

**Taką jazdę motocyklem demonstrował na Targach Poznańskich przedstawiciel „Jawy”. Nie radzimy jednak go naśladować, chyba że schody wiodą wprost do warsztatu...**

# NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

JAK WYKONAĆ SPORTOWY BUMERANG (Jerzy Niebojewski), JAK WYKONAĆ MINIATUROWE CZĘŚCI DO ODBIORNIKÓW TRANZYSTOROWYCH (Inż. Witold Kozak), JAK OPRAWIAĆ ROCZNIKI „MŁODEGO TECHNIKA” (Jerzy Niebojewski), OBRÓBKA TWORZYW SZTUCZNYCH POD CIŚNIENIEM (mgr Inż. Jan Brzeziński), LAMIGŁÓWKA RYSUNKOWA NR 7

## JAK WYKONAĆ SPORTOWY BUMERANG

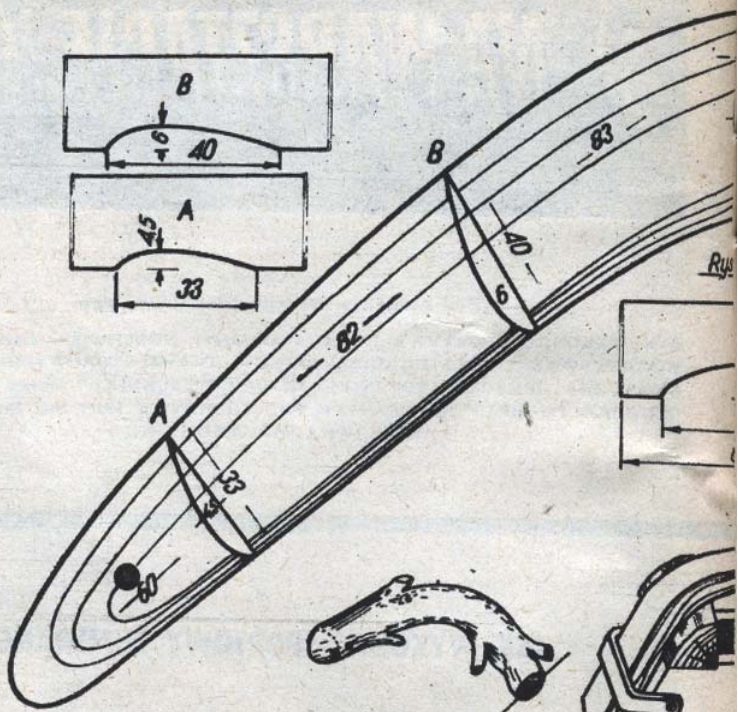
Bumerang to broń dawnych myśliwych australijskich, którzy posługiwali się nią w czasie polowań na kangury lub ptaki. Broń ta odznaczała się wieloma zaletami, ale najbardziej istotną i ciekawą była ta, że po wyrzuceniu bumerangu do celu i nietrafieniu go, bumerang wracał do myśliwego i mógł być przez niego ponownie użyty.

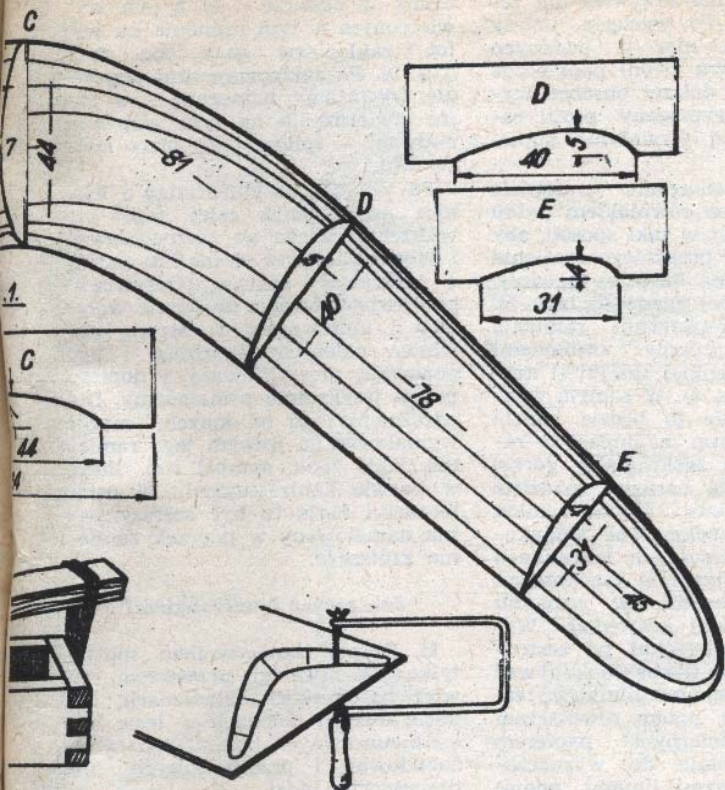
Teraz bumerang służy jedynie do celów sportowych podobnie jak oszczep, dysk, kula albo łuk. Warto się jednak z nim zapoznać i opłynać technikę jego rzucania, aby wprowadzić do ćwiczeń sportowych jeszcze jedną specjalność. Obecnie, w okresie wakacji, byłaby to również dobra okazja do wykazania swoich uzdolnień i sprawności technicznych przy wykonywaniu tego niezwykle prostego urządzenia.

Przedstawiony na rysunku 1 sportowy bumerang ma kształt zgiętego pośrodku kija o niejednakowej długości ramion, z jednej strony płaskiego, z drugiej wypukłego. Aby bumerang dobrze leciał w powietrzu, oba jego ramiona powinny być jednakowo ciężkie, a ich długość powinna wyrażać się stosunkiem 5:6.

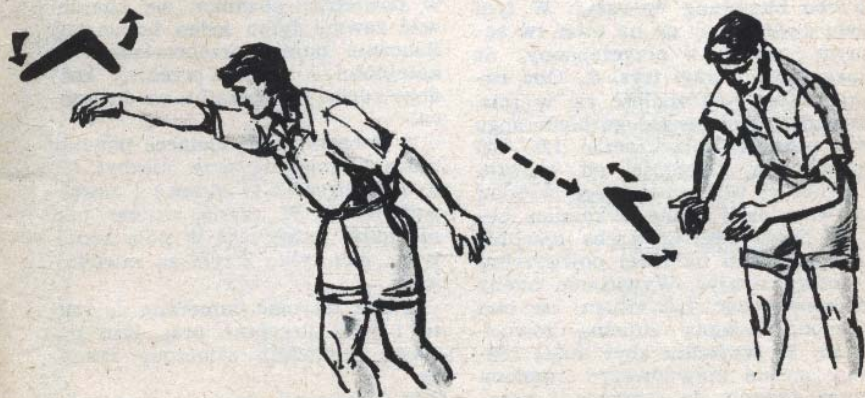
Najlepszym materiałem do wykonania bumerangu byłaby lotnicza sklejka grub. 8–10 mm. Z braku tejże można użyć odpowiednio wygiętej gałęzi (rys. 2) albo korzenia drzewa. Można też skleić klejem kazeinowym kilka warstw sklejki liściastej albo wygiąć kawałek liśty jesionowej zmiękczonej w parze lub w gotującej się wodzie w ciągu kilku godzin (rys. 3).

Po narysowaniu kształtu bumerangu na sklejce (rys. 4), ściśle wg





Rys. 4.



wymiarów podanych na rysunku, należy wyciąć go bardzo dokładnie piłą włósnicą lub krzywicą (na zewnątrz rysy). Po wycięciu, należy narysować na nim w podanych miejscach (z obu stron) poprzeczne linie, które w dalszej obróbce wyznaczają nam wymagany profil ramion i ułatwią wyważenie bumerangu.

Najpierw zestrugamy krawędzie ramion strugiem równiakiem (tylko z jednej strony) w taki sposób, aby górna krawędź przedniego ramienia była zaokrąglona bardziej łagodnie, a dolna bardziej spadzisto (rys. 5). Krzywiznę powierzchni ramienia sprawdzać będziemy szablonami wyciętymi z cienkiej sklejki (1 mm) lub blachy (rys. 6). W samym zgięciu zaokrąglenie to będzie jednakowe z obu stron, natomiast w ramieniu tylnym zaokrąglenie górnej krawędzi będzie bardziej spadziste a dolnej łagodnie. Końce ramion powinny być zaokrąglone jednakowo, ale w odwrotnych kierunkach (w ramieniu przednim łagodniejsze ku górnej krawędzi, w ramieniu tylnym ku dolnej krawędzi). Wyokrąglenia powierzchni po zestruganiu krawędzi trzeba dokonywać stopniowo odcinkami pilnikiem tarnikiem (rys. 7), potem równiaczem i wreszcie ściernym papierem przykładając stale do wyznaczonych poprzecznymi liniami miejsc szablonu.

Po obrobeniu całej powierzchni trzeba bumerang wyważyć. W tym celu zawieszamy go na nitce (w samym zgięciu) i przycepiamy do sprężynowej wagi (rys. 8). Oba ramiona powinny znaleźć się w równowadze, a ciężar całego bumerangu nie powinien przekraczać 125—200 gramów w zależności od rodzaju i grubości użytego do jego wyrobu drewna. Jeśli jedno z ramion będzie przeważać, to trzeba zeszlifować je lekko na całej powierzchni i znowu zważyć. Wyważanie trzeba przeprowadzać tak długo, aż oba ramiona osiągną zupełną równowagę. W wypadku zbyt dużej różnicy można zrównoważyć ramiona przez dodanie do ramienia lżejszego — kawałków ołowiu, które po-

tem zastąpimy ołowianym nitem (o tym samym ciężarze). Nit ten osadzimy w otworze o  $\varnothing$  5 mm wywierconym w tym ramieniu na wyłot i zaklepiemy go z obu stron (rys. 9). Po zaklepaniu nitu ponownie wyważamy bumerang i w razie stwierdzenia na tym ramieniu nadwagi — spiliujemy nieco końce nitu.

Po wyważeniu bumerangu i lekkim oszlifowaniu całej jego powierzchni, trzeba go zaszpachlować i pomalować farbą olejną lub emalią o jaskrawej barwie. Oczywiście, po zaszpachlowaniu drobnych wgłębień i nierówności, bumerang powinien należycie wyschnąć i być ponownie przeszlifowany i dopiero potem trzykrotnie pomalowany. Dla odróżnienia go od innych, można wymalować na jednym jego ramieniu jakiś znak, symbol lub literę w barwie kontrastującej. W ostateczności może to być szerszy pasek namalowany w poprzek ramienia krótszego.

#### Jak rzucać bumerangiem?

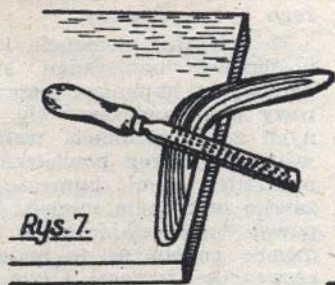
1) Rzucać bumerangiem można tylko na otwartej przestrzeni, a więc na boiskach, stadionach, łąkach, dużych polanach w lesie lub na nieuprząwnych polach, z dala od zabudowań i przechodzących lub pracujących ludzi.

2) Niezależnie od tego, ilu zawodników będzie rzucać bumerangiem, w powietrzu powinien się znajdować zawsze tylko jeden bumerang. Rzucanie należy przeprowadzać w kolejności i śledzić przebieg każdego ruchu od początku aż do końca.

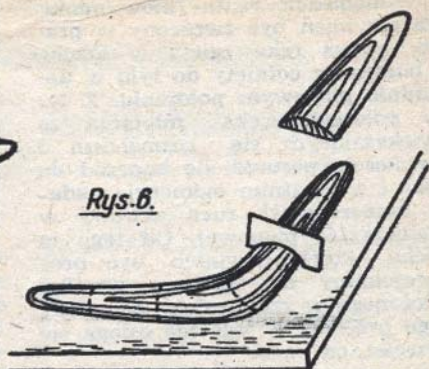
3) Początkujący miotacze powinni rzucać bumerang przy niezbyt silnym wietrze (3—4 m/sek.) i zawsze pod wiatr. W czasie rzutów nikt nie może przebywać w polu rzutowym, lecz tylko z tyłu za zawodnikiem.

4) Jak trzymać bumerang do rzutu i jaką przybrać przy tym postawę, wskazują załączone rysunki.

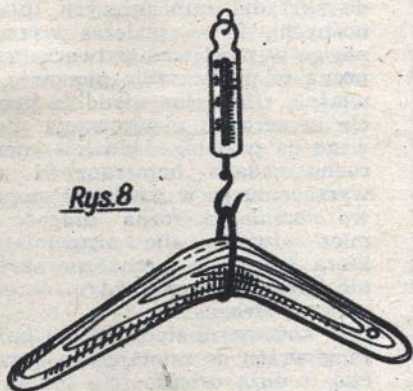
5) Bumerang powinien być skierowany dłuższym ramieniem do



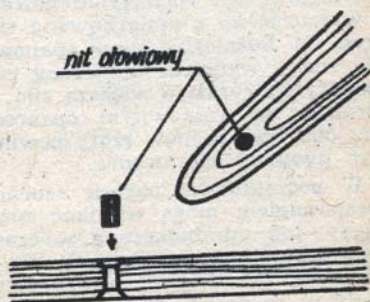
Rys. 7.



Rys. 6.



Rys. 8.



Rys. 9.



Rys. 10.



Rys. 5.

przodu, płaską stroną na prawo, a wypukłą na lewo.

W momencie rzutu tułów miotacza powinien być zwrócony w prawo, prawa ręka zgięta w łokciu, a bumerang cofnięty do tyłu w dokładnie pionowym położeniu. Z tego położenia ręka miotacza ze zwiększającym się rozmachem i szybkością porusza się naprzód do góry i w ostatnim momencie nadaje bumerangowi ruch wirowy w płaszczyźnie pionowej. Od tego to ruchu, który powinien być proporcjonalny do ogólnego wysiłku włożonego w rzut, zależy pomyślny jego przebieg, a tego nie osiąga się przecież od razu.

Z początku trzeba nadawać bumerangowi ten ruch tylko palcami i wyrzucać go z umiarkowaną siłą (rys. 10). Później w miarę opanowania ruchu wyrzucać bumerang całą garścią i z coraz to większą siłą, aż wreszcie po całkowitym opanowaniu obu tych ruchów rzuty powinny być płynne i niezawodne.

W początkowym okresie rzucania bumerangiem mogą wynikać różne błędy, jak np. bumerang w czasie wyrzucania go nie znajduje się w położeniu pionowym i przechyla się bądź w prawo, bądź w lewo i nie „idzie” we właściwym kierunku, albo też ręka przy zamachu przechyla się zanadto w prawo (nie utrzymuje pionu), tak jak przy rzucaniu kamienia. W tym wypadku bumerang też nie polecą do celu, gdyż będzie zataczał w powietrzu za małe koła. I wreszcie trzeci wypadek, kiedy w końcowym momencie rzutu nie dość energicznie wprowadzimy bumerang w ruch wirowy. Wówczas bumerang wiruje w locie zbyt powoli, leci ociężale i nie powraca do miotacza, jak by to należało.

Jeżeli natomiast rzut bumerangiem był wykonany poprawnie, to polecą on niewątpliwie do zamierzonego celu. Z początku będzie leciał prosto wirując w płaszczyźnie pionowej, potem zacznie przechylać się i jednocześnie zmieniać kierunek lotu w lewo, osiągając niżej wysokość 20—30 metrów (zależ-

nie od siły wiatru) i tworząc tzw. pętlę. Zwiększając szybkość wirowania bumerang „kładzie się na bok” i zataczając w powietrzu szeroki łuk, wraca do miejsca, z którego był wyrzucony.

W ostatnim momencie lotu ruch postępowy bumerangu staje się wolniejszy, natomiast jego ruch wirowy może zwiększyć się. W pewnych zaś wypadkach, trafiając na wstępujący prąd powietrza, np. od nagrzanego ziemi, bumerang jakby zawisa w jednym miejscu i bardzo powoli spada, stając się w tym momencie podobnym do małego śmigłowca (helikoptera). Czy to można wytłumaczyć? Oto ramiona bumerangu w przekroju podobne są do skrzydeł samolotowych (płatów nośnych), które podczas wyrzucenia go w powietrze wytwarzają siłę nośną w płaszczyźnie pionowej. Ta właśnie siła nośna utrudnia przejście bumerangu z wirowania pionowego na poziome. Jednakże energia ruchu nadana bumerangowi przy wyrzuceniu go w powietrze stopniowo słabnie, a różna długość ramion stwarza siłę uzupełniającą, która powoduje nieznaczne skręcanie bumerangu za każdym obrotem w lewą stronę.

W końcowym stadium lotu bumerang wraca do miotającego i wówczas z dużą ostrożnością można go schwytać w dłonie w momencie największego osłabienia jego wirowania.

Nie można rzucać bumerangu w położeniu poziomym (na płasko), gdyż w tym wypadku zatoczy on łuk w przeciwnym kierunku w płaszczyźnie pionowej i po pewnym czasie uniesie się do góry nawet do wysokości 50 metrów, po czym wirując pionowo z dużą siłą spada na ziemię. Takie rzuty są bardzo niebezpieczne dla otoczenia i nie powinno się ich dokonywać.

Rzucanie bumerangiem jest nie tylko zabawą, lecz przeciwnie — nowym i ciekawym rodzajem sportu rozwijającym siły, koordynację ruchów i trafną wzrokową ocenę odległości.

Jerzy Niebojewski