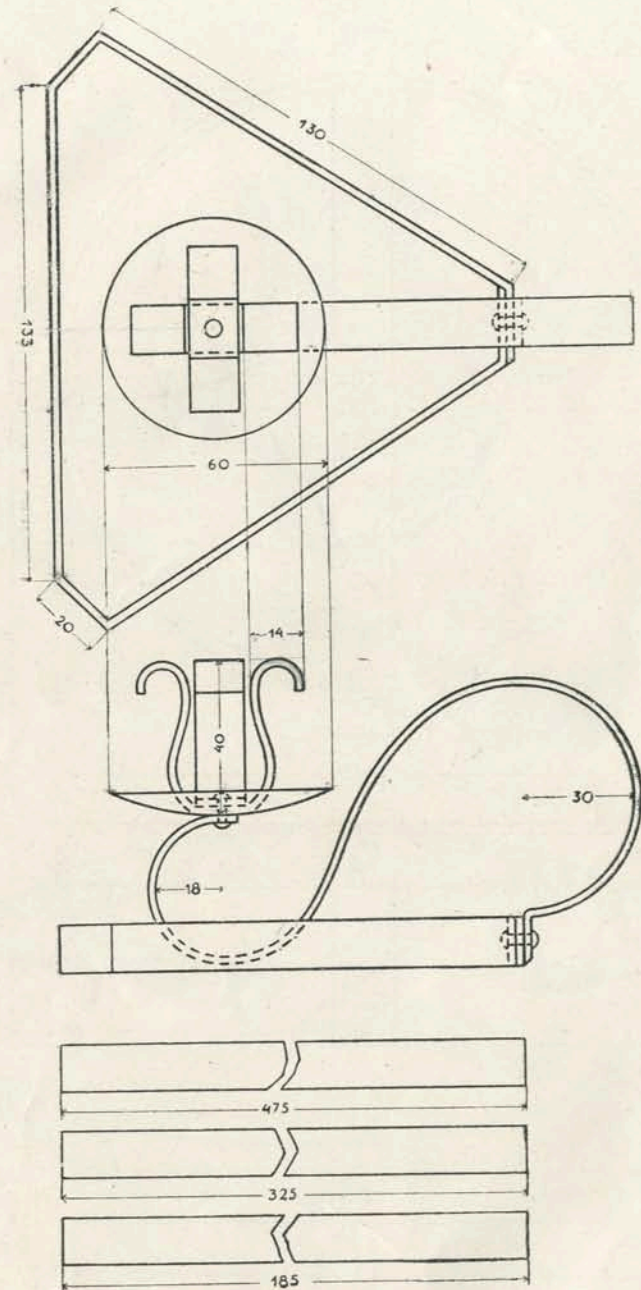
W wypadkach, gdy nie posiadamy w pracowni wiertarki i świdrów spiralnych do wiercenia otworów w żelazie, posiłkujemy się przebijkami okrągłymi. (Patrz rys. 12). Chcąc wyrobić otwór, podkładamy pod pasek żelazny kawałek twardego ołowiu; następnie młotkiem uderzamy silnie w przebijkę, który wykona w pasku żelaznym lub blasze odpowiedni do grubości nitu otwór.

Do wyżej opisanego rodzaju prac używać możemy również pasków 13 mm. szerokości i 2 mm. grubości, które łatwiej jest nabyć.

Zwrócenie uwagi i wysiłku ucznia w tym kierunku, by praca jego znalazła zastosowanie praktyczne, ma doniosłe znaczenie wychowawcze, gdyż przyzwyczajają go do realizowania tylko pożytecznych zamierzeń.

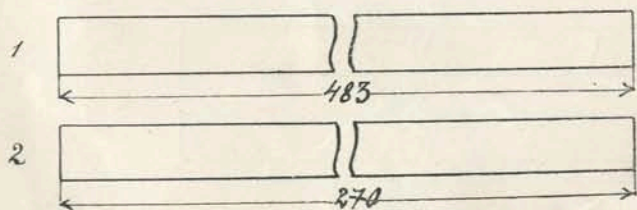
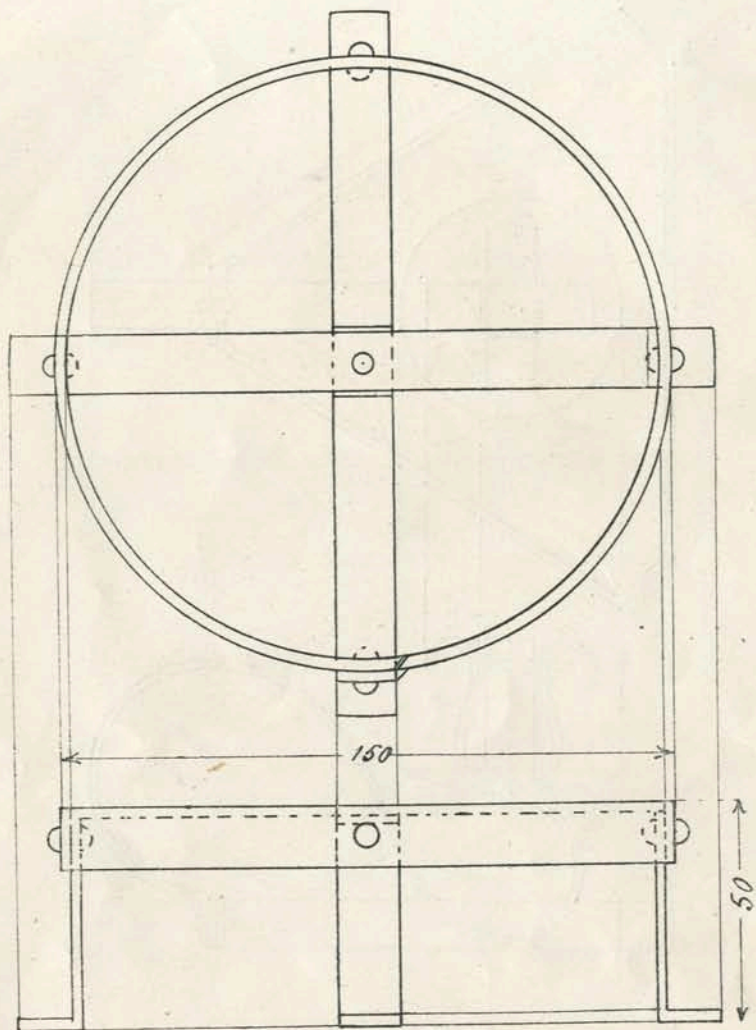


Rys. 14 i 15. Kraty nitowane.



Rys. 16. Lichtarz.

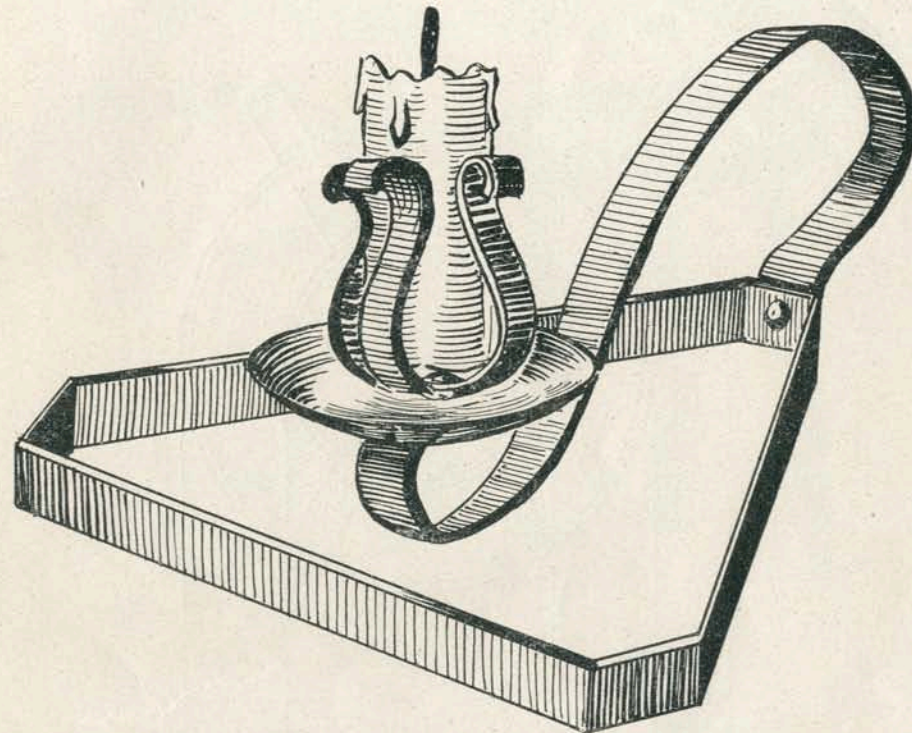
1. Z odcinka 475 mm długości wykonać spód lichtarza.
2. Z odcinka 325 mm długości wykonać rączkę.
3. Z pozostałych odcinków długości 185 mm wykonać uchwyt do świecy (2 sztuki).



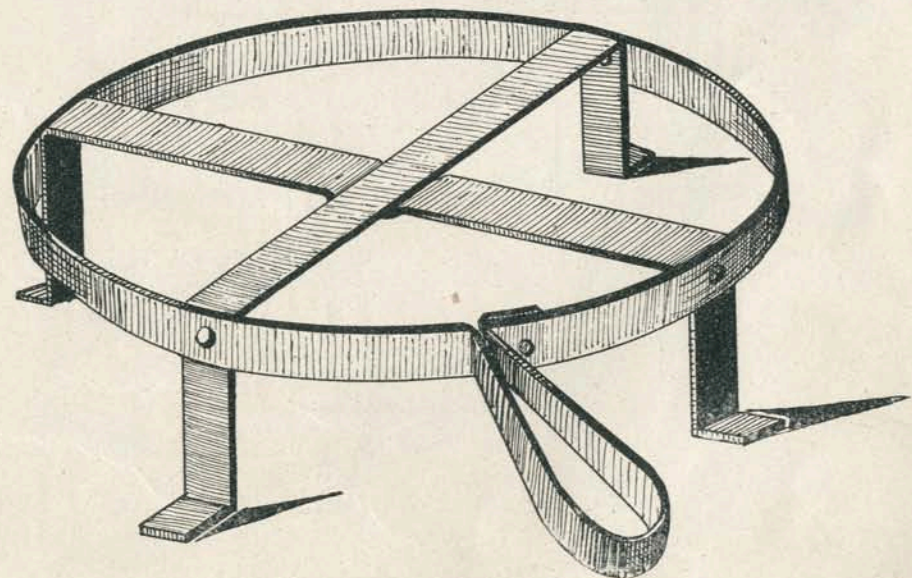
Rys. 17. Podstawka.

Z pierwszego odcinka długości 483 mm wykonać należy okrąg koła.
(Jeżeli rączkę mamy uformować z jednego odcinka, to długość jego wynosić będzie 680 mm).

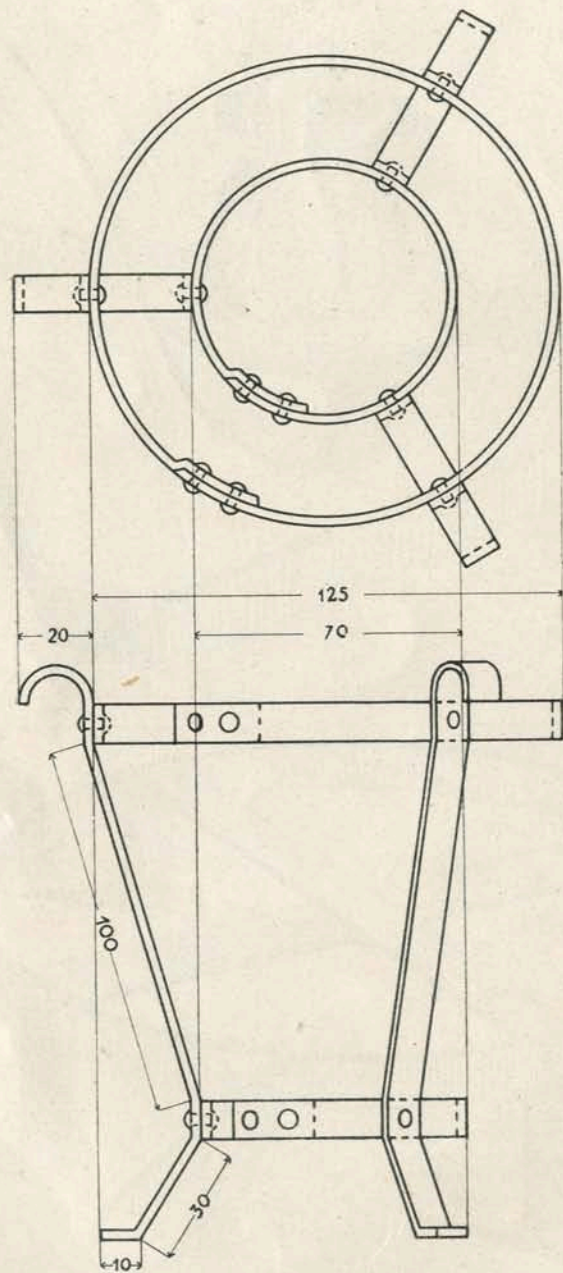
Z drugiego odcinka należy wykonać nóżki (2 sztuki).



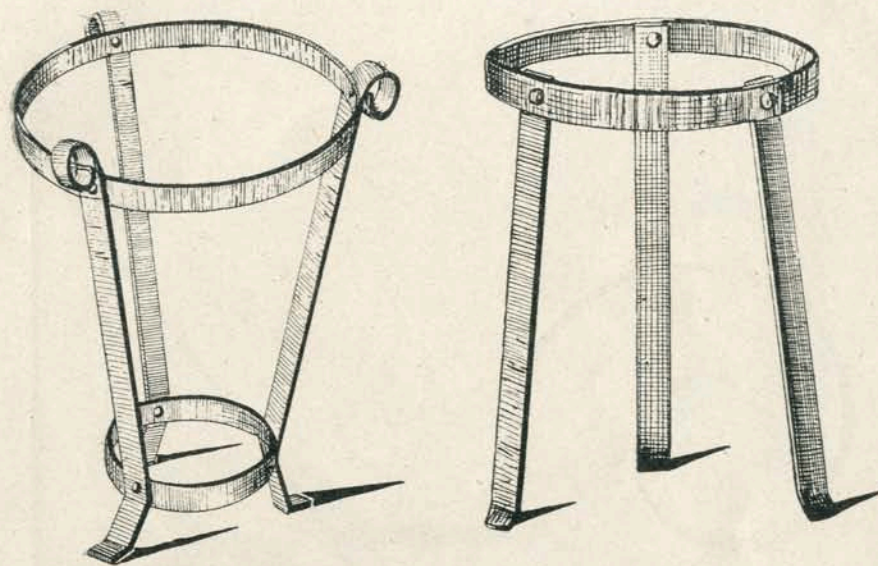
Rys. 18. Lichtarz.



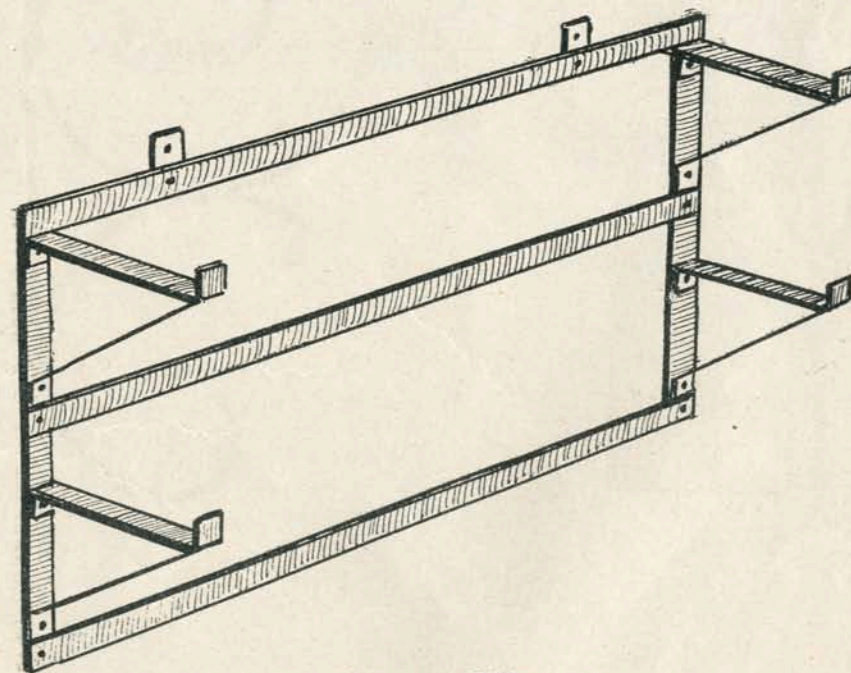
Rys. 19. Podstawka.



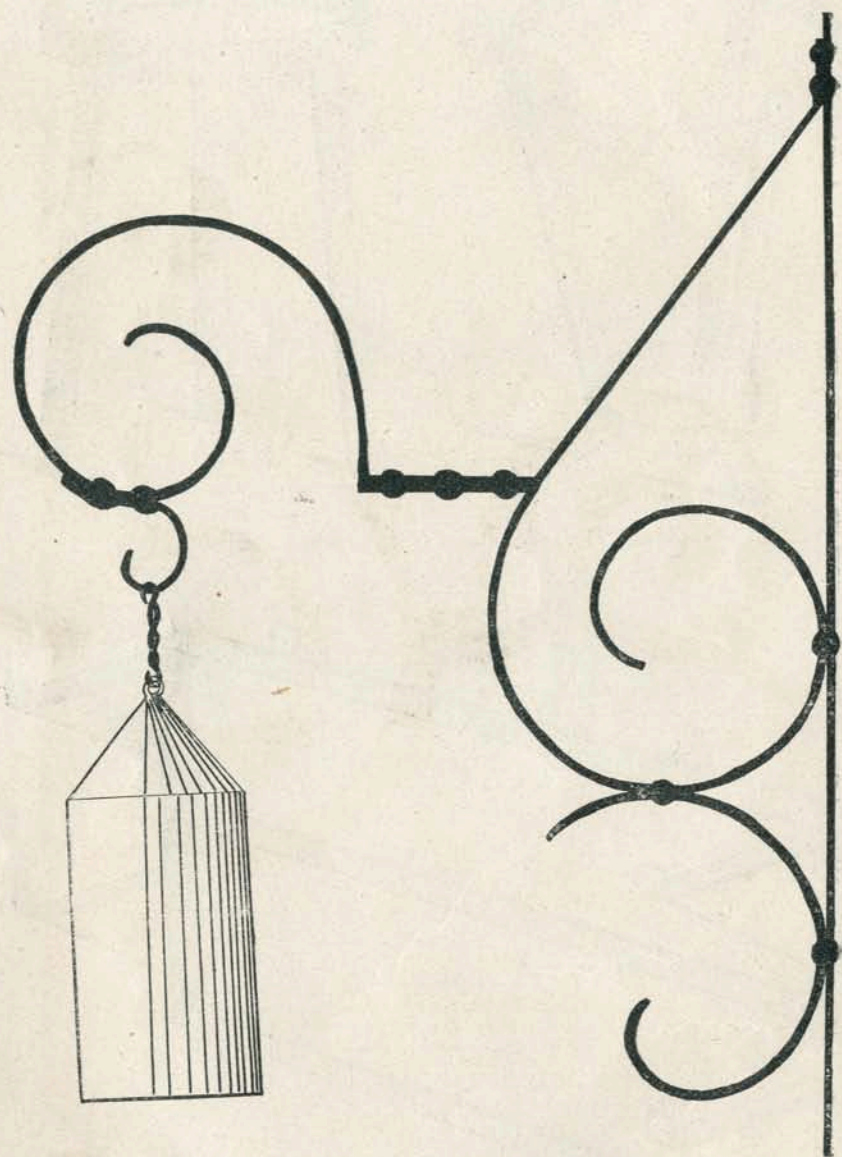
Rys. 20. Koszyk do kwiatów.



Rys. 21. Koszyk do kwiatów i trójnóg.



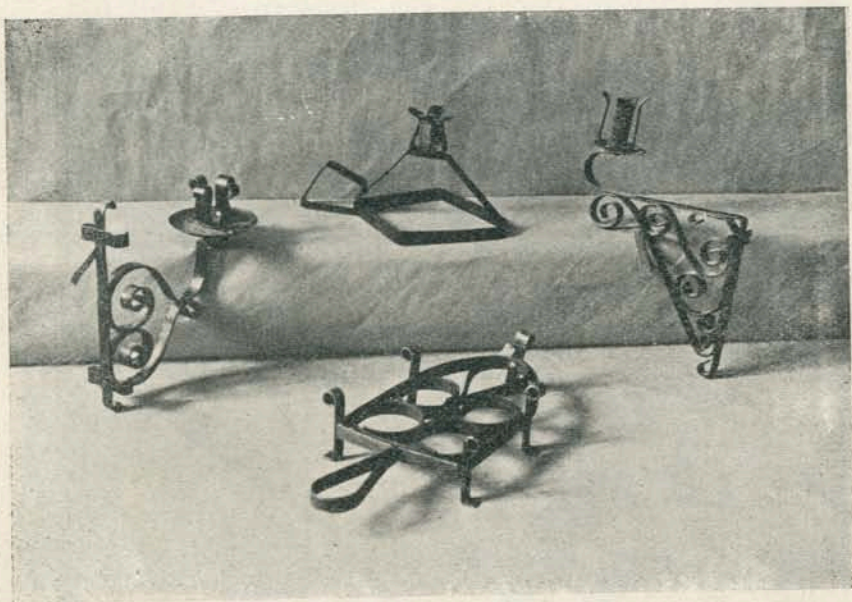
Rys. 22. Półka.



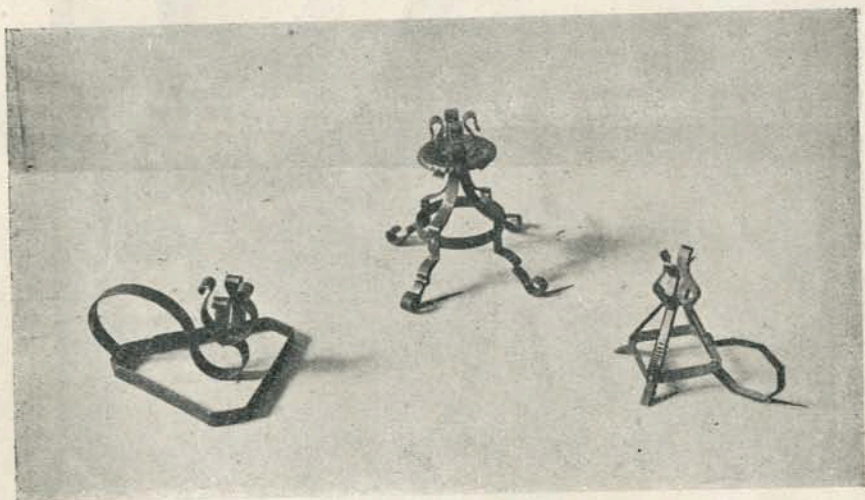
Rys. 23. Wieszadło.



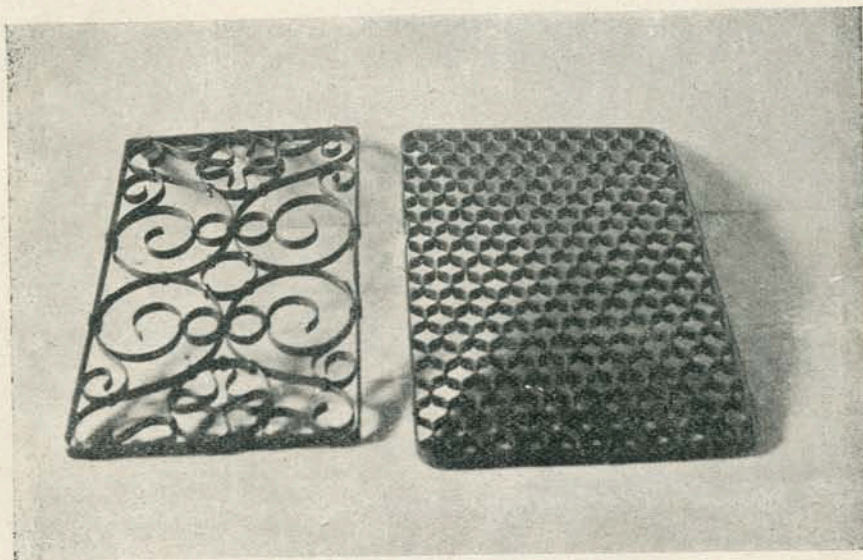
Rys. 24. Wieszadło.



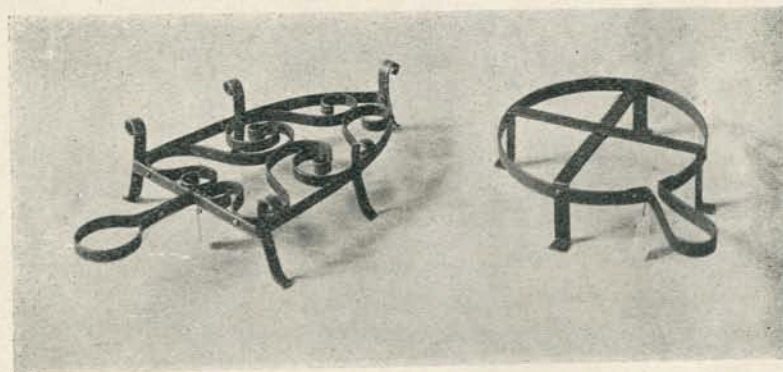
Podstawka pod żelazko, lichtarze.



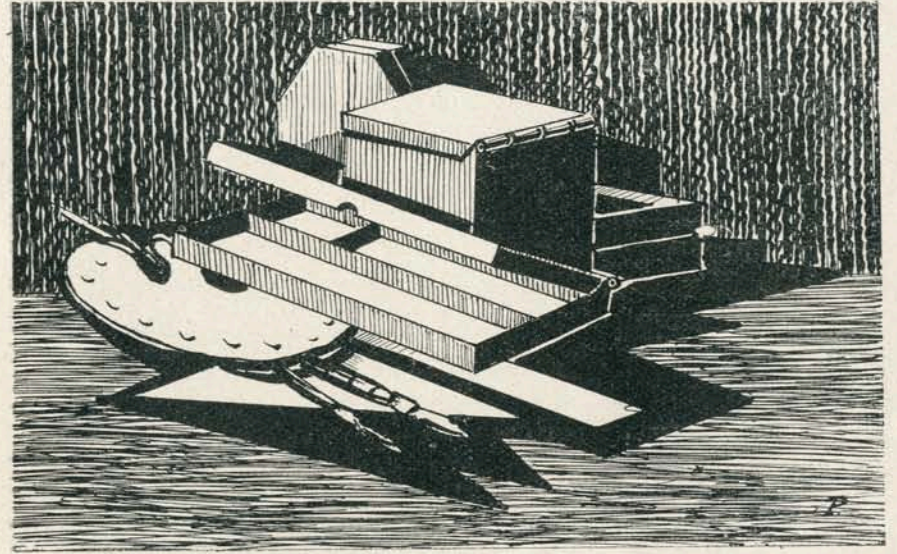
Lichtarze.



Krata. Wycieraczka do obuwia.



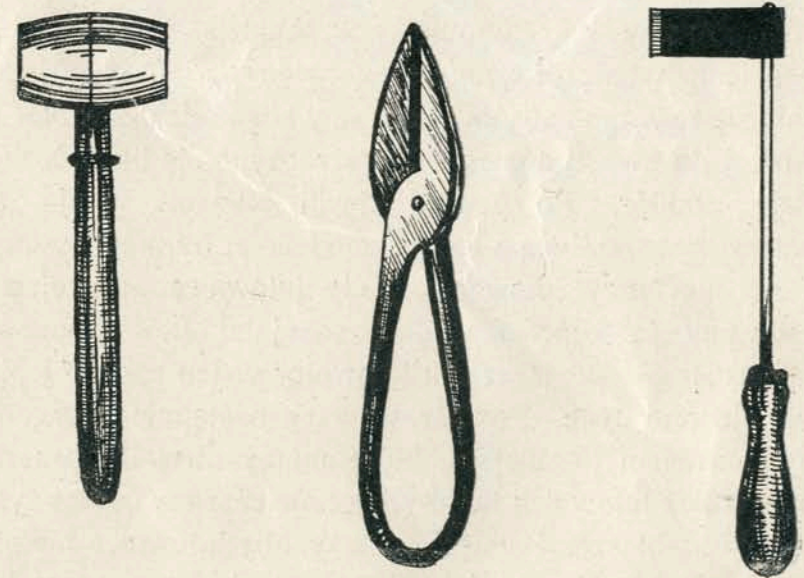
Podstawki.



BLACHA

BLACHA.

Przechodzimy do zupełnie nowego materiału, którym będzie blacha cynkowa, mosiężna i miedziana. Narzędzia, służące do obróbki, są następujące: 1 — lutownica, czyli kawałek miedzi, jako dobry przewodnik ciepła, obsadzony na dość długim żelazku, 2 — nożyce blacharskie do cięcia blachy (mogą być też i zwykłe, używane do robót z kartonu), 3 — młotek drewniany i 4 — młotek metalowy mały. Oprócz tego pracownię zaopatrzyć trzeba w różnego rodzaju odcinki rur żelaznych, jako też kawałki żelaza winklowego, t. j. zagiętego pod kątem prostym.



Rys. 25. Młotek drewniany. Nożyce do cięcia blachy. Lutownica.

W sklepach z przyborami blacharskimi nabyć można kowadełko blacharskie, t. j. takie, które posiada dwa przeciwległe końce bardzo wydłużone: jeden uformowany jest w kształcie stożka, drugi ma kształt ostrosłupa czworobocznego. Kowadełko to wbija się w pień drewniany; ułatwia nam ono w wielu wypadkach pracę. Poza tem musimy posiadać cynę, salmjak i kwas solny.

Ponieważ przedmioty, wykonane z blachy, utrwalac będziemy zapomocą lutowania cyną, przeto omówię przebieg lutowania.

M e t o d a l u t o w a n i a .

Metoda lutowania jest następująca: chcąc utrwalic zapomocą cyny odpowiedni kształt, nadany blasze, musimy przygotować kwas solny, cynę, do lutowania zaś salmjak w kawałku i lutownicę.

Kwas solny, który kupujemy w składzie aptecznym lub aptece, jest zbyt stężony, musimy go więc rozcieńczyć. Uskutecznia się to w ten sposób: wrzucamy kilka odcinków blachy cynkowej do kwasu solnego, który zaczyna się burzyć, wydzielając wodór. Po pewnej chwili burzenie ustaje, co świadczy, że moc kwasu jest odpowiednia, by móc posługiwać się nim przy lutowaniu. Gdy lutownicę nagrzejemy, przesuwamy ją końcem wzdłuż salmjaku (sól amonowa w kawałku). Po oczyszczeniu lutownicy w ten sposób lepiej przyjmuje ona cynę. Posmarowawszy następnie przygotowanym kwasem to miejsce, które mamy utrwalic, przesuwamy wzdłuż lutownicą tak, by jak najcieńsza warstwa cyny pozostała na blasze. Pamiętać należy, aby lutownica nie nagrzewała się do czerwoności, gdyż można ją łatwo przepalić.

Poza tem lutownica, nagrzana do czerwoności, utlenia się, wskutek czego nie chwyta cyny. W takim wypadku, gdy lutownica się przegrzeje, należy opłówać jej koniec, aż zauważymy naturalną barwę miedzi, poczem przesuwamy ją wzdłuż salmjaku, i wówczas cyna utrzymuje się na lutownicy.

Najodpowiedniejszą do różnego rodzaju robót jest blacha cynkowa grubości 0,5 mm, w handlu oznaczona Nr. 10. W odpowiednich sklepach nabyć można dwa rodzaje cyny: cynę czystsza, droższą i cynę tańszą, która jest stopem cyny czystej z ołowiem. Kupować należy cynę tańszą z ołowiem, t. zn. 50-cioprocentową.

Gdy uczeń zapozna się teoretycznie z metodą lutowania, jak również dowie się, w jaki sposób otrzymywać różnej grubości blachę, oraz jak i kiedy ma używać właściwych narzędzi, przystąpimy do ćwiczeń, to jest do wykonania różnych przedmiotów z blachy cynkowej.

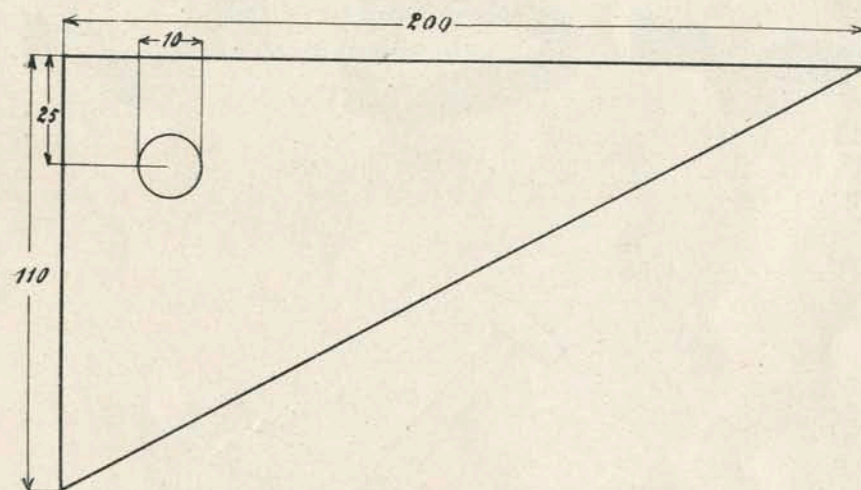
ĆWICZENIE 1. Cięcie blachy.

W ćwiczeniu pierwszym uczeń powinien zapoznać się z cięciem blachy. W tym celu nie będzie jeszcze formował żadnych brył, a tylko wykona rzecz płaską. Będzie to więc linja lub ekierka. Ponieważ opanowanie przez ucznia narzędzi uzależnione jest od ilości przerobionych przedmiotów, więc w pierwszych chwilach napotka on na pewne trudności w operowaniu nożycami. Chcąc przeto ułatwić sobie pracę, należy pamiętać o drugim sposobie cięcia blachy, który zastosowany być może w wypadkach, gdy operujemy kształtami prostolinijnemi. Najpierw obrysowujemy kilkakrotnie ryłcem ostrym przy węgielnicy kształt, który jest nam potrzebny. Ponieważ blacha cynkowa jest dość miękka, więc po takim obrysowaniu wystarczy przegiąć blachę na linji obrysowanej, by potrzebny odcinek pozostał odłamany w rękę. Należy też zwracać uwagę

na to, aby blacha nie ulegała zarysowaniu i wgnieceniu, gdyż trudno jest później usunąć te zniekształcenia. Przy obcinaniu więc blachy na linię lub ekierkę, kiedy zależy nam na tem, by boki były równo odcięte, użyjemy omówionego powyżej sposobu. Jeżeli uczniowie robią ekierkę, należy najpierw wyciąć prostokąt odpowiednich wymiarów, a następnie, przecinając po linii przekątnej, podzielić na dwa jednakowe trójkąty. W trójkącie tym należy uformować kąt prosty przez dopiłowanie pilnikiem. W tym celu kładziemy na warsztat ekierkę tak, aby krawędź, którą chcemy opiłować, była nieco wysunięta, a następnie ścieramy ją wzdłuż pilnikiem, lub też, umocowawszy nieruchomo pilnik, ścieramy o jego powierzchnię odcinek blachy. Następnie wiercimy otwór świdrem o średnicy 10 mm. Na dłuższej przyprostokątnej wykonać można podziałkę centymetrową i półcentymetrową. Osiągnąć to można w następujący sposób: nagrzewamy ostrożnie blachę nad palnikiem i pocieramy ją wzdłuż nagrzanej krawędzi woskiem. Wosk rozpuszcza się pod wpływem ciepła, tworząc cienką warstwę osadu. Po zastygnięciu wosku znaczymy igłą, oprawioną w drewno, lub innym ostrym rylcem odstępów jedno i półcentymetrowe (kreski odstępów centymetrowych będą wyższe). Zarysować odstępów rylcem trzeba dość mocno, by uwidoczniła się świecąca linja blachy. Następnie działamy kwasem solnym stężonym, który zarysowane miejsca wytrawi do pewnej głębokości, nie naruszając blachy w miejscach, pokrytych woskiem. Należy działać kwasem umiarkowanie i z uwagą, gdyż zbyt długim działaniem możemy blachę zupełnie przepalić. Chcąc usunąć

warstwę wosku, nagrzewamy powtórnie blachę i wosk ścieramy szmatką.

Drugi sposób, zabezpieczający blachę od działania kwasu, polega na pokryciu powierzchni farbą drukarską. Po jej wyschnięciu rysujemy ornament, czy, jak w tym wypadku, podziałkę i działamy na miejsca, z których usunęliśmy farbę, kwasem. Potem usuwamy farbę przez zmycie jej terpentyną (rys. 26).

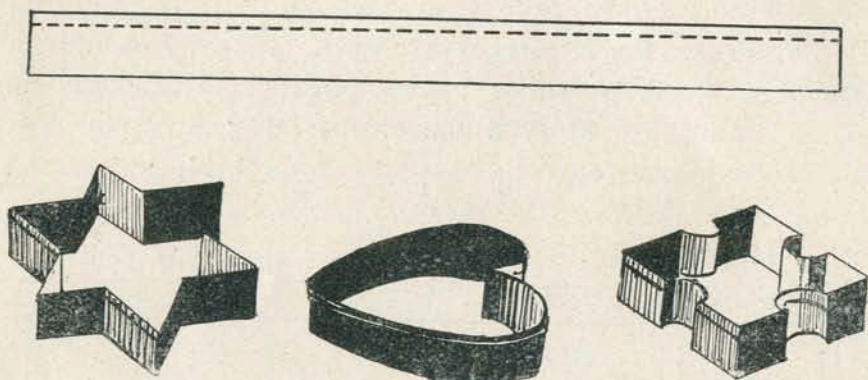


Rys. 26. Ekierka.

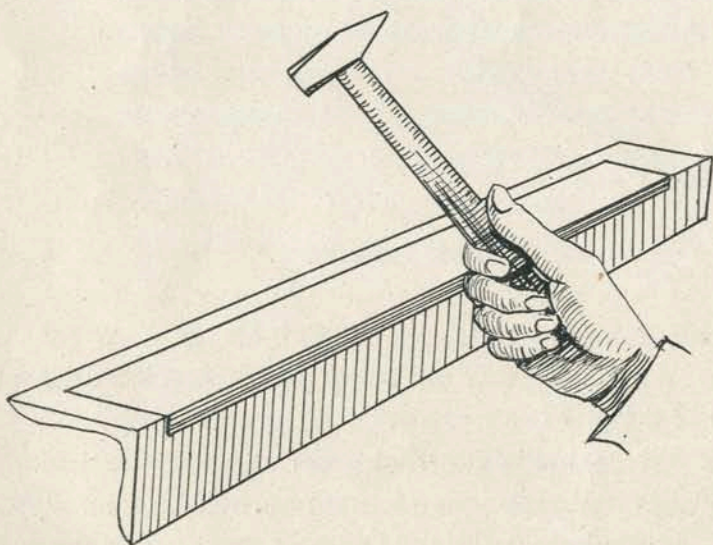
ĆWICZENIE 2. Gięcie paska blachy, wzmacnianie krawędzi przez zakładanie i lutowanie.

Uczniowie zaprojektują i wykonają foremkę do ciasta. W tym celu odcinamy pasek 25 mm. wysoki i odpowiednio długi. Długość paska odnajdujemy w naturalnej wielkości rysunku foremki. Ponieważ blacha jest dość cienka, więc w celu jej wzmocnienia należy założyć 4 do 5 mm. górnej krawędzi. Zagięcie to uskuteczni się na żelazie winklowym.

Po uformowaniu odpowiedniego kształtu z blachy uczeń pierwszy raz zapozna się ze sposobem utrwalania cyną, to jest z lutowaniem. Patrz rys. 27.



Rys. 27. Foremka do ciasta.



Rys. 28. Zaginanie górnej krawędzi w celu wzmocnienia całości.

ĆWICZENIE 3. Formowanie brył, mających za podstawę kształt walca.

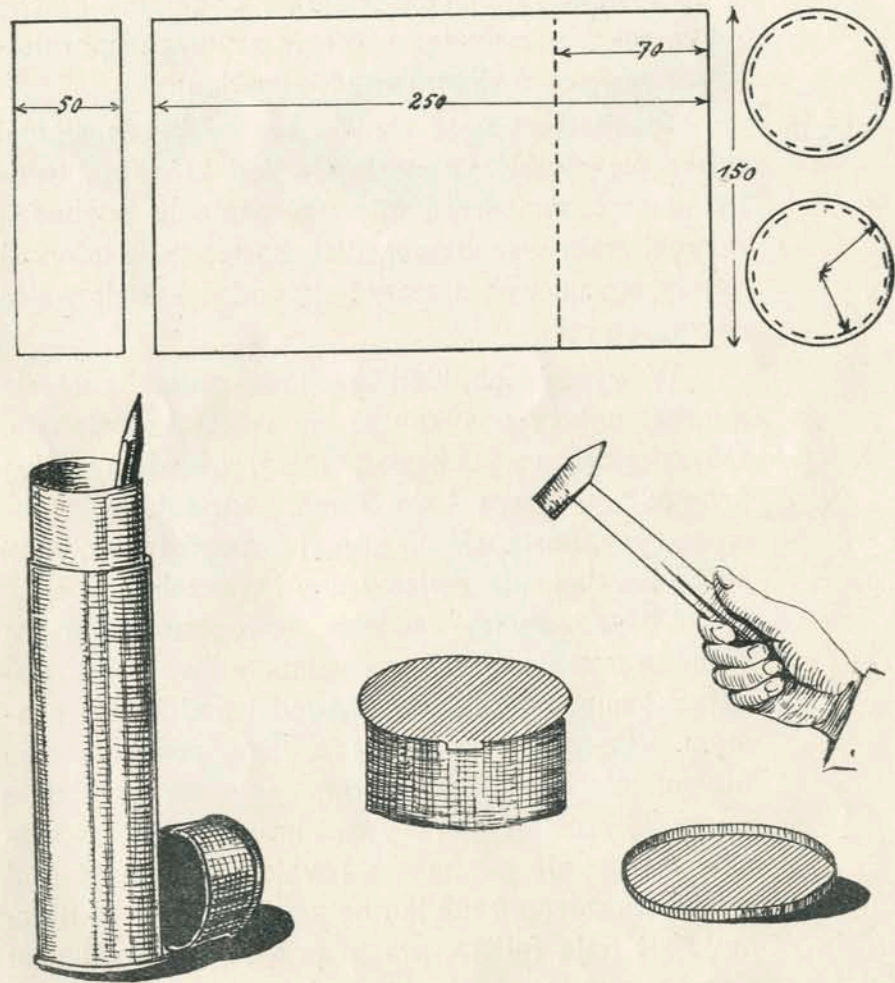
Przystąpimy zatem do formowania brył. Na początek wybierzemy kształt walca, gdyż bryła ta jest najprostszą i najłatwiejszą w konstrukcji. Wykonamy np. okrągły piórnik. Wycinamy więc odpowiednich wymiarów prostokąt z blachy, który przenosimy na rurę o średnicy, zbliżonej do wymiarów średnicy piórnika, lub na stożkowato zakończony koniec kowadłka blacharskiego, i doginamy blachę lekko ręką, pomagając sobie w pewnych oporniejszych miejscach drewnianym młotkiem.

Blacha jest dość cienka, tak że każde niemal uderzenie młotkiem pozostawia ślad, który jest trudno usunąć, zwłaszcza gdy uderzenia te pochodzą od ręki mało wyrobionej, dlatego też ilość uderzeń należy ograniczyć, a starać się nadać kształt walca zapomocą ręki.

W wypadkach, kiedy zachodzi potrzeba użycia młotka, należy posiłkować się tylko drewnianym. Gdy uformujemy już kształt walca, zakładamy jedną krawędź na drugą 4 do 5 mm. i utrwalamy zapomocą cyny, następnie na górnej krawędzi rury, równo opiłowanej, uformujemy dno i wierzch.

Obrysowawszy średnicę zewnętrzną uformowanego przez nas walca, wycinamy dwa kółka, dodając 2 mm. na zagięcie krawędzi pod kątem prostym. Następnie na krawędzi rury, posiłkując się małym młotkiem metalowym, zaginamy przy dnie i przy wierzchu 2 mm. wysoką krawędź tak, by możliwie szczelnie obejmowała walec. Ponieważ pod wpływem uderzeń młotka na zgiętej krawędzi uformuje się linja falista, przeto przed przylutowaniem dna i wierzchu należy krawędzie równo opiłować. Może się zdarzyć, iż chociaż zagniemy krawędź pod kątem prostym, jednak dno i wierzch nie pasuje

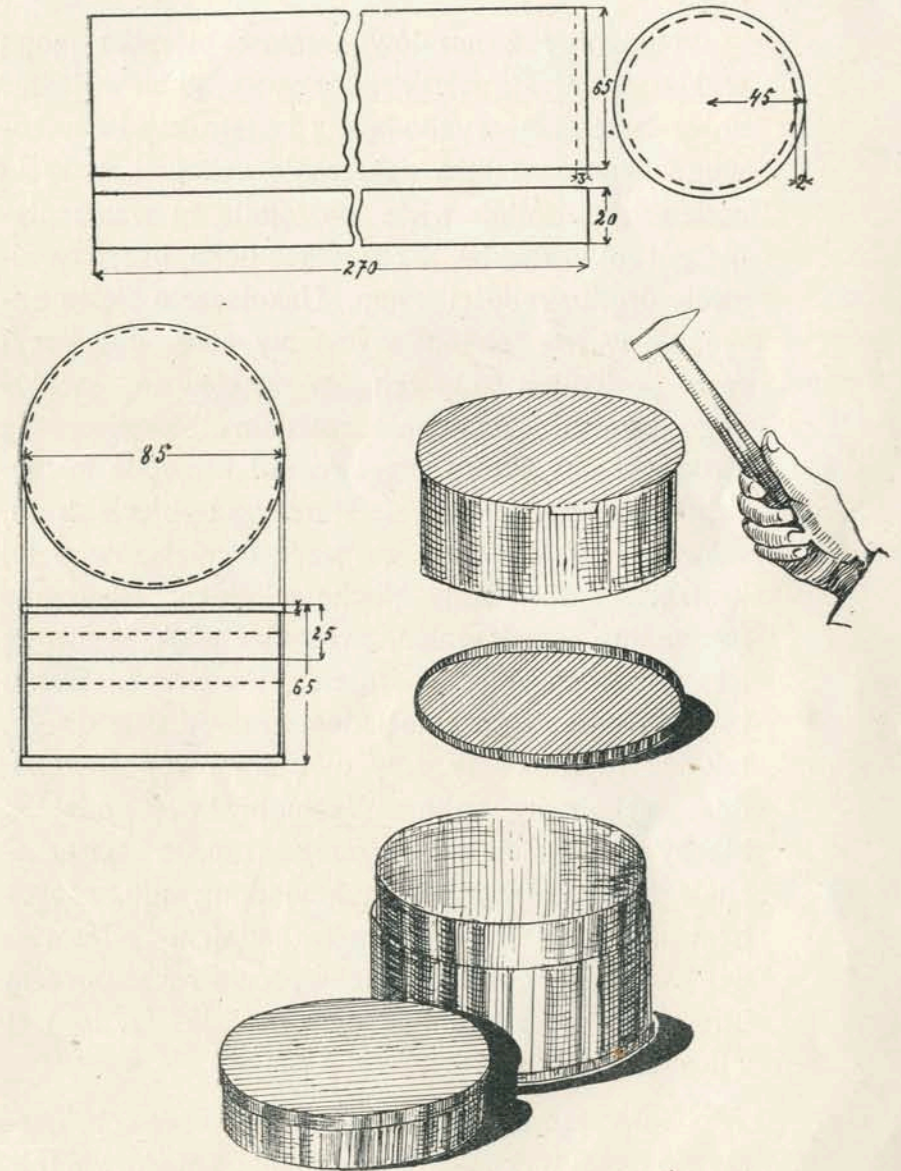
szczelnie do walca piórnika. Otóż te małe niedokładności nadrobimy już bez pomagania sobie rurą, uderzając po krawędzi młotkiem ku środkowi tak, by średnica pod wpływem tych uderzeń uległa zmniejszeniu. Dopasowane dno i wierzch utrwalimy wraz z walcem zapomocą cyny.



Rys. 29. Piórnik.

Pokazany sposób zaginania krawędzi w dnie i w wierzchu pod kątem prostym.

W odległości 70 lub 80 mm. od wierzchu przetniemy walec piłką do żelaza, a następnie dopasujemy i przylutujemy szyjkę z prostokątnego odcinka blachy, by w ten sposób otrzymać piórnik odpowiedni do użytku. Patrz rys. 29.



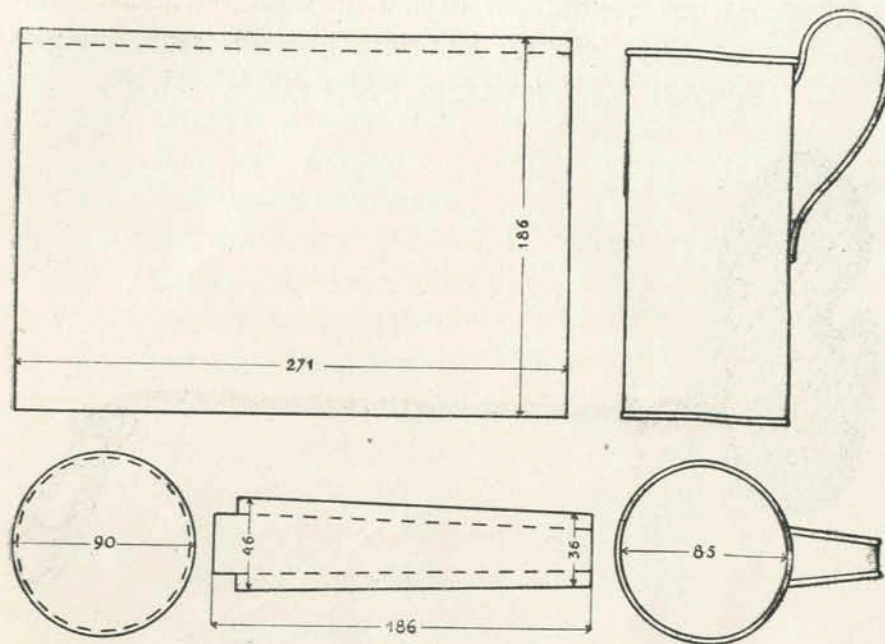
Rys. 30. Pudełko okrągłe z przykrywką.

Przerobić można również pudełko okrągłe, co wymaga tego samego ćwiczenia, jak przy piórniku. Patrz rys. 30.

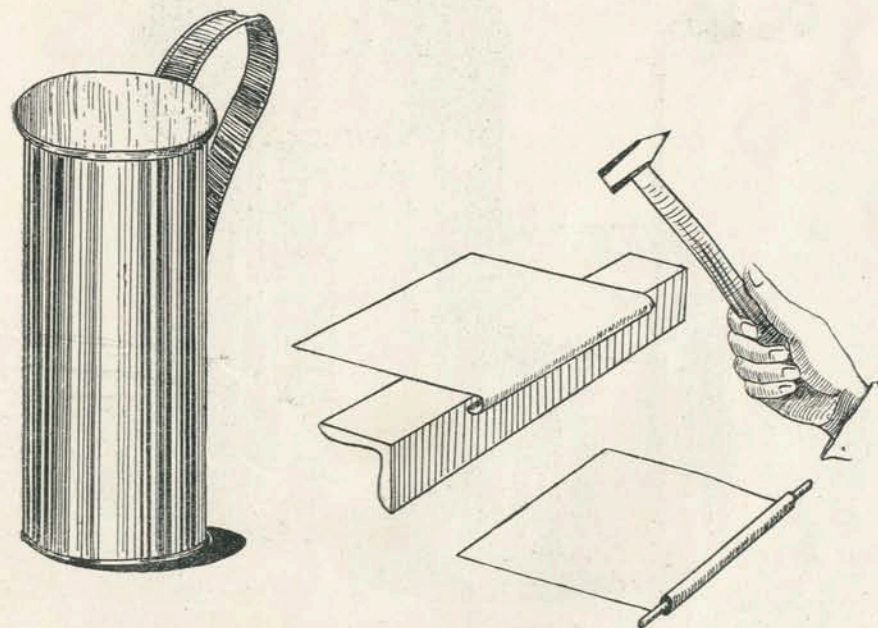
ĆWICZENIE 4. Wzmacnianie krawędzi blachy przez nawinięcie drutu.

Niektórzy z uczniów zamiast piórnika mogą wykonać litr. Tu należy jednak wszystkim wyjaśnić nowe ćwiczenie, wynikające z konstrukcji i użytkowego znaczenia litra na terenie szkoły i w życiu codziennym. Mianowicie występuje tu wzmacnianie górnej krawędzi, jak również ucha, przez nawinięcie drutu grubości 2 mm. Uskutecznia się to nawijanie w ten sposób: wycinamy prostokąt, przy czym posiłkujemy się żelazem winklowym, na którego krawędzi następnie zawijamy stopniowo tę stronę blachy, która ma tworzyć krawędź górną. Gdy zawiniemy jej tyle, że starczy na objęcie drutu, wówczas przesuwamy go wzdłuż całej zawiniętej krawędzi i dociskamy blachę młotkiem. Następnie formujemy kształt walca, zwracając większą uwagę na górną krawędź z drutem. Po przylutowaniu kształtu przez założenie jednej krawędzi na drugą, tak jak to robiliśmy przy piórniku i dopasowaniu dna, wykonamy ucho. Wycinamy więc odcinek blachy w kształcie wydłużonego trapezu i na przeciwległych, dłuższych bokach wiadomym już sposobem nawijamy drut, następnie nadajemy odpowiedni kształt, wygodny do uchwycenia ręką, poczem utrwalamy go zapomocą cyny z całością, to jest z litrem. Patrz rys. 31.

Opierając się na poznanych ćwiczeniach, uczniowie mogą wykonać pewne pomoce naukowe, jak:

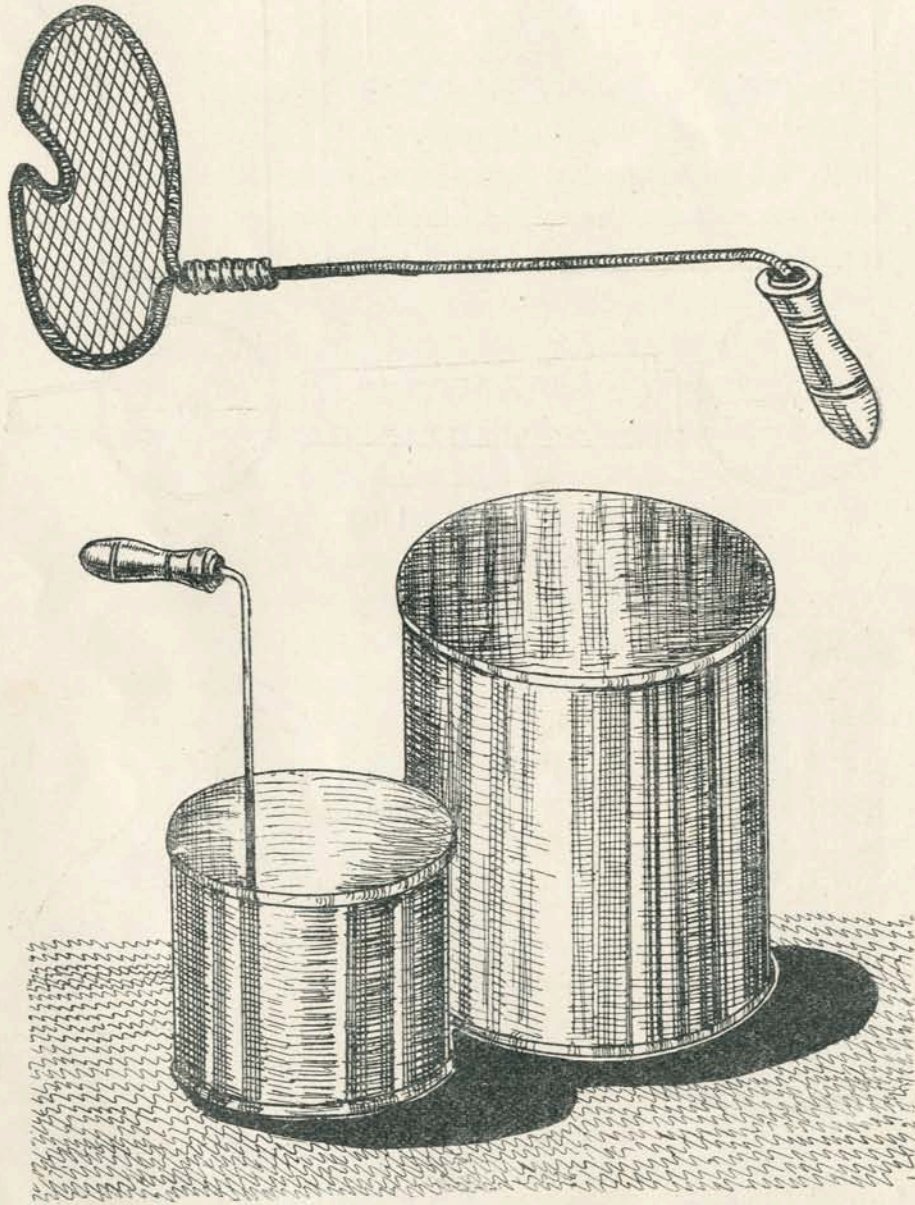


Rys. 31. Litr.



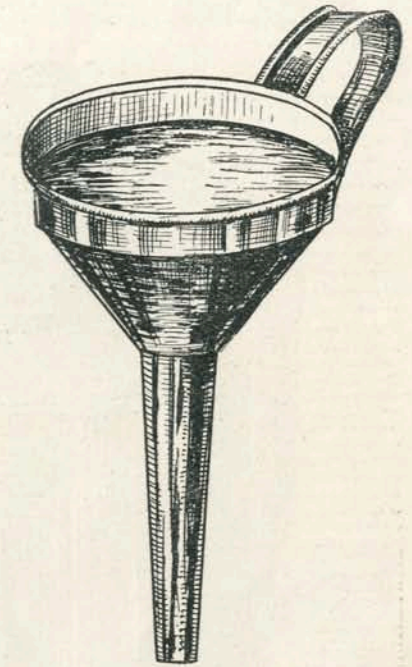
Rys. 32. Pokazany sposób zaginania górnej krawędzi blachy w celu umieszczenia drutu.

młynek Segnera, naczynie do wykazywania ciśnienia słupa cieczy, kalorymetr, wodotrysk, lampkę spirytusową, lejek i t. p. Patrz rys. 33, 34, 35.



Rys. 33. Kalorymetr.

Nauczyciel powinien podać uczniom i pokazać sposoby łączenia blachy, których jest cztery, a mianowicie: poznany sposób przez zakładanie jednej krawędzi na drugą, łączenie przez haczykowane zagięcie w odwrotnych kierunkach krawędzi blachy, łączenie przez dotyk krawędzi i przez podgięcie jednej krawędzi pod drugą.



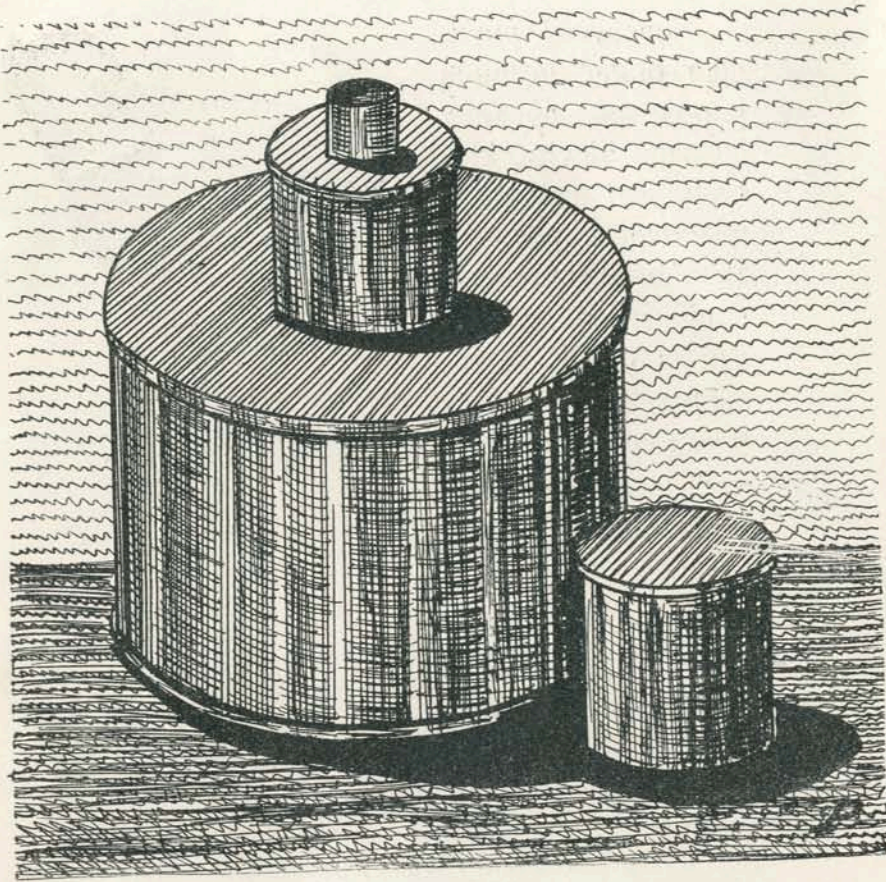
Rys. 34. Lejek.

ĆWICZENIE 5. Odginanie nazewnątrz krawędzi.

Po przerobieniu wyżej opisanych ćwiczeń uczniowie mogą wykonać pudełko ozdobne do drobiazgów, okrągłe lub w kształcie owalu z przykrywką, stosując nowe ćwiczenia, mianowicie odgięte nazewnątrz krawędzie w spodzie i wierzchu.

Przebieg wykonania tego ćwiczenia jest następujący:

Przytniemy odpowiedniej wysokości i długości pasek, z którego utworzymy zewnętrzną szyjkę pudełka. Prowizorycznie złączymy końce cyną, tworząc z paska blachy owal. Przenosząc teraz na winiklowe żelazo i wysuwając blachę poza krawędź 3 — 4 mm., małym młoteczkim metalowym odginamy nazewnątrz odpowiedni kawałek. Podczas

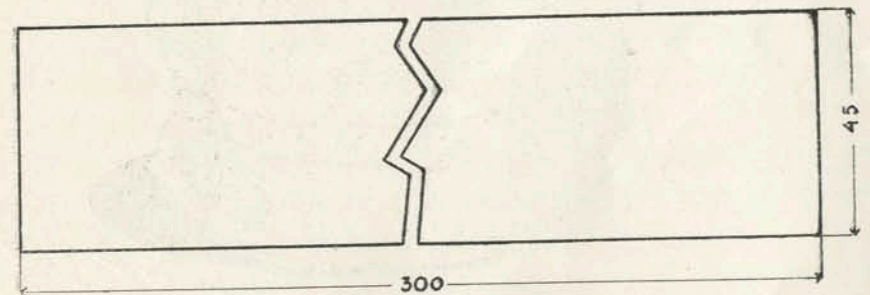
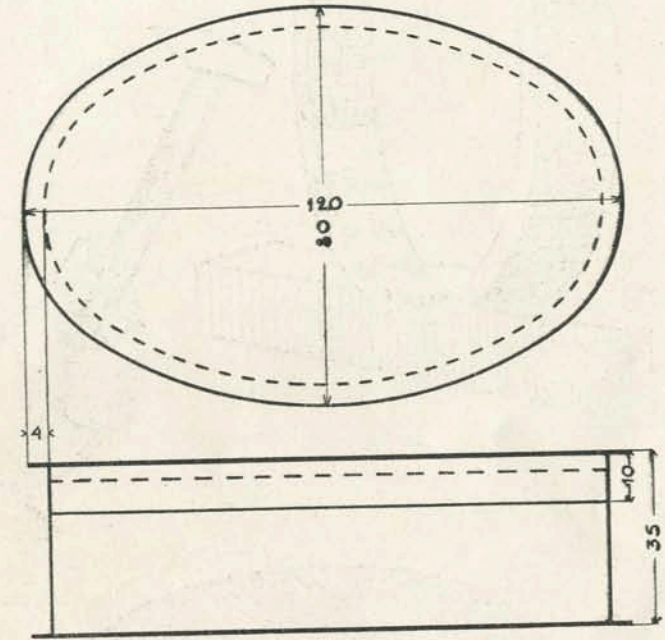


Rys. 35. Lampka spirytusowa.

tego owal zdeformuje się nieco. Po odgięciu więc już obydwóch krawędzi obcinamy nożycami miejsce, prowizorycznie łączone cyną, i doprowadzamy owal do regularnych kształtów, poczem powtórnie łączymy je cyną na stałe. Po dokładnem opiłowaniu zagiętych krawędzi, by nie było nierówności, powstałych podczas zaginania, lutujemy dno i wierzch z odinków nieco większych, poczem nadmiar blachy usuwamy.

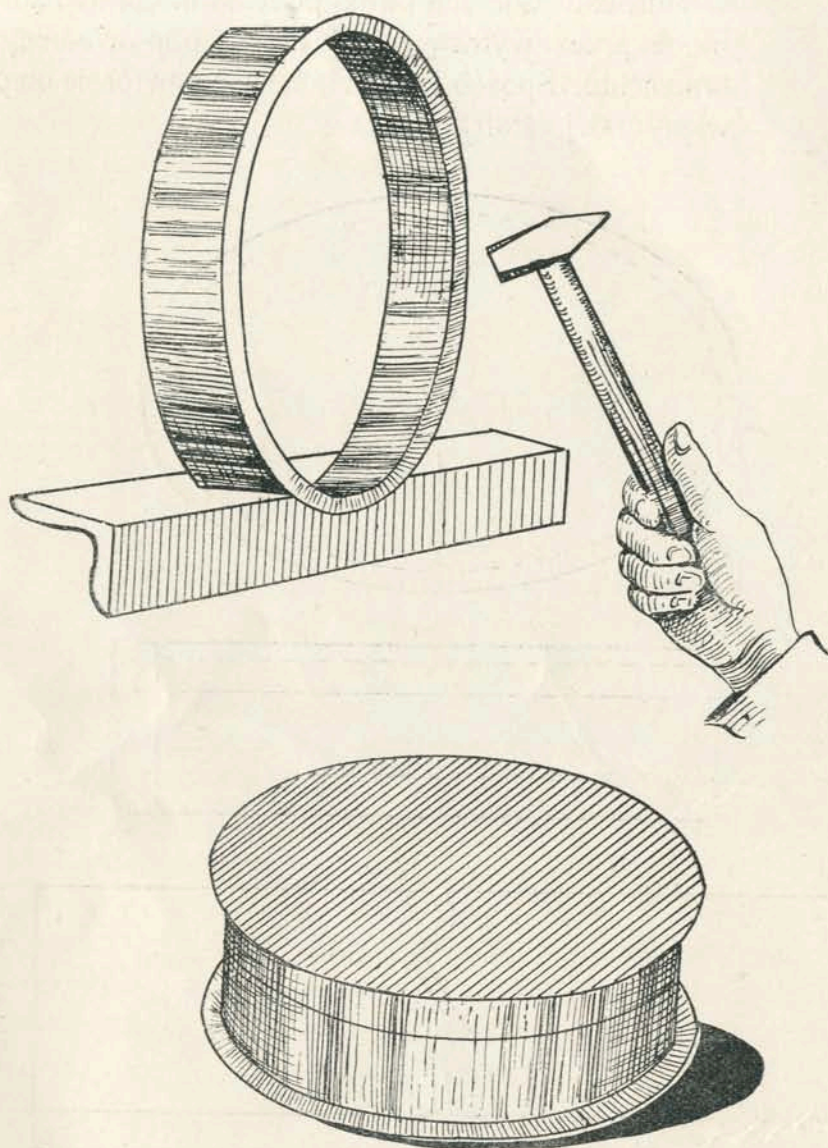
Teraz należy przeciąć pudełko piłką we właściwym miejscu, wstawić i przylutować szyjkę jak

w piórniku. Wierzch i boki pudełka mogą być zdobione przez wytrawienie kwasem odpowiedniego ornamentu. Sposób trawienia będzie powtórnie omówiony dalej. Patrz rys. 36.



Rys. 36. Pudełko owalne.

Uwagi te stosowały się do prac, opartych na budowie walca. Zapoznamy się teraz z bryłami o krawędziach ostrych i z formowaniem zawiasek.



Rys. 37. Pudełko owalne. Pokazany sposób odginania krawędzi w pobocznicy nazewnątrz.

ĆWICZENIE 6. Formowanie brył, mających za podstawę kształt graniastostłupa. Budowa zawiaski.

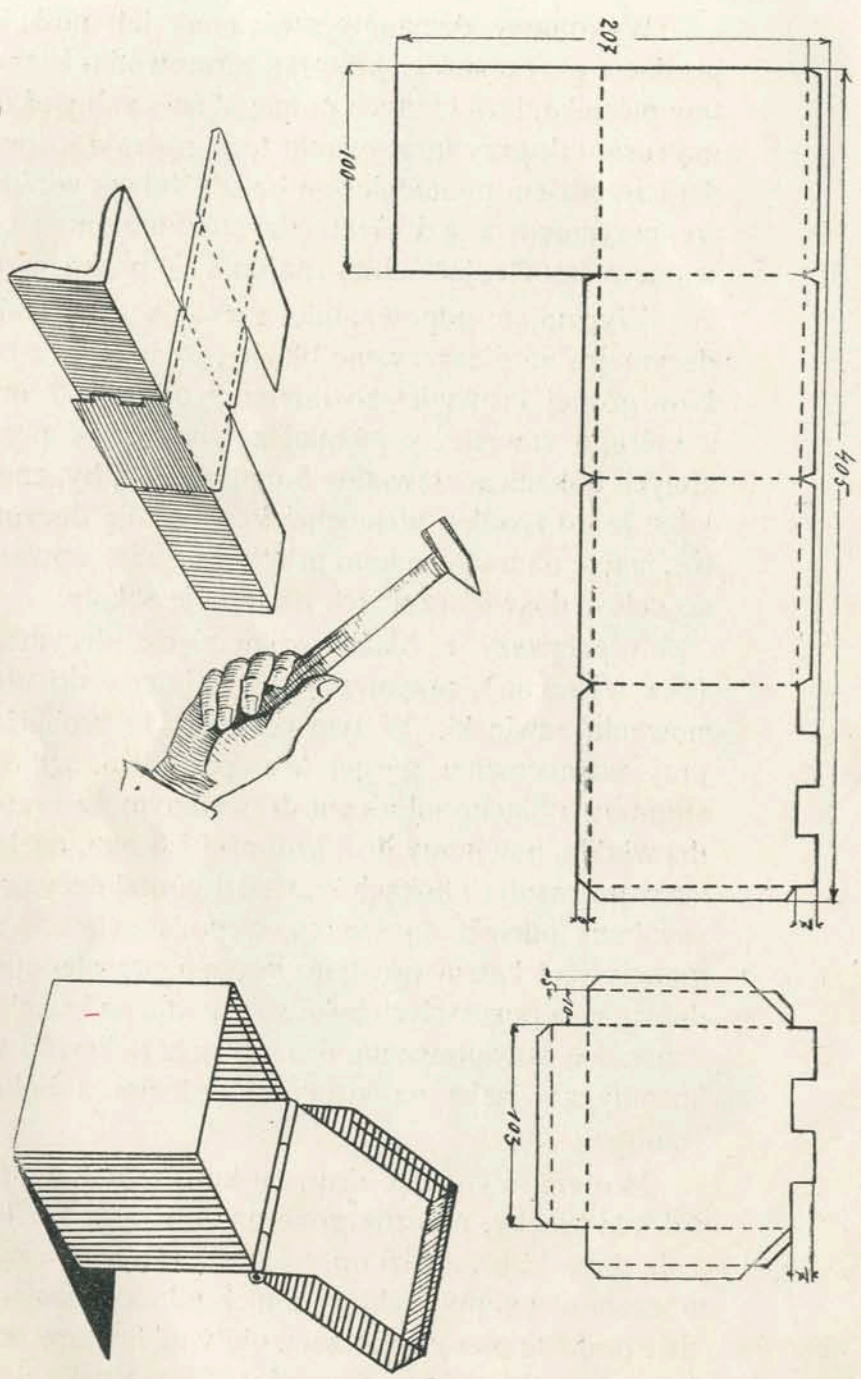
Wykonamy decymetr sześcienny lub pudełko płaskie z przykrywką. Jak przy formowaniu kształtów piórnika, litra i innych pomagaliśmy sobie okrągłą rurą, tak przy formowaniu tego rodzaju krawędzi narzędziem pomocniczym będzie żelazo winklowe, przymocowane do krawędzi stołu lub umiejscowione w imadle, jeżeli ono znajduje się w pracowni.

Wycinając odpowiednie rozwinięcie kształtu decymetra na płaszczyźnie blachy, na jednym z boków górnej krawędzi zostawiamy odcinek 7 mm, z którego zawiniemy później zawiaskę. W pozostałych bokach zostawiamy 5 mm odcinki, by, zawiązując je do środka, wzmocnić konstrukcję decymetra, mając na uwadze jego praktyczne zastosowanie do celów doświadczalnych na terenie szkoły.

Wyciąwszy z blachy rozwinięcie decymetra (bez wierzchu), przystępujemy najpierw do uformowania zawiaski. W tym celu, jak to zrobiliśmy przy wzmacnianiu górnej krawędzi litra, zbijając stopniowo blachę młotkiem drewnianym na krawędzi winkla, nawijamy drut grubości 1,8 mm, następnie w pozostałych bokach krawędzi górnej decymetra zawijamy odcinki do środka, w podstawie zaś zaginamy pod kątem prostym, poczem przystępujemy do zagięcia pozostałych boków i utrwalenia kształtów zapomocą przylutowania. Po wycięciu pokrywki wykonamy zawiaskę na krawędzi jednego z boków. Patrz rys. 38.

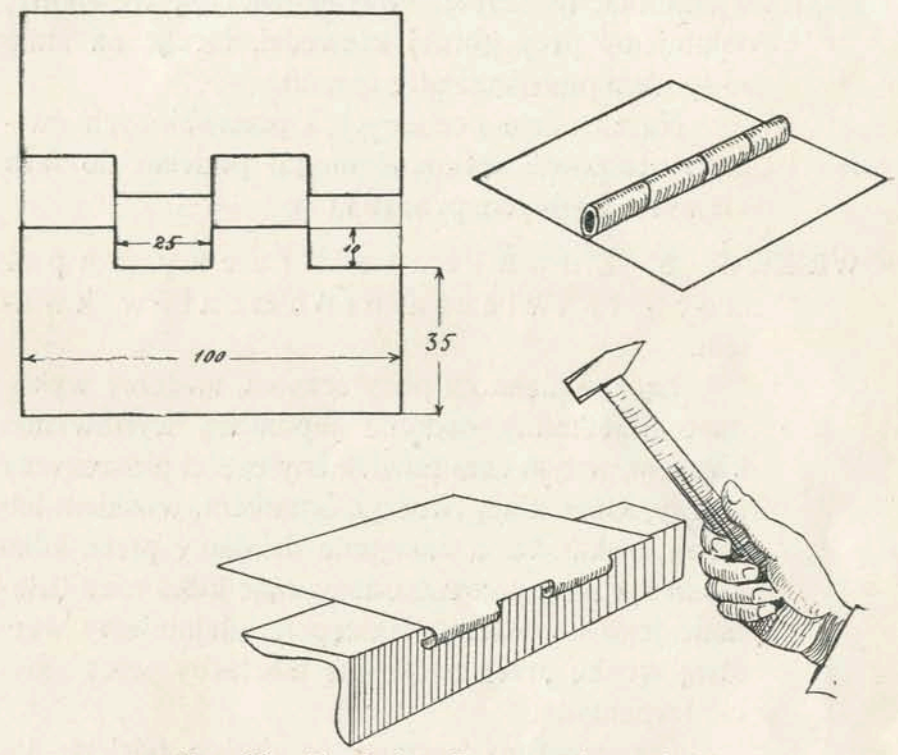
Potem, wyjmując drut, na którym nawijaliśmy odcinki blachy, przeznaczone na zawiaski, dzielimy całą długość krawędzi np. na sześć równych części, poczem usuwamy niektóre z nich pilnikiem: w spodzie pudełka pierwszy, trzeci, piąty odcinek, w przykrywce — drugi, czwarty, szósty. Następnie, dopa-

Rys. 38. Decymetr sześcienny. Pokazany sposób zaginania boków pod kątem prostym.



sowawszy dokładnie spód i wierzch, przesuwamy drut, łącząc części razem.

Ażeby dobrze zrozumieć budowę zawiasy, uczniowie mogą ją przerobić z oddzielnego odcinka blachy. Patrz rys. 39.



Rys. 39. Zawiaska. Formowanie zawiaski.

ĆWICZENIE 7. Zginanie blachy pod kątem prostym; zastosowanie zawiaski.

Opierając się na poznanem ćwiczeniu formowania zawiaski i krawędzi ostrych, uczniowie zaprojektują i wykonają pudełko prostokątne lub wieloboczne z zawiasą. Będzie ono różnić się nieco od decymetra, gdyż będzie z szyjką wewnątrz. Konstrukcja pudełka zbliżona jest bardzo do decymetra: rysujemy spód i wierzch o jednakowych kształtach pól geo-

metrycznych; w spodzie odcinki, tworzące boki pudełka, będą wyższe, a w wierzchu niższe. Przed zagięciem boków pod kątem prostym formujemy zawiasy, a gdy następnie zagniemy i zlutowjemy cyną krawędzie, dopasujemy z jednego dość długiego kawałka blachy szyjkę. Wstawiwszy ją wewnątrz, oblutowujemy przy górnej krawędzi, łącząc na stałe ze spodem pudełka. Patrz rys. 40.

Na zasadzie poznanych i przerobionych ćwiczeń uczniowie wykonać mogą: pudełka do farb olejnych, wodnych, pendzli i t. p.

ĆWICZENIE 8. Zdobienie blachy za pomocą trawienia ornamentów kwasem.

Łącząc piękno z pożytecznym, możemy wykonane przedmioty ozdobić za pomocą wytrawiania kwasem; w tym celu powlekamy części płaszczyzny blachy, które mają tworzyć ornament, woskiem lub farbą drukarską, a następnie działamy przez kilka minut kwasem solnym, odnawiając kilka razy działanie jego na blachę. Następnie zdejmujemy warstwę wosku przez nagrzanie lub farby przez zmycie terpentyną.

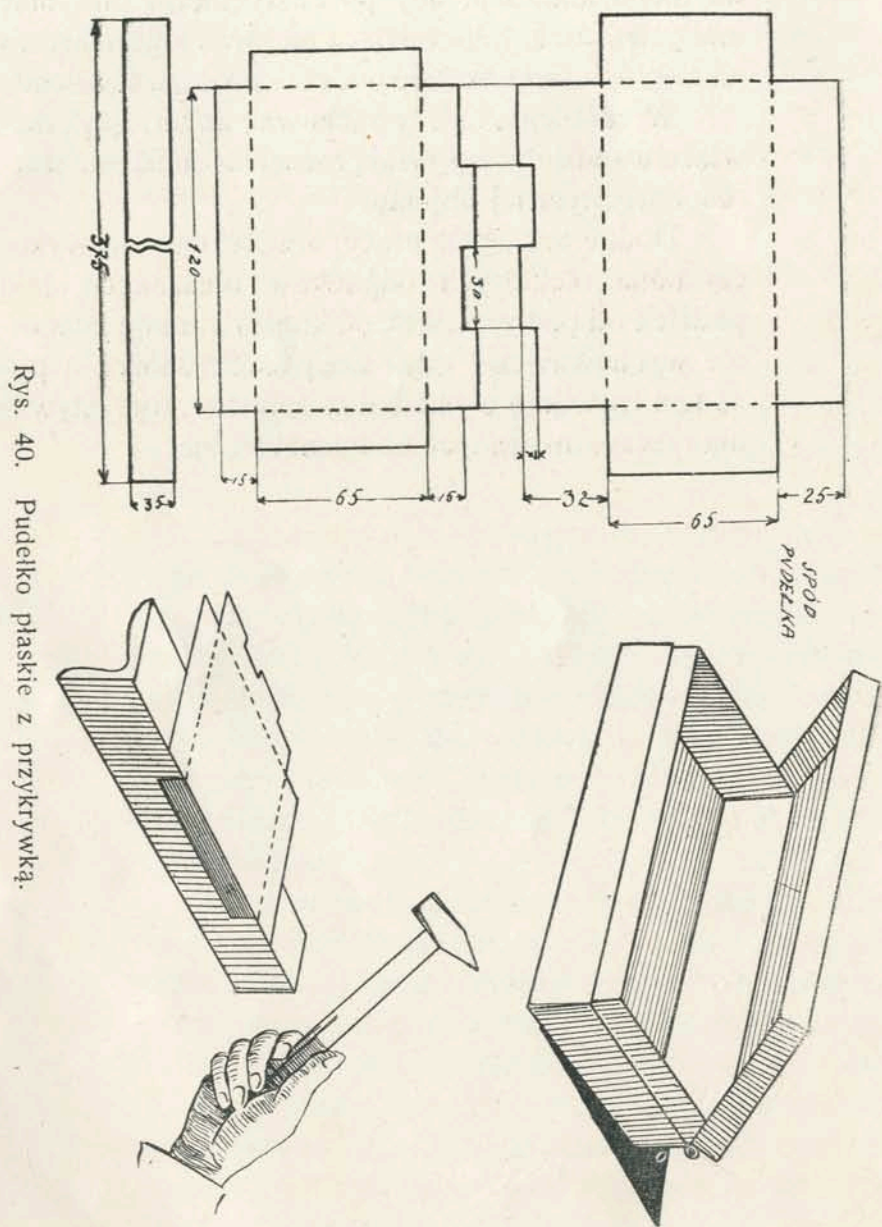
Otrzymaliśmy zestawienie dwóch odcieni: jasnego ornamentu w postaci blachy, nienaruszonej przez działanie kwasu i ciemniejszego tła, wyżartego przez kwas. Innym razem tło możemy założyć woskiem lub farbą, a ornament wytrawić. Kwasem solnym można działać tylko na cynk. W ten sposób przygotowuje się klisze cynkowe do odbitek drukarskich. Naturalnie, do klisz blacha musi być znacznie grubsza.

Chcąc wytrawić ornament na blasze miedzianej czy miedzianej, działamy kwasem azotowym, przy-

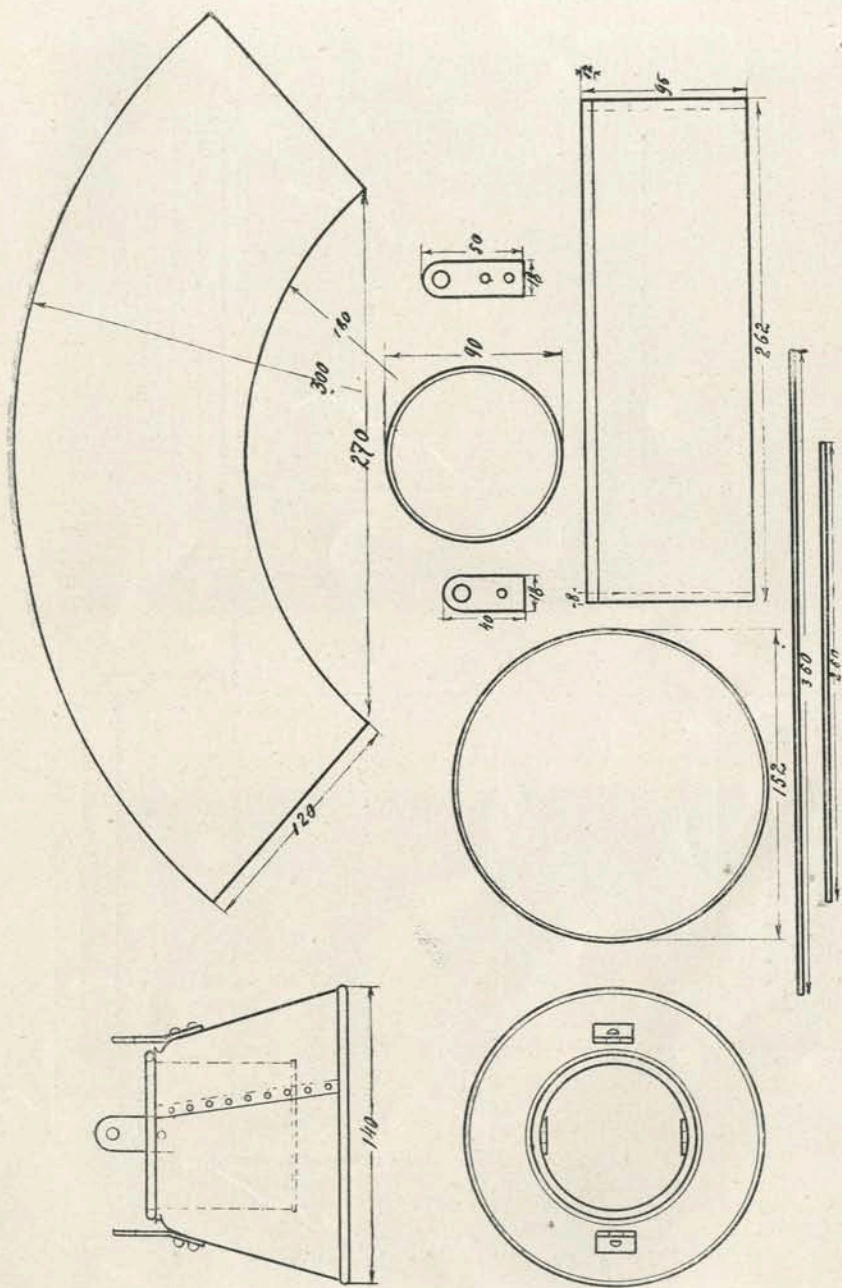
czem, zakładając blachę woskiem, musimy dodać do niego kalafonji, aby po zastygnięciu otrzymać masę twardszą, odporniejszą na kwas i niewrażliwą na ciepło, jakie powstaje podczas procesu trawienia.

W zdobieniu należy zachować umiar, gdyż niewłaściwe ozdoby wpływają raczej na obniżenie wartości artystycznej obiektu.

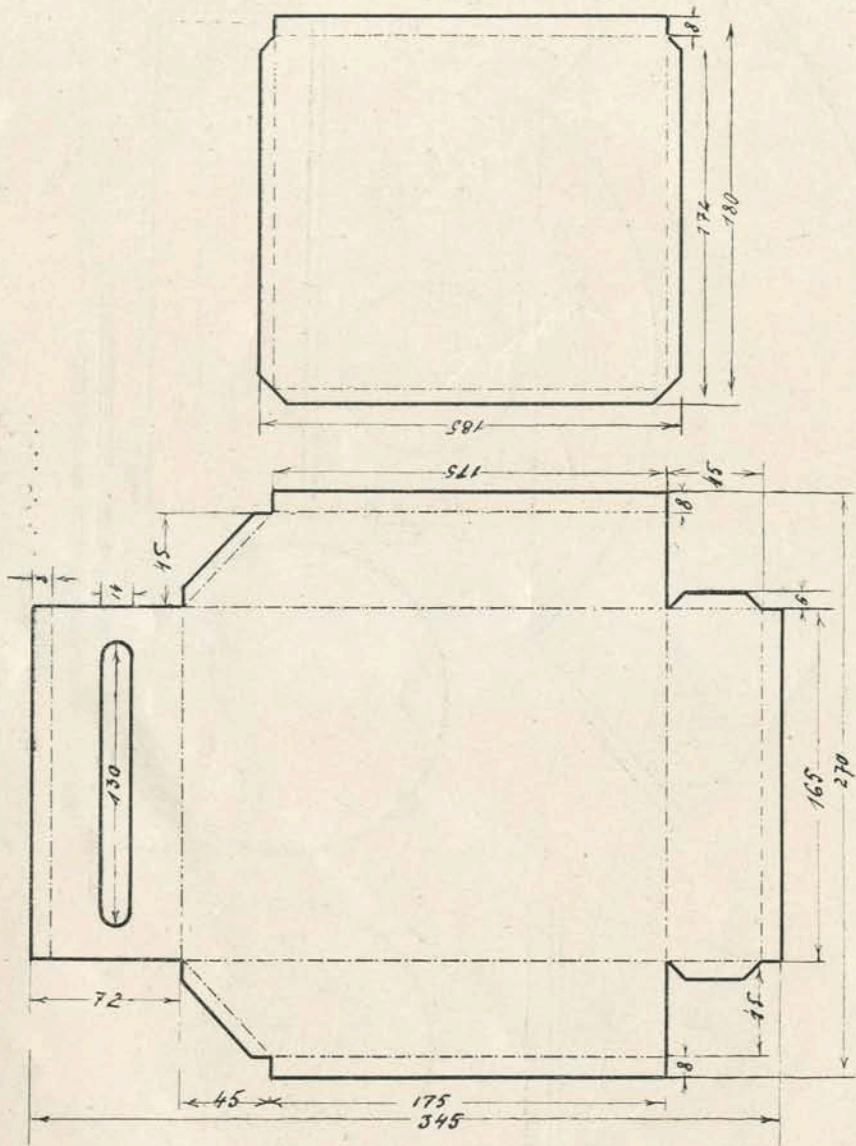
Dodać muszę, iż prace, zmierzające do wykorzystania niektórych odpadków blaszanych, jak: pudełek od pasty, puszek od konserw, mają znaczenie wychowawcze, gdyż uczą oszczędności, a poza tem rozwijają w młodzieży zmysł wykorzystywania rzeczy, uważanych za bezużyteczne.



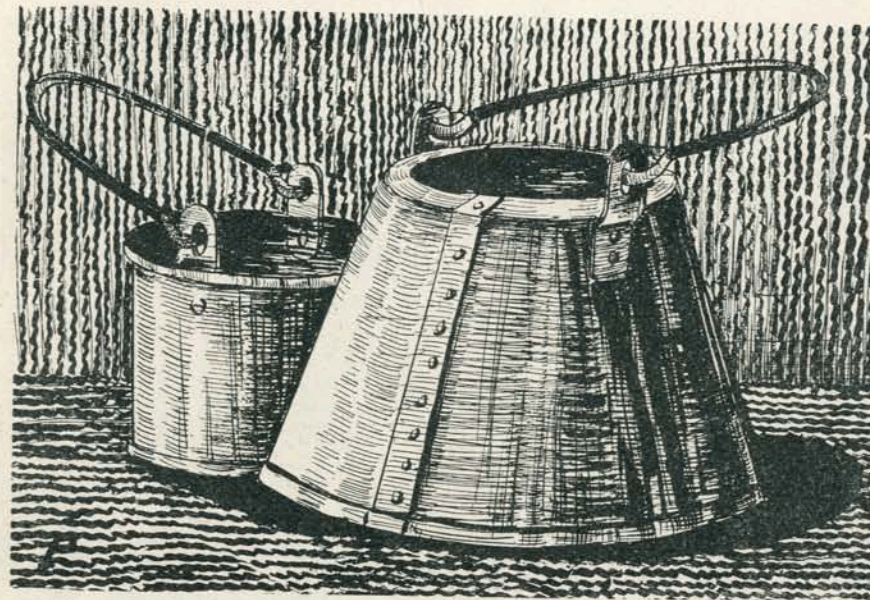
Rys. 40. Pudełko płaskie z przykrywką.



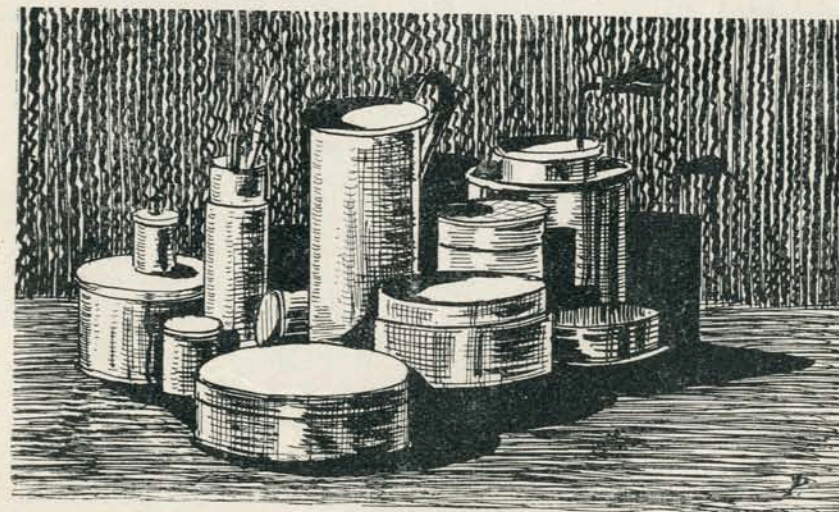
Rys. 41. Kociołek do kleju.



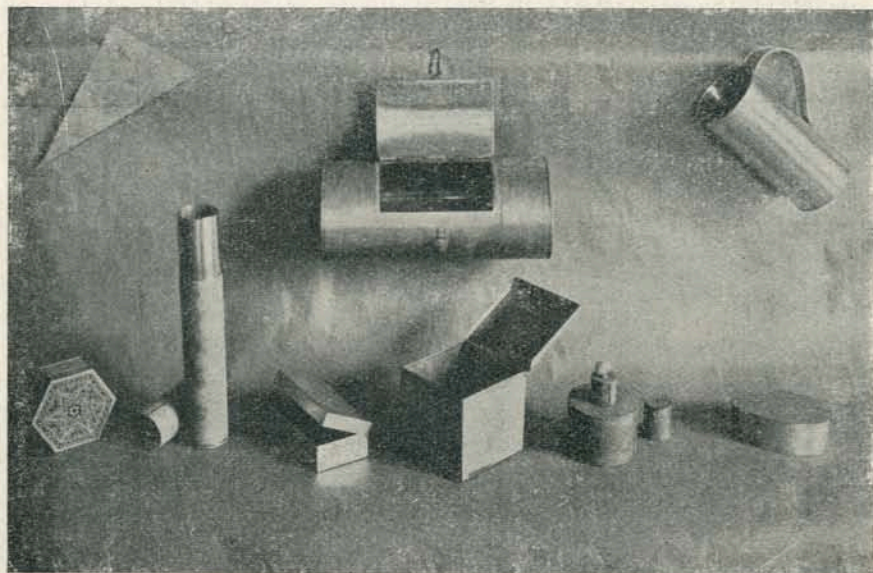
Rys. 42. Skrzynka do listów.



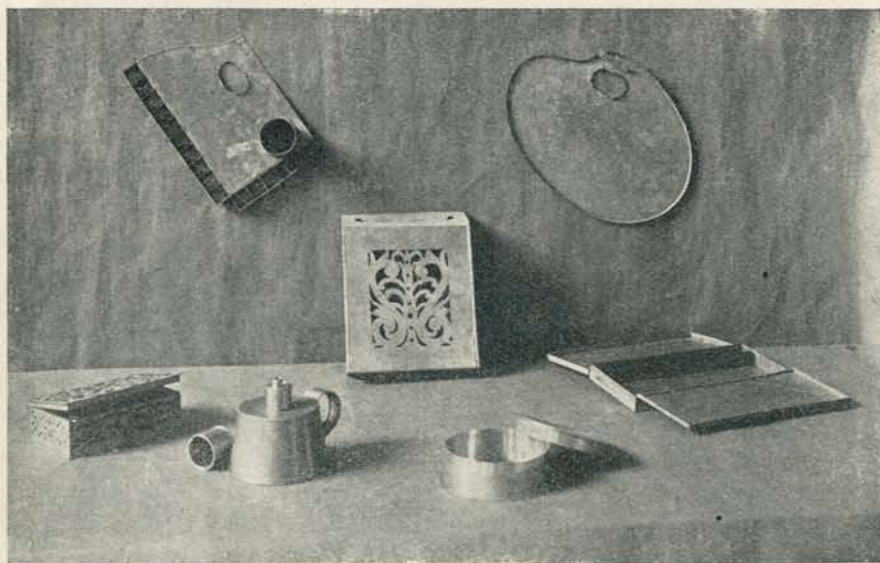
Kociołek do kleju.



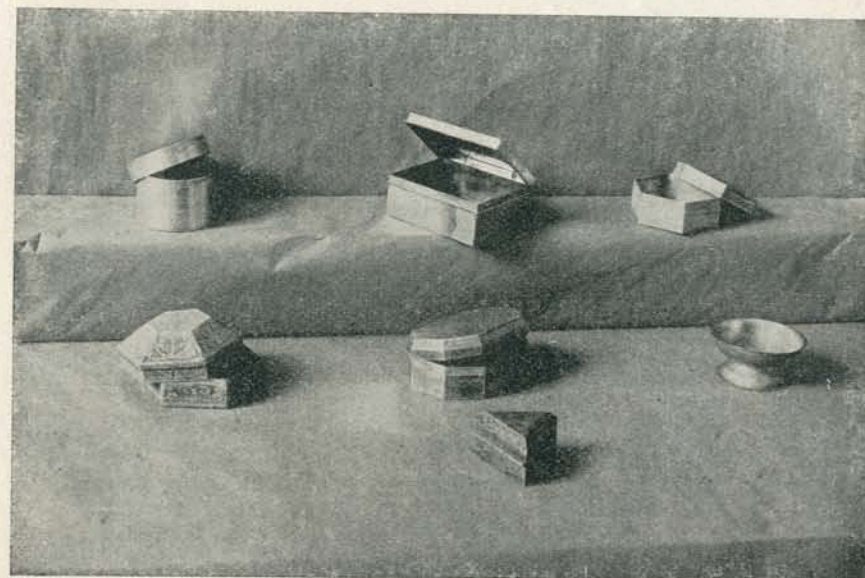
Różnego rodzaju prace.



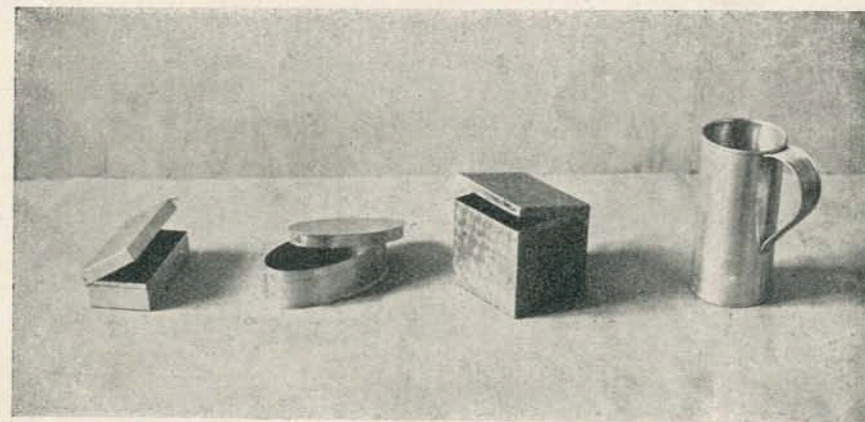
Ekierka. Pudełko. Piórnik. Decymetr³. Lampka. Litr.



Pudełko. Lampka spirytusowa. Skrzynka do listów. Pudełko do farb.
Pudełko owalne.



Pudełko okrągłe, płaskie i wieloboczne.



Pudełko płaskie i owalne. Decymetr³ i litr.

WYRZYNANIE PIŁKĄ.

Prace, wyrzynane małą piłką, tak zwaną laubzegą, w cienkiej deseczce, nie przyjęły się na terenie szkoły, ani nie znalazły należytego poparcia i uznania wśród rodziców i wychowawców z dwóch przyczyn: ze względów higienicznych i estetycznych. Podczas wyrzynania w drzewie tą piłką powstaje zbyt dużo drobnego pyłku, unoszącego się w powietrzu, który w pewnej części dostaje się do organów oddechowych.

Biorąc pod uwagę stronę estetyczną, musimy stanowczo zaprotestować przeciw podtrzymywaniu prac tego rodzaju w szkole. Przyczyną, dla której nie należy ich polecać młodzieży, — jest szablon, przyczyniający się do zaniku pomysłowości twórczej. Młodzież, szukając najłatwiejszych dróg, posiłkuje się bezkrytycznie gotowymi rysunkami, w które obficie są zaopatrzone sklepy z materiałami piśmiennymi. Rysunki te nie uwzględniają materiału, w jakim praca ma być wykonana. Zbytняя skłonność do stosowania ażurów tak osłabia całość, iż po wielu mozolnych wysiłkach stajemy bezradni wobec ułamania się części najważniejszych, bez których praca staje się bezużyteczną. Częściej wzór, zaprojektowany do wykonania w drzewie, stosowniejszy byłby w technice robót szydełkowych lub koronkowych.

Chciałbym się zastrzec, iż nie mam na myśli robót piłkowych, wykonywanych piłką odpowiednio grubą, gdzie zrozumienie własności materiału i funkcji, jaką ma spełniać rzecz wykonana, jest harmonijnie zespolona w odpowiednio opracowanych projektach.

Natomiast jeśli idzie o metal, prace, wykonywane tą samą techniką, tracą wszystkie ujemne własności, wymie-

nione w technice drzewnej. Przedewszystkiem nie powstają tu tak drobne opiłki, które mogłyby szkodzić organom oddechowym, poza tem rzecz wykonana tworzy silnie zbudowaną całość, nie ulegającą wskutek większej wytrzymałości metalu tak prędko zniekształceniu.

Projektowane być mogą rzeczy o znaczeniu użytkowym, a wykonane z blachy cynkowej, mosiężnej lub miedzianej przetrwać mogą dziesiątki lat.

Ażurowanie w żelazie ma za sobą odległą tradycję. Stosowane było w sztuce kowalskiej techniką dość prostą, mianowicie przez usuwanie zapomocą wybijania odcinków metalu, nie tworzących ornamentu. Spotykamy w muzeach wiele rzeczy tego rodzaju, zwłaszcza świeczniki mosiężne.

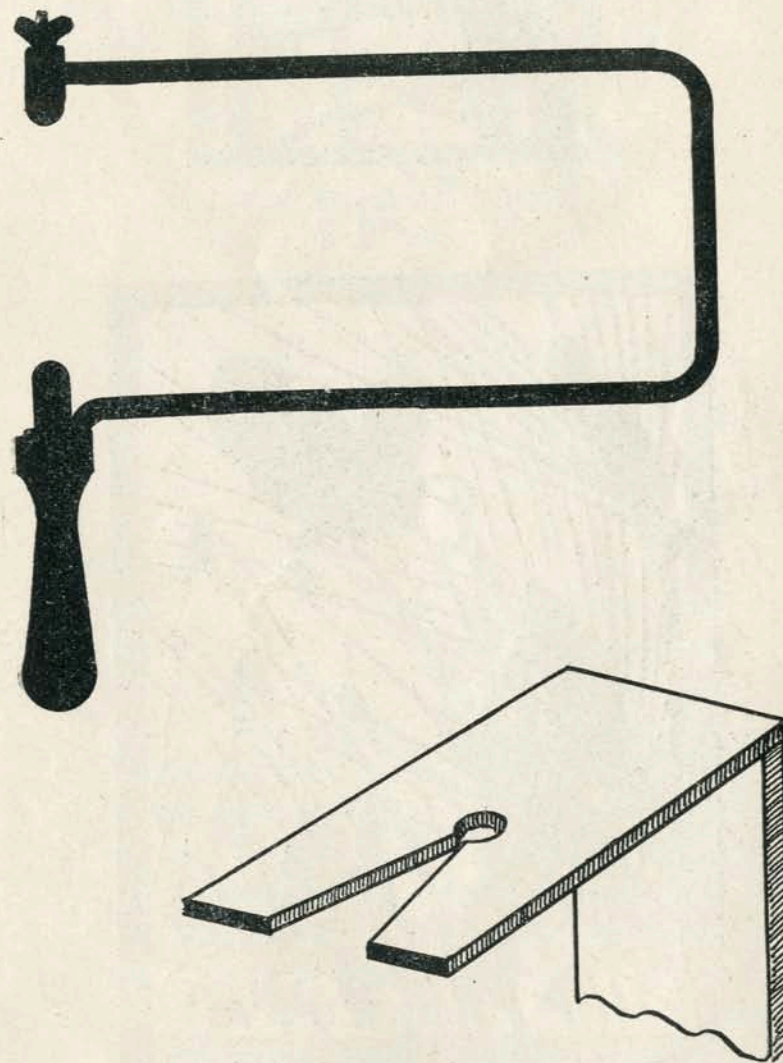
Do wyrzynania zaś piłeczką używana być może blacha grubości 0,5 i 1 mm., gdyż winniśmy dążyć do tego, by możliwie jak najwięcej ułatwić młodzieży pracę.

Dla spotęgowania efektu, jak również dla wzmocnienia całości, jeżeli np. wykonać mamy ozdobną skrzynkę, wieszak, segregator lub inny przedmiot, utrwalamy część wyciętą, tworzącą ornament, z innym rodzajem i kolorem materiału, np. wycięty ornament z blachy cynkowej łączymy z tłem czerwonym blachy miedzianej lub z żółtą blachą mosiężną.

Sposoby wykonania są następujące: projekt, opracowany w rysunku na papierze, należy przymocować klejstem do blachy, z której ma być wykonany przedmiot. Ostro zakończonym rylcem robimy szereg otworów, by można przez nie przesunąć piłeczkę. Umocowawszy piłeczkę w ramce i ułożywszy blachę na kawałku deski, przystępujemy do usuwania odcinków, które nie tworzą ornamentu. Jeżeli wykonywamy pracę o rozmiarach większych, możemy usuwać odcinki przez wycinanie ich małym, ostro zakończonym dłutem. Wycinanie uskutecznia się na prostej desce, by zapobiec stępieniu się dłutka. Po wycięciu i wyprostowaniu blachy, która pod wpływem uderzeń młotka wciśnie się w nie-

których miejscach, należy opiłować krawędzie, które tego wymagają, by rysunek całości był harmonijny i miły dla oka.

Możemy projektować i wykonać prace następujące: witraże sylwetkowe, ozdobne do okien, lampjony, wywieszki, wieszaki, ramki, abażury, zakończenia wież, wskaźniki kierunku wiatru, wskaźniki drogowe, zakończenia drzwi i okien, okucia mebli, skrzyń i t. p. (Patrz rys. od 44 do 47).



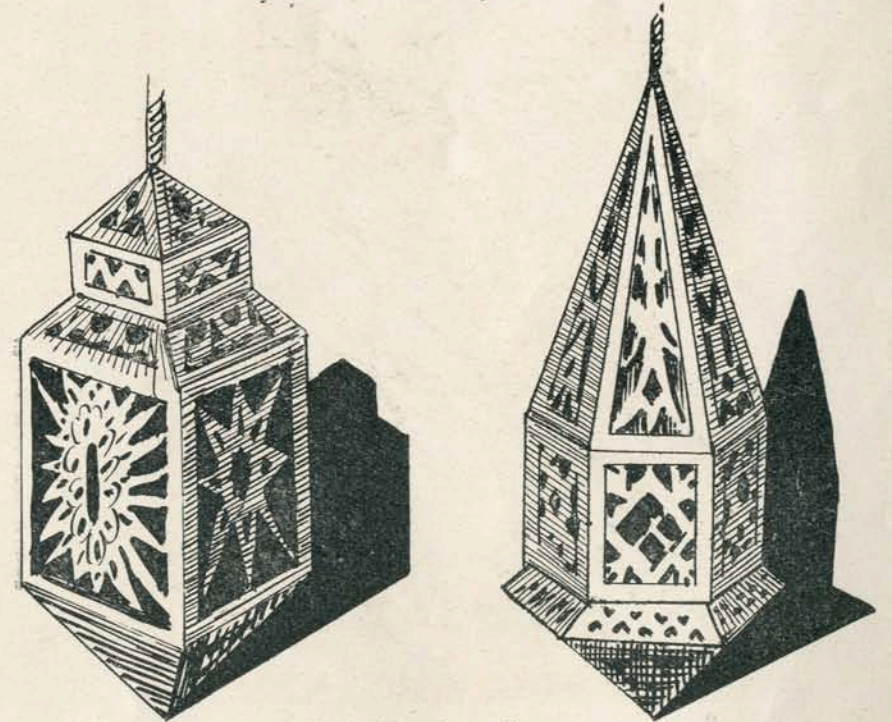
Rys. 43. Ramka do piłki i deska do wyrzynania w blasze.



Rys. 44 i 45. Witraże sylwetkowe.



Rys. 46. Witraż sylwetkowy.



Rys. 47. Lampjony.



WYTŁACZANIE W BLASZE
(METALOPLASTYKA)

WYTŁACZANIE W BLASZE.

Aby zdać sobie jasno sprawę z przyczyn i potrzeb zdobnictwa, musielibyśmy przenieść się myślą w bardzo odległe czasy, t. j. do człowieka przedhistorycznego. Śledząc zaś rozwój jego życia, dostrzeglibyśmy już tam stopniowe, może niezupełnie jeszcze świadome dążenie do doskonalenia różnych form. Wybitnym dowodem budzących się w pierwotnym człowieku potrzeb estetycznych była dążność do ozdabiania wszystkiego, co go otaczało, wszystkiego, z czym się stale stykał i z czego zmuszony był korzystać, a więc: naczyń glinianych i narzędzi obronnych. Motywy czerpał z otoczenia, gdyż natura była jedyną jego wychowawczynią. Widzimy więc przeważnie kojarzenie linii, które przypominają albo drgającą toń powierzchni wód, nad których poziomem człowiek przedhistoryczny urządzał sobie na palach bezpieczne schronienie, albo giętkie, wijące się wśród gęstwiny ciało węża, z którym często musiał się spotykać, idąc na polowanie.

Dalszy rozwój pierwotnego zdobnictwa szybko posuwał się naprzód, gdyż wyłaniały się na tle natury coraz to nowe kwestje do rozwiązania.

Widzimy więc w okresie większej świadomości i wysubtelnienia niektórych zmysłów, a zwłaszcza wzroku, że człowiek ten nie operuje już samą linią, ale chętnie i — trzeba

to przyznać — poprawnie wprowadza i utrwała sylwetki zwierząt, z którymi toczył zawziętą walkę o istnienie i prawo życia.

Jak długo trwało urabianie się pierwotnego człowieka, trudno jest ściśle określić, w każdym razie proces ten przetrwał długi okres lat i pokoleń, które stopniowo wносиły coraz to nowe wysiłki, spostrzeżenia, zdobycze i prace. Dziś stoimy wobec faktu, iż każdy naród w większym lub mniejszym stopniu posiada sztukę o cechach charakterystycznych, wpływających z jego zbiorowej psychiki, jego upodobań, zalet, porywów i wad. Początków tej sztuki doszukiwać się należy w kształtowaniu się jeszcze u pierwotnego człowieka stosunku do zjawisk życiowych oraz w dalszym ciągu rozwoju danego narodu, jako organizmu zbiorowego, składającego się z milionów istnień twórczych.

Polacy są spadkobiercami pięknych tradycji słowiańskich, urobionych przez wpływy natury, z którymi nasi odlegli przodkowie, jako rolnicy, myśliwi, rybacy najwięcej się stykali. Dalszy rozwój kulturalny narodu naszego oparł się i urabiał na podłożu wpływów i zbliżenia się naszego do wielkiej sztuki i twórców Zachodu. Obowiązkiem przeto naszym musi być czuwanie nad ich rozwojem, by do skarbnicy ogólnych wysiłków i rezultatów dołączyć własne spostrzeżenia i prace.

Zdobienie zapomocą ręcznego wytlaczania czyli metaloplastyki ma wspólne cechy zarówno z płaskorzeźbą, jak i cyzelerstwem. Wypowiadanie się przy pomocy płaskorzeźby związane jest z odległymi bardzo czasami. Zwłaszcza Egipcjanie po mistrzowsku rozwiązyali tę sprawę. Od ich czasów płaskorzeźba była rozlegle stosowana przez ludzi różnych epok, a ponieważ ma ona zadanie zdobnicze, więc związana jest z kształtem i wymiarami pola, podlegającego zdobieniu, a przez to spokrewniona jest z malarstwem dekoracyjnym i odlewami zdobniczymi, wykonanymi z brązu.

Nasuwa się przeto pytanie, jakich zasad należy się trzymać w kompozycjach i jakimi należy operować elementami, by zachować tę zasadniczą, charakterystyczną i odrębną cechę prac, wytłaczanych ręcznie z metalu.

Wybór motywu, jego ujęcie i zastosowanie jest rzeczą bardzo ważną, wybór ten uzależniony jest jednak od poznania zarówno własności materiału, jak i narzędzi, które ułatwiają nam tę pracę.

Materiałem będzie blacha miedziana, mosiężna lub biała, tak cienka, że utrwalenie na niej projektu nie sprawi nam specjalnej trudności. Zdobienie większych płaszczyzn lub brył poprzedzić musi szereg ćwiczeń wstępnych, związanych z poznaniem własności samego materiału, to jest ze stopniem jego oporu, elastyczności oraz szereg ćwiczeń, pozwalających orjentować się w granicach używalności dłuć, którymi posługiwaliśmy się możemy przy tego rodzaju pracach.

Przystępując do ćwiczeń, nauczyciel powinien starać się przejść od form najprostszych do bardziej złożonych i ozdobnych, jak tego wymaga rozwiązanie kształtu pola geometrycznego i ornamentu, zdobiącego płaszczyznę właściwą. Zaznaczyć muszę, że, jak w każdej dziedzinie, tak i w tej dążyć należy do indywidualnego ujmowania i wypowiedzania pomysłów.

Mam na myśli młodzież, posiadającą kulturę rysunkową i poczucie zdobnicze, przewyciężenie więc trudności, związanych z samym materiałem, nie będzie tu połączone z dużymi wysiłkami. Naukę należy oprzeć na szeregu ćwiczeń, przerabianych w materiale, by tem więcej zrozumieć własności materiału, poznając jego dodatnie i ujemne strony, a następnie, stosując nabyte doświadczenie, przystosować odpowiednio ornamenty.

MATERJAŁ.

Materiał do tego rodzaju prac znajduje się w trzech odmianach: jako blacha miedziana, mosiężna i biała.

Blacha miedziana.

M i e d ź bywa przetapianą i walcowaną na różnego rodzaju kształty, blachę, druty i rury. Wogóle zastosowanie miedzi przy rozmachu twórczym dzisiejszej techniki jest wielkie, a to dzięki zaletom, które miedź posiada, jako dobry przewodnik ciepła i elektryczności, jako miękka, ciągliwa i posiadająca piękny naturalny odcień czerwony, który można dowolnie zmieniać odpowiednimi kwasami. Do ręcznego wytłaczania nadaje się blacha grubości 0,10 mm, 0,15, 0,20 mm.

Blacha mosiężna.

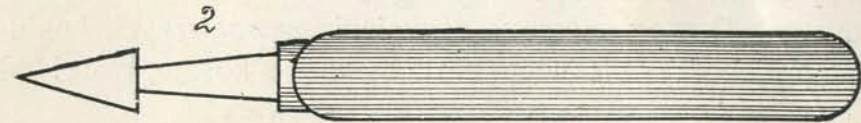
M o s i ą d z, który jest stopem cynku z miedzią, koloru żółtego, posiada w dużym stopniu przyswojone własności i zalety miedzi, jest dobrym przewodnikiem ciepła i elektryczności, jest też miękki i ciągliwy. Do wytłaczania ręcznego użyty być może w tych samych grubościach, co i miedź, a mianowicie: 0,10, 0,15, 0,20 mm. Co do blachy mosiężnej nadmieniam, że musi być miękka, gdyż w sprzedaży znajduje się wyprawiana na twardo, lecz taka nie nadaje się do naszych celów.

Blacha biała.

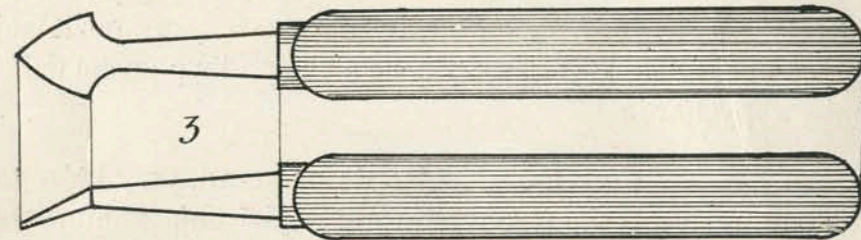
B l a c h a b i a ł a jest stopem cynkowo-ołowianym, nadzwyczajnie miękka, dobra dla tych, którzy opanowali już technikę i posiadają dużą wprawę w operowaniu dłutem.

NARZĘDZIA.

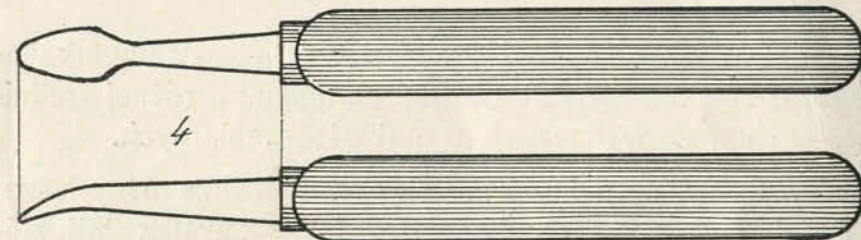
Narzędzi zasadniczych do wytłaczania jest niewiele; wykonane są ze stali. Patrz rys. 48.



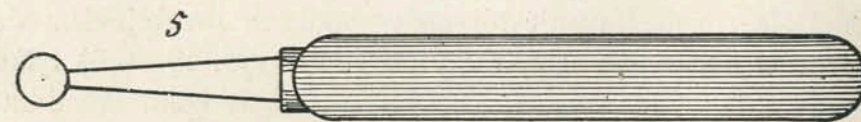
1 i 2. Rylce.



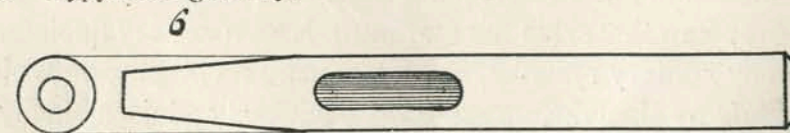
3. Wyprostowywacz.



4. Wypychacz.



5. Wypychacz gałkowy.



6. Przebijak do otworów.

Rys. 48. Narzędzia do wytłaczania.

R y l e c. Jest to dość ostro zakończony stożek, używany do rysowania na blasze, podobnie jak ołówek na papierze, służy do utrwalania zewnętrznych konturów projektu rysunkowego. Do tego samego utrwalania zewnętrznych konturów projektu rysunkowego może być użyta kostka, której koniec należy dość ostro stożkowato zaokrąglić.

3. **W y p r o s t o w y w a c z,** — zakończony jest płaszczyzną niewielkiej szerokości. Używa się do wygładzania i ostatecznego wyrównania blachy do płaszczyzny poziomej w tych miejscach, które wzniosą się nieco pod wpływem działania wypychacza.

4. **W y p y c h a c z,** — jest to przyrząd, przy którego pomocy uplastyczniamy obrysowane części linią konturową kompozycji rysunkowej, używając szerszego lub węższego końca, zależnie od płaszczyzny, jaką wypychamy tym przyrządem.

5. **W y p y c h a c z g a ł k o w y,** — nazwany tak dlatego, iż zakończony jest gałkami okrągłymi o różnej średnicy, — służy do wytłaczania wypukłości regularnych.

Wymienionych dłutek możemy mieć po kilka różnych szerokości. Wykonane być mogą całkowicie z kawałka stali, którego końce są odpowiednio uformowane, lub też z niedużych odcinków stali, obsadzonych w trzonek drewniany. Posiłkujemy się również w niektórych wypadkach przebijakiem do otworów okrągłych. Używamy go (patrz rys. 48 — 6) tylko wtedy, gdy wytłoczony ornament uzupełniamy kolorowymi kamieniami lub masą perłową. Musimy się również zaopatrzyć w kawałek skóry lub linoleum, odcinek wołoku lub grubego sukna oraz kawałek szkła lub marmuru. Na skórze czy linoleum utrwalamy kontury rysunku, przenoszonego na blachę, na wołoku nadajemy plastykę, na szkłe zaś dociskamy miejsca blachy, tworzące tło kompozycji.

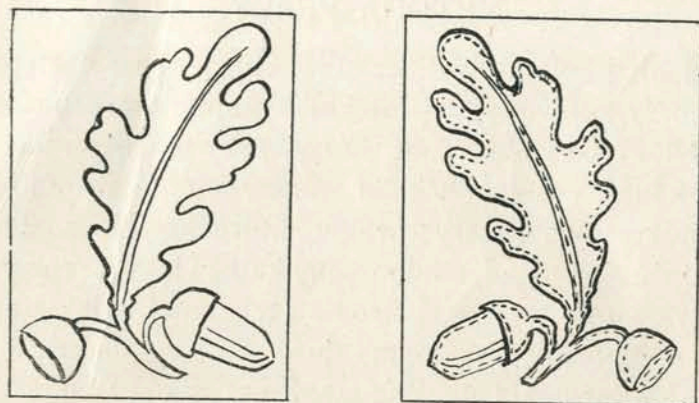
METODA PRACY.

Przebieg kolejny wytłaczania w blasze jest następujący: kontur przygotowanego projektu z papieru przenosimy na kalkę. Ułożywszy blachę na skórze, przy pomocy ryłca przenosimy kontur rysunku z kalki na zewnętrzną stronę blachy. Po jednokrotnym przerysowaniu, które zwykle zostawi na blasze dość słaby ślad, odejmujemy kalkę i jeszcze raz prowadzimy ryłcem po tej samej stronie i tej samej linii, aż na drugiej stronie blachy otrzymamy dość dużą wypukłość odbijającą się konturowej linii. Ponieważ wszystko to, co jest obrysowane linią, tworzy ornament, który należy wydostać na powierzchnię blachy, przeto odwracamy blachę na drugą stronę i tym samym ryłcem oprowadzamy kontur od strony wewnętrznej tuż przy linii. Po odwróceniu blachy otrzymamy zpowrotem ornament, wystający ponad poziomą płaszczyznę całego odcinka. Patrz rys. 49.

Ponieważ podczas tej czynności blacha zostanie wypchnięta nie tylko w tych miejscach, gdzie naciskamy ryłcem, przeto, chcąc ją doprowadzić w miejscach pozostałych zpowrotem do płaszczyzny właściwej, przenosimy blachę ze skóry na szkło i tym samym ryłcem oprowadzamy jeszcze raz kontur rysunku, a następnie wyprostowując dociskamy w pozostałych miejscach płaszczyznę do zupełnego poziomu.

Otrzymaliśmy więc obrysowaną część ornamentu ponad płaszczyznę blachy. Przystępujemy teraz do nadania plastyki i planowości kompozycji rysunkowej, starając się jedne motywy uczynić wyrazistszemi, więcej zbliżonemi do oka, inne, dopełniające, oddalić, czyli mieć na uwadze pierwszy i drugi plan.

Przy tej czynności posiłkujemy się wołokiem, na którym od strony wewnętrznej blachy, zmieniając odpowiednio dłućka, wytłaczamy części, mające tworzyć ornament. Inne zaś, tworzące tło, dociskamy wyrównywaczem na szkłe po zewnętrznej stronie. W kompozycji rysunkowej, np. takiej,



Rys. 49. Kolejność wytlaczania.

którą tworzy szereg liści z drobnymi nażytkowaniami i t. p., zwracamy uwagę, by te obwiedzione były linią podwójną.

Dla wywołania kontrastu możemy różnie rozwiązywać tło, a więc: porysować delikatnie liniami poziomymi i pionowymi, pokropkować je rylcem, rozbić trójkątami lub półkami i t. p.

Gdy wytłoczona przez nas kompozycja nabierze odpowiedniej plastyki, należy zabezpieczyć wykonaną pracę przed ewentualnym zniekształceniem jej przez wgniecenie. Przetopić więc należy wosk wraz z kalafonją w ten sposób, że na dwie części wosku bierzemy jedną część kalafonji, poczem płynem tym, który szybko bardzo zastyga, tworząc twardą powłokę, wypełniamy wypukłości. Możemy też używać plasteliny, kitu i parafiny z trocinami.

Wykonaną i zabezpieczoną w ten sposób pracę musimy pooksydować. Jeżeli wykonaliśmy ją z blachy białej — oksydujemy rozcieńczonym kwasem solnym i azotowym. Na jedną część kwasu bierzemy dwie części wody. Przebieg oksydowania jest następujący: zwilżamy gałganek kwasem solnym, rozcieńczonym w wodzie, i oprowadzamy go po całej płaszczyźnie przedmiotu kilka razy, by zmyć tłuszcz i uczynić blachę wrażliwszą na działanie następnego kwasu azotowego. Potem zwilżamy inny gałganek rozcieńczonym kwasem azotowym i przesuwamy nim po blasze dotąd, aż ta zacznie czernieć, nabierając odpowiedniej patyny. Gdy cała blacha już czernieje, chcąc przerwać działanie kwasu, zmywamy go wodą i osuszamy powierzchnię. Co zaś do patynowania blachy miedzianej lub mosiężnej, wystarczy poddać ją działaniu kwasu solnego lub azotowego. Najlepiej, gdy po zwilżeniu pozostawimy blachę do wyschnięcia kwasu.

Może się zdarzyć, iż patyna, którą otrzymamy po jednorazowym zwilżeniu kwasem, jest jeszcze niedostateczna dla naszej pracy, wówczas działanie kwasu należy kilkakrotnie powtórzyć. Blachę mosiężną i miedzianą oksydować można

również i amonjakiem, nie może być on jednak zwietrzały i działanie jego trzeba ponawiać wielokrotnie.

Ponieważ wskutek działania kwasu na blachę miedzianą i mosiężną powstaje na powierzchni siarczan miedzi w postaci drobnych kryształków zielonych, szkodliwych dla zdrowia, musimy przeto je utrwalić z blachą, przedtem jednak sczyścimy nadmiar patyny, wyświetlając niektóre części ornamentu. Dokonywa się tego twardą szczotką lub szmatką. Do utrwalenia patyny używamy szelaku białego, rozpuszczonego w spirytusie; cienką jego warstwą pokrywamy pooksydowane przedmioty.

W celu uzupełnienia sposobów oksydowania blachy podajemy ich tu jeszcze kilka.

B l a c h a b i a ł a.

1. Biorąc esencję octową, otrzymujemy kolor czarny, ciemno-popielaty.
2. Nadmanganian potasu (Kali hypermanganicum) w niewielkiej ilości, jedynie dla zabarwienia, — $\frac{3}{4}$ szklanki wody + $\frac{1}{4}$ kwasu siarkowego—otrzymujemy kolor czerwony.
3. Oksyd srebra daje kolor zielony.

M o s i ą d z.

1. Rozpuścić w równych częściach roztwór soli kuchennej i salmjaku w kieliszku amonjaku i dodać kieliszek dobrego octu winnego — otrzymujemy kolor zielony.
2. Kwas octowy z wodą w stosunku jedna część kwasu na dwie — wody, do tego dodać salmjaku — otrzymujemy kolor zielono - żółty.
3. Dodając do wyżej opisanej mieszaniny (2) węglano-amonu, otrzymuje się patynę niebieskawo - zieloną.
4. Wątroba siarczana plus sól amonjakowa daje oksyd ciemno - zielonkawy. Rozpuszczoną w wodzie solą amonjakową (salmjakiem) wytrzeć blachę i nagrzać do czerwoności; następnie rozpuszczoną w wodzie wątrobą siarczaną potrzeć znowu blachę i nagrzać. Jeżeli chcemy mieć odcień zaśnie-

działy, smarujemy blachę na zimno salmjakiem i zostawiamy to na kilka godzin, np. na noc. (Wątrobę siarczaną nabywamy w składzie aptecznym.)

W niektórych razach można pracę przed oksydowaniem odpowiednio przymocować do drzewa, jeżeli nie zachodzi przytem możliwość uszkodzenia wykonanego obiektu. Takie przymocowanie blachy nie nasuwa trudności; używamy do tego cienkich i krótkich gwoździków, specjalnie w tym celu wyrabianych, mosiężnych, miedzianych lub białych, odpowiednio do rodzaju i koloru blachy. Trudniej znacznie przymocować blachę do okładek albumów, skóry i t. p. W tych wypadkach używać należy na okładki dość grubej tektury, by wbity gwoździć pewniej się trzymał. Należy do tego celu posiłkować się tylko blachą miedzianą i mosiężną, jako twardszą od białej. Jeżeli zaś nie można jej przybić, możemy z odwrotnej strony przylutować na cynę kawałki z grubszej blachy, które przeprowadzamy przez skórzaną lub płócienną okładkę i końce zaginamy w odwrotnych kierunkach.

W s t a w i a n i e k a m i e n i.

W celu spotęgowania wrażeń świetlnych lub urozmaicenia kompozycji, możemy wstawiać w blachę kamienie kolorowe, masę perłową, dającą piękny tęczowy połysk, róg, bursztyn i t. p. Kamienie kolorowe nabywamy gotowe w sklepach. Chcąc więc wstawić odpowiedni kamień, posiłkujemy się okrągłym metalowym wybijaczem, którym wykonywamy otwór w blasze, zbliżony do średnicy kamienia. Umieściwszy kamień, dociskamy potem blachę wokół średnicy okrągłego kamienia, by uszczelnić powstałe otwory i niedokładności.

K o l e j n o ś ć p r a c y.

Poznawszy teoretycznie narzędzia i metodę pracy, przechodzimy następnie do ćwiczeń praktycznych. Najpierw musimy jednak poznać dobrze dłuta.

Rysowanie na odcinku blachy rylcem linii krzywej, łamanej, spiralnej.

Posiłkując się rylcem, jak w ćwiczeniu pierwszym, obrysowujemy kontury linii prostej, krzywej, łamanej, spiralnej — wszystkie różnych szerokości. Następnie wydobywamy je wypychaczem nad powierzchnię blachy, posiłkując się przytem odcinkiem skóry (na której rysujemy), wołokiem (na którym części blachy tworzące ornament wypychamy) i szkłem, na którego powierzchni blachę prostujemy według wyżej omówionej metody. Patrz rys. 49.

Tworzenie ornamentów linjowych. Zasadą ornamentu linjowego musi być ciągłość i płynność, która wynika z samej linii, na tej więc zasadzie należy oprzeć budowę motywów pasowych: symetrycznych, poziomych i pionowych. Przy tych ćwiczeniach uczeń powinien zapoznać się z trzecim dłutkiem, to jest wyprostowywaczem. Rys. 49.

Opierając się na ćwiczeniach linii, uczeń może przerobić szereg tabliczek z napisami, jak: Gabinet dyrektora, Klasa I, II, III, VIII, Gabinet fizyczny, przyrodniczy i t. p., oraz wywieszki większych rozmiarów dla różnych instytucyj. Wykonanym tablicom i wywieszkom nadać trzeba znaczenie użytkowe.

Wytlaczanie szerszych płaszczyzn blachy.

Uczniowie z przerobionych rysunków liści, kwiatów i owadów winni tworzyć motywy zdobnicze, zwracając uwagę, że nie chodzi nam o odtworzenie i utrwalenie w materiale podobnych kształtów z natury, lecz tylko pewnych symboli, których możemy użyć, jako motywów zdobniczych. Należy również zapoznać się z sylwetami ptaków, ssaków, płazów i t. p. Tworząc z nich symbole zdobnicze, należy pamiętać o charakterystycznych cechach, związanych z danym ptakiem czy ssakiem, i unikać odtwarzania, czyli wiernego kopjo-



Rys. 50. Ćwiczenia dłutami.

wania z natury, do czego bardzo jest skłonna młodzież początkująca w nauce rysunków i kompozycji. Inaczej też przetransporowany i pójęty będzie jeden i ten sam symbol, np. ptak, w technice malarskiej, rzeźbiarskiej, tkackiej, witrażowej, snycerskiej, chociaż założenie pozostaje wszędzie jedno i to samo, materiał jednak i jego własności nasuwają dużo rozwiązań, to jest przystosowań do danej techniki.

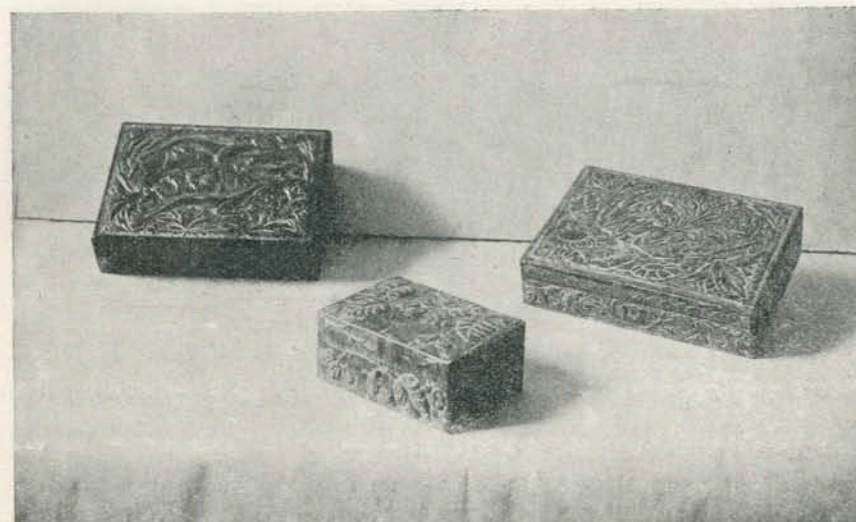
Wypełnianie pól geometrycznych:

Nawiązując dowolne motywy, wpleść w kwadrat ornament, podkreślając oś symetrii, osie przekątne, osie środkowe, sam środek, naroża, krawędzie i t. p.

Dane pole geometryczne wypełnić dowolnym ornamentem bez uwzględnienia osi symetrii, przekątnych, naroży i t. p. W ćwiczeniu tem musimy pamiętać, że należy unikać skrótów perspektywicznych, wprowadzając jako symbole ptaki, ssaki, owady, gdyż kompozycja jest wówczas niejasna. Najlepiej, gdy zwierzęta czy ptaki ujmować będziemy z profilu, pamiętając o charakterystycznych cechach ich budowy. Opracowany i użyty symbol, chociaż nie będzie skrępowany osiami symetrii danego pola geometrycznego, może robić miłe wrażenie w całości.

Ważną jest również rzeczą wypełnianie płaszczyzny motywem zdobniczym tak, by nie tworzył on dysharmonji z pustymi polami tła. Jeżeli czasem wyłoni się większy pusty odcinek, należy wypełnić go formą rytmiczną, jak linjami pionowymi, poziomymi lub punktami, o czem wspomniane już było przy metodzie pracy.

Zdobienie różnych przedmiotów, jak to: kasetek, ramek, lusterek, szczotek, bloczków, noży do papieru, segregatorów, kałamarzy, półek, mebli, okucia do kluczy, t. j. do szaf, szuflad, skrzyń, naroża do książek, albumów i t. p. W pracach tych każdy znajdzie dużo wdzięcznego pola dla wykazania swojej pomysłowości twórczej. Patrz podane na następnych stronach fotografie.



Szkatułki ozdobne.



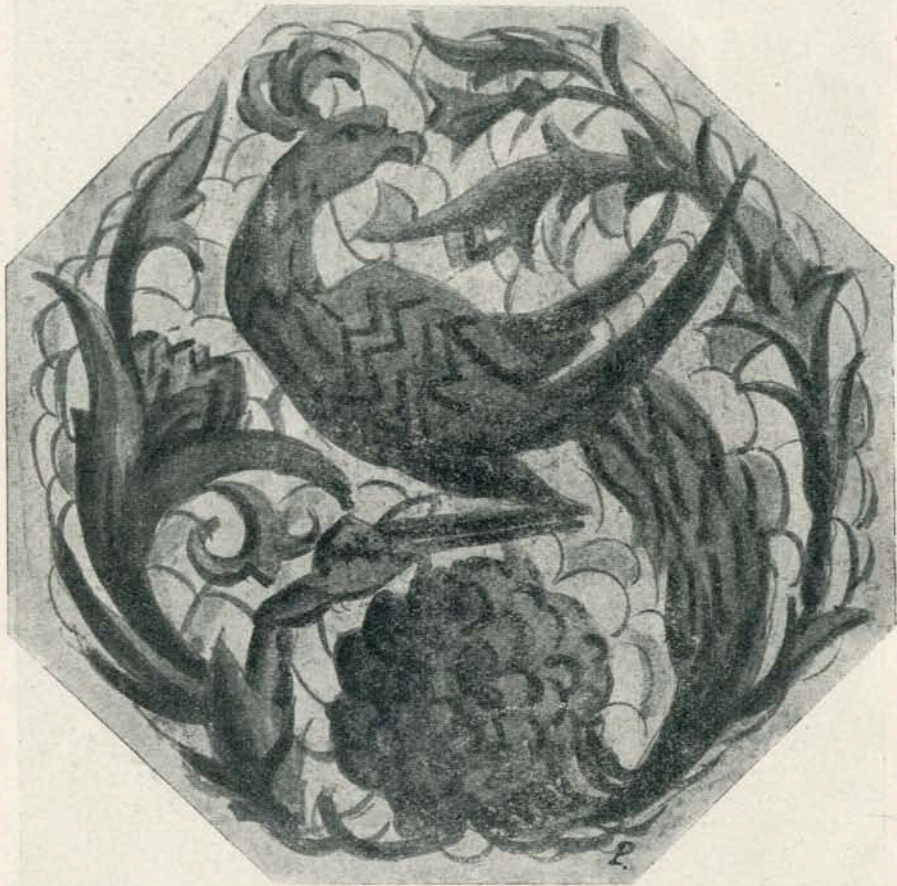
Suszka, przycisk, pudełko, szczotka.



Wypełnianie prostokątów.



Dowolne kompozycje w prostokątach.



Wypełnienie wieloboku.



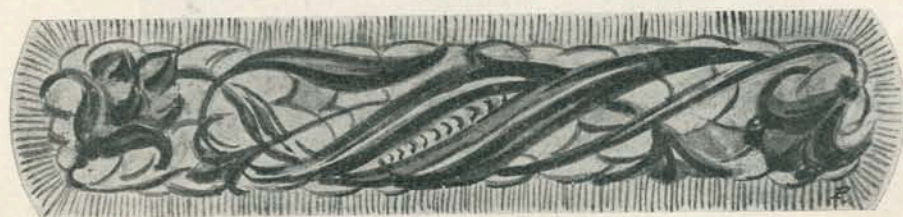
Wypełnianie prostokątów.



Wypełnienie koła.



Wypełnienie owalu.



Projekt ozdobienia uchwyty do szczotki.



Wypełnianie kół.



Ozdoba butelki do perfum.



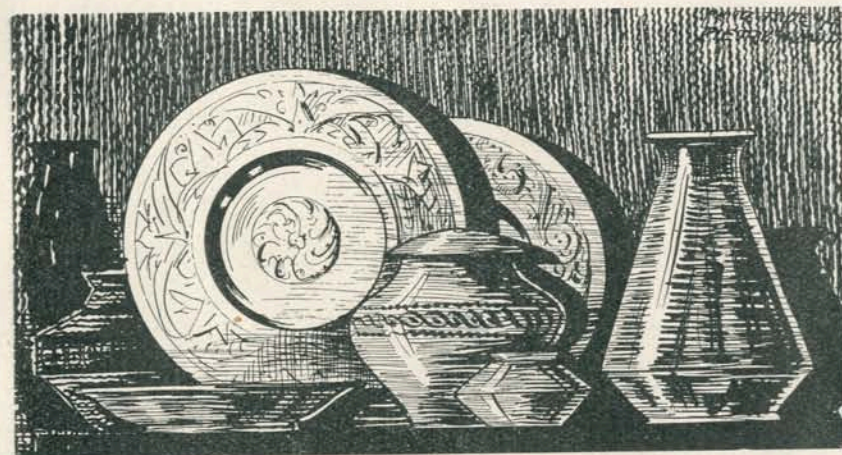
Ozdoba do lusterka.



Album do fotografij.



Ozdoba kasetki.



KUCIE MIEDZI

K u c i e m i e d z i .

Obok dobrego przewodnictwa ciepła i elektryczności, dla których to cech miedź jest bardzo ceniona i znalazła tak rozległe zastosowanie w dzisiejszych czasach we wszystkich dziedzinach życia, posiada ona specjalną wartość dla artysty: jest bardzo ciągliwa i przeto odpowiednia, by przy pomocy młotka wyprowadzać z niej różne piękne kształty. Cechę tę wykorzystano umiejętnie w czasach, kiedy nie istniał wielki przemysł, nie było precyzyjnych maszyn do obróbki, a człowiek cenił wszystko to, co miało związek z pięknem, wypływającym ze zrozumienia i właściwego zastosowania danego materiału.

Miedź i mosiądz to metale wschodu, gdzie wyroby z nich doprowadzono do wielkiej precyzji, o której świadczą znajdujące się w muzeach kadzielnice, lampjony, dzbany i różnego rodzaju naczynia.

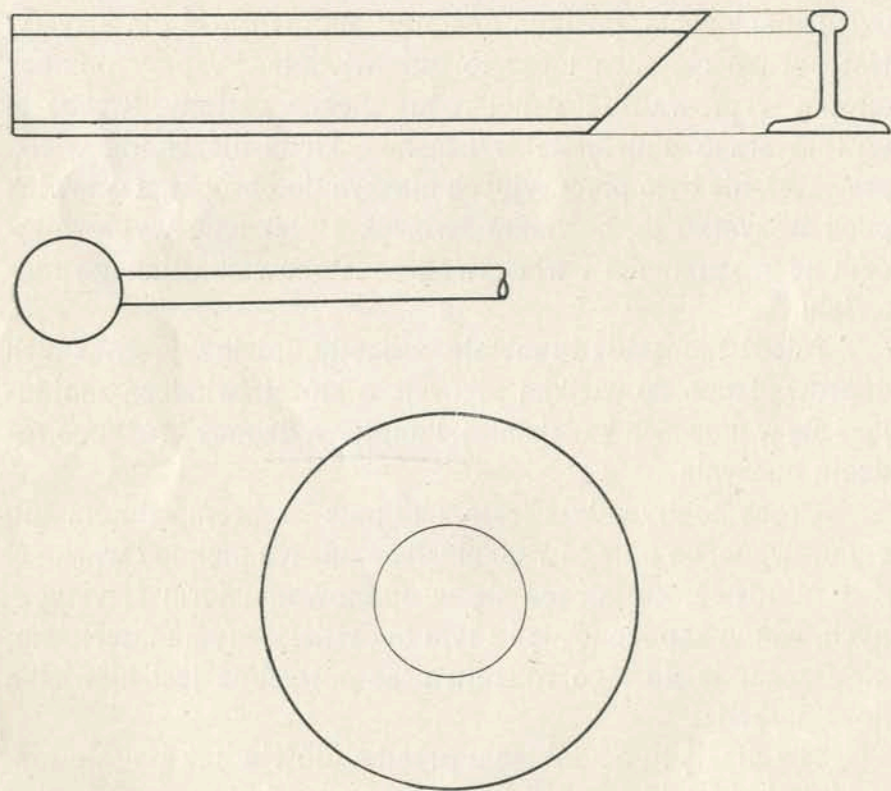
Prace te bywały często nabijane srebrem, złotem lub emaljowane, co potęgowało niesłychanie ich piękno i wartość.

Młodeż, kształcąca się w opanowaniu form artystycznych, winna zapoznać się i z tym tak wdzięcznym materiałem, zwłaszcza, że do tego rodzaju prac potrzebna jest niewielka ilość narzędzi.

Nie myślę tu o zdobieniu przedmiotów w tak bogate formy i dodatki, jakie posiadają oryginały, wykonane na Wschodzie, lecz chciałbym wskazać sposób, a chętni sami w miarę przerobionych prac będą je doprowadzali do precyzji.

Należy więc zaopatrzyć się w palnik, nieduży młotek, którego końce trzeba wypolerować, odcinek szyny (najlepiej kolejki wąskotorowej), której jeden koniec należy uciąć piłą do metalu pod 45° , oraz w dwa żelazka z bulwiastymi zakończeniami, które tylko na życzenie według rysunku wykonać może kowal.

Na szynie przez odpowiednie uderzenie młotkiem wykuwamy kształt w zarysach ogólnych, na wspomnianych zaś cebulowatych okrągłych zakończeniach doprowadzamy go do formy ostatecznej. (Rys. 51).



Rys. 51. Szyna, gałka stalowa, oraz krążek blachy miedzianej lub mosiężnej.

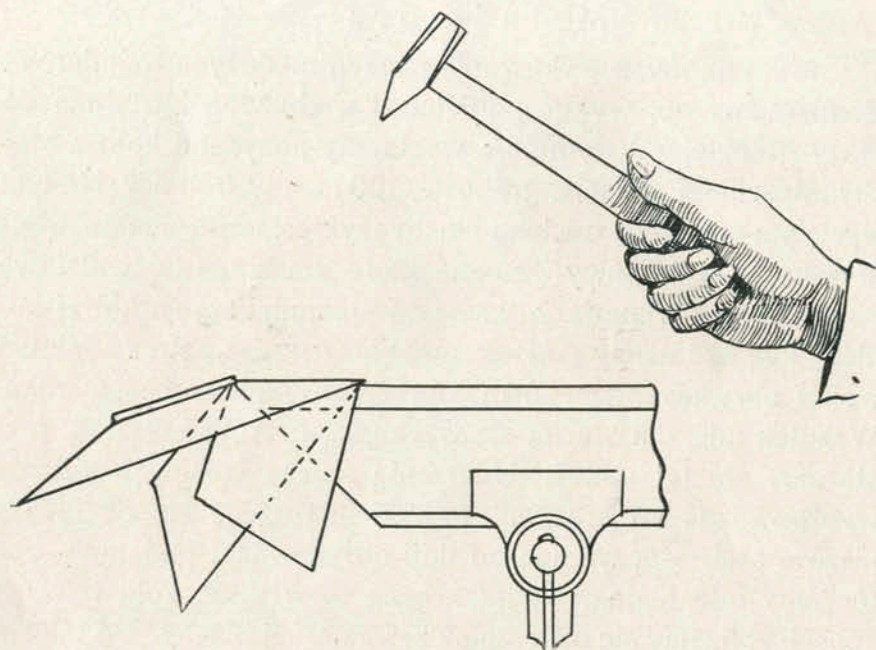
Metoda pracy.

Mam na myśli wykuwanie naczyń niedużych rozmiarów. Zamierzamy np. wykuć popielniczkę, zbliżoną kształtem do wazy greckiej. W tym celu wycinamy nożycami koło z blachy miedzianej, 0,8 mm. grubości, 100 mm. w średnicy. Na tym wyciętym okrągłym odcinku blachy wykreślamy z punktu środkowego koło średnicy 30 mm., które ma stanowić podstawę popielniczki. Wsparliśmy blachę na krawędzi szyny, której koniec musi być ucięty pod 45° , pobijamy węższą stroną młotka wokół obrysowanego kółka, obracając stale blachę w rękę. Wskutek uderzeń blacha się wyciąga i przybiera kształt, jaki staramy się jej nadać. Uderzenia należy stosować tak, by wyprowadzać ku krańcom wszelkie tworzące się na blasze nierówności. Zaczynając od linii obrysowanej podstawy, zaczynamy uderzeniami młotka coraz to większe koło i w ten sposób zbliżamy się do granicy zewnętrznej blachy. Po takim przekuciu musimy blachę zagrzać do czerwoności i zanurzyć ją natychmiast w wodzie. Ma to ten skutek, że blacha mięknie, więc łatwiej jest nadać jej odpowiedni kształt. Im częściej nagrzewamy i ostudzamy blachę przez zanurzanie jej natychmiastowe w wodzie, tem uleglejszą staje się w naszych rękach.

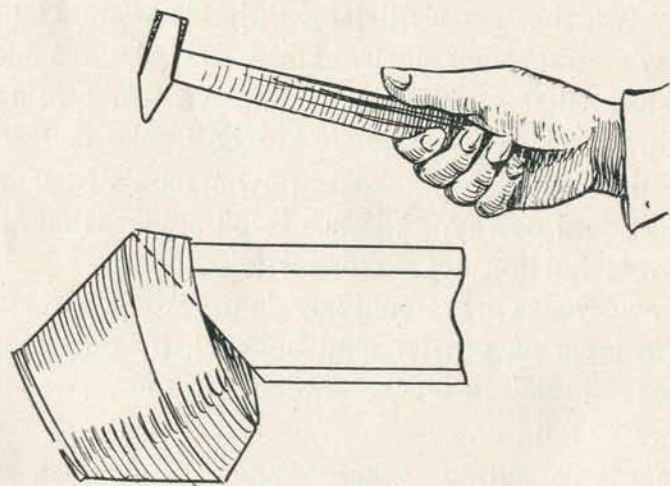
Przy nagrzewaniu blachy należy uważać, gdyż miedź przy temperaturze $600 - 700^\circ \text{C}$. zmienia swą strukturę na gruboziarnistą, wobec czego staje się kruchą i pęka podczas kucia.

Po parokrotnem przekuciu powierzchnia boczna blachy zegnę się pod pewnym kątem. Jeżeli stwierdzimy, iż zagięcie powierzchni bocznej w stosunku do podstawy jest wystarczające, wówczas przystępujemy do przekucia blachy w miejscu dowolnem na powierzchni bocznej, by od tego właśnie najszerszego miejsca blacha zaczęła się znów zwężać ku górze, rys. 52 i 53.

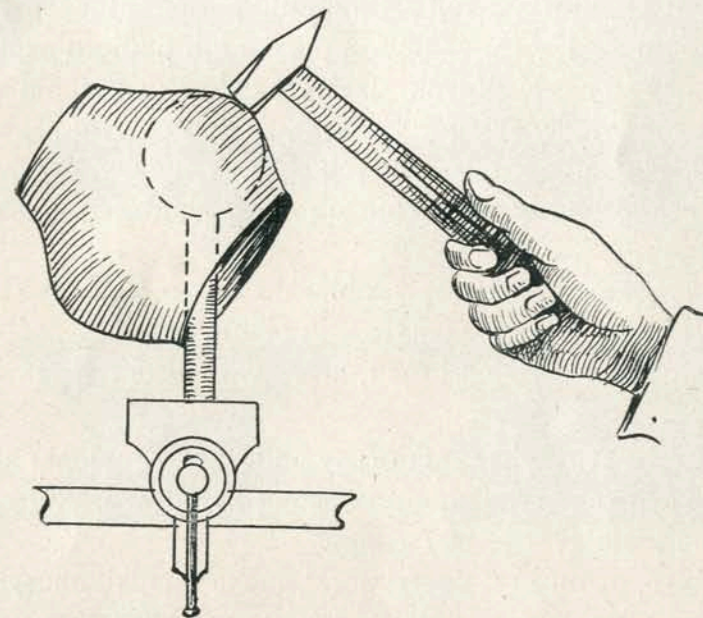
Na szynie można wykuć kształt w ogólnych zarysach, chcąc zaś nadać powierzchni bocznej płynność rysunku, a także usunąć widoczne dość mocne uderzenia młotka,



Rys. 52. Stopniowe przekuwanie pobocznicy.



Rys. 53. Zaginanie górnej krawędzi.



Rys. 54. Wykończanie.

umieszczamy naczynko na cebulowato zakończonym narzędku i płaską stroną czołową młotka uderzamy raz koło razu, rys. 54.

Rezultat będzie widoczny natychmiast, gdyż na powierzchni naczynka pod wpływem tych uderzeń utworzy się jednolita, świecąca powierzchnia. Znikną ostro załamujące się krawędzie. Wprawdzie ślady uderzeń młotka nie znikną zupełnie, nie należy się jednak tego wstydzić, gdyż jest to właśnie całą zaletą, nadającą wartość pracy, wykonanej ręcznie, i stawiającą ją wyżej od wielu prac podobnych, wykonanych przy użyciu maszyn.

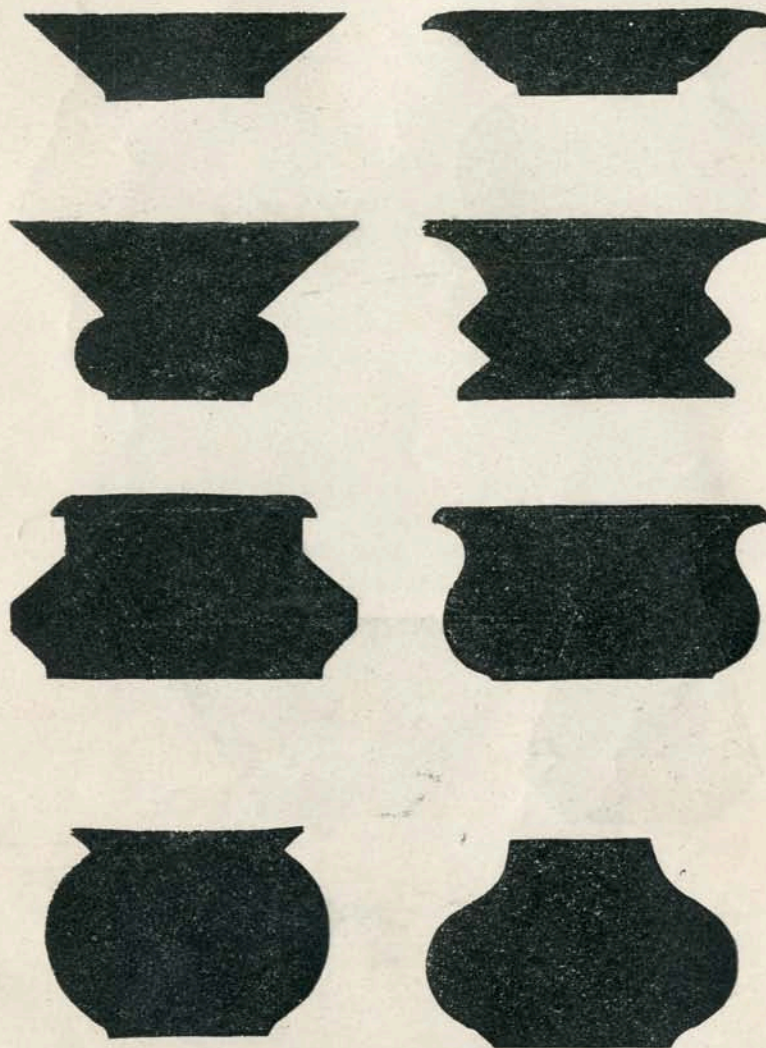
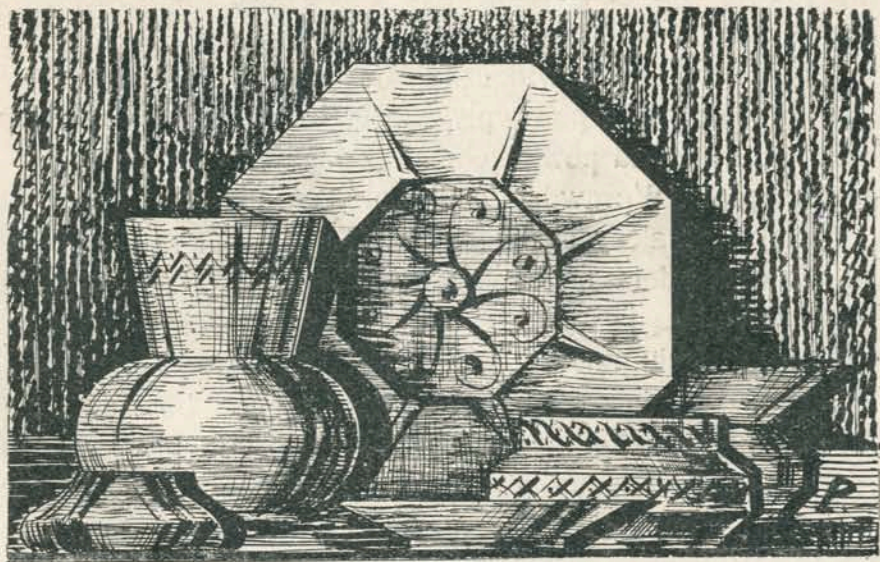
Podczas wyklepywania ostatecznego bocznej powierzchni naczynka już nie nagrzewamy. Pod wpływem tych uderzeń powierzchnia jego nie tylko wygładza się, nabierając połysku, ale nabiera też twardości i tworzy jednolitą, zwartą całość. Wykonane w ten sposób naczynko posiada ciemny

stary odcień, który, jeżeli się nam nie podoba, możemy oczyścić zapomocą kwasu solnego i piasku lub papieru szmerglowego. By uzyskać połysk, używamy do czyszczenia na sucho wapna wiedeńskiego. Zresztą, w dzisiejszym czasie jest do tego celu bardzo dużo dobrych i tanich płynów, przyrządzonych chemicznie, w które można się zaopatrzyć w składzie aptecznym.

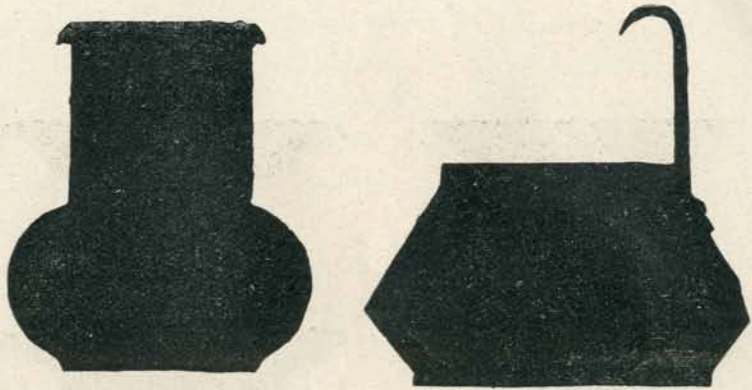
Naczyńka te dają się zdobić, do czego jest kilka sposobów. Najbardziej związanym z tą techniką jest sposób nabijania młotkiem wąskich brózd, które w całości dają ornament linjowy.

W celu zabezpieczenia pracy podczas ozdabiania naczynka ornamentem, wypełniamy je smołą asfaltową, którą potem przez nagrzanie łatwo jest usunąć.

Wykonać można: popielniczki, tacki, lampki, naczynka do kwiatów, talerze i t. p. Patrz podane rysunki i fotografie na następnych stronach. Do celów tych używamy również blachy mosiężnej, o której pokrewieństwie z blachą miedzianą już było wyżej wspomniane.



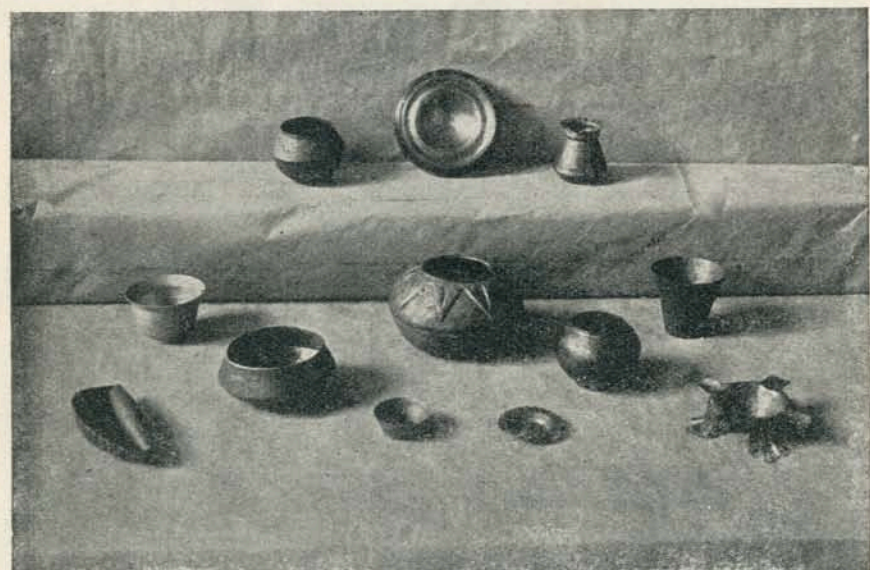
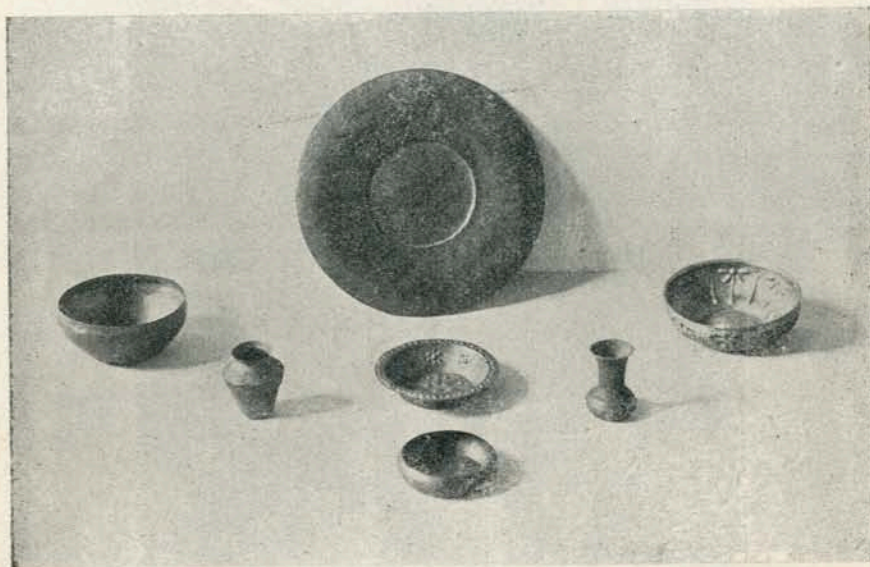
Sylwetki różnych naczyń możliwych do wykonania z miedzi, lub mosiądzu.



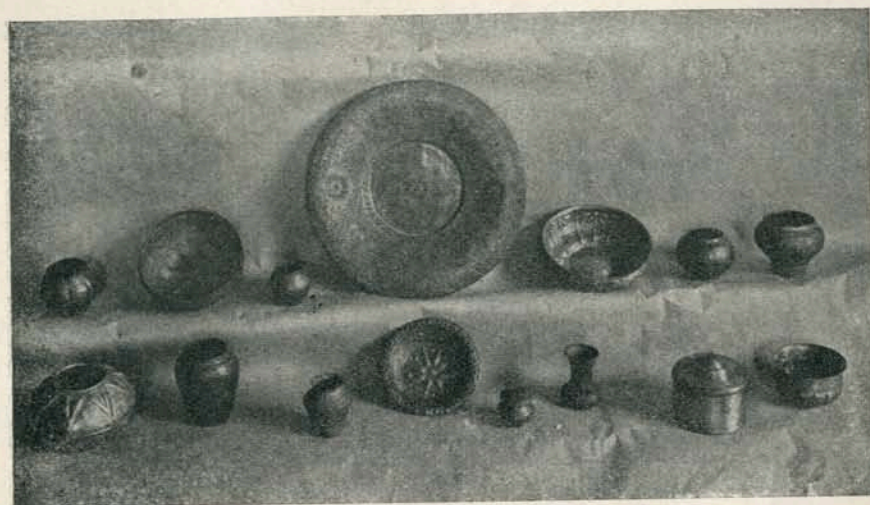
Naczynia różnego kształtu.



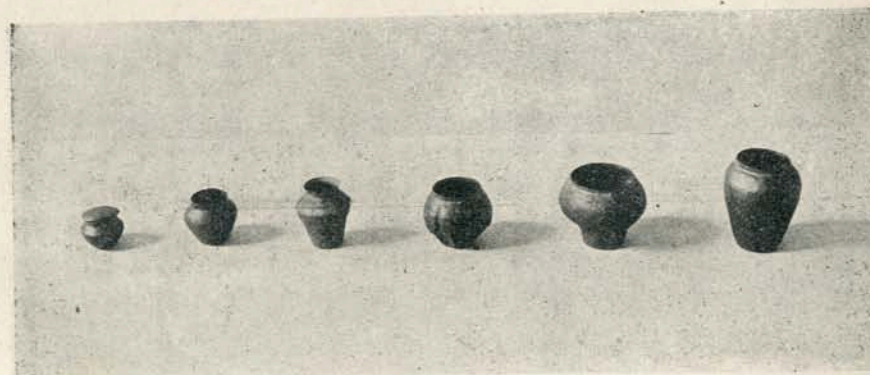
Wazoniki wykute z miedzi.



Różne przedmioty wykonane z miedzi.



Przedmioty wykonane z miedzi. Talerz, podstawki, popielniczki.



Wazoniki.

SPIS RZECZY:

	Str
Przedmowa	5
 DRUT	 11
Ćwiczenie 1. Formowanie łańcuszka oraz sprężynki	12
„ 2. Skręcanie drutu	14
„ 3. Gięcie drutu	14
„ 4. Wiązanie i wzmacnianie przedmiotów cienkim drutem	15
„ 5. Gięcie twardego drutu	19
„ 6. Tworzenie z drutu ornamentów	20
 PASKI ŻELAZNE	 23
Prace z pasków żelaznych	25
 BLACHA	 43
Metoda lutowania	44
Ćwiczenie 1. Cięcie blachy	45
„ 2. Gięcie paska blachy	47
„ 3. Formowanie brył, mających za podstawę kształt walca	48
„ 4. Wzmacnianie krawędzi blachy	52
„ 5. Odginanie nazewnątrz krawędzi	55

„ 6. Formowanie brył, mających za podstawę kształt graniastosłupa	58
„ 7. Zginanie blachy pod kątem prostym	61
„ 8. Zdobienie blachy	62
WYRZYNANIE PIŁECZKĄ (ażurowanie)	73
WYTŁACZANIE W BLASZE (metaloplastyka)	81
Materiał	84
Narzędzia	84
Metoda pracy	87
KUCIE MIEDZI	107
Metoda pracy	109

