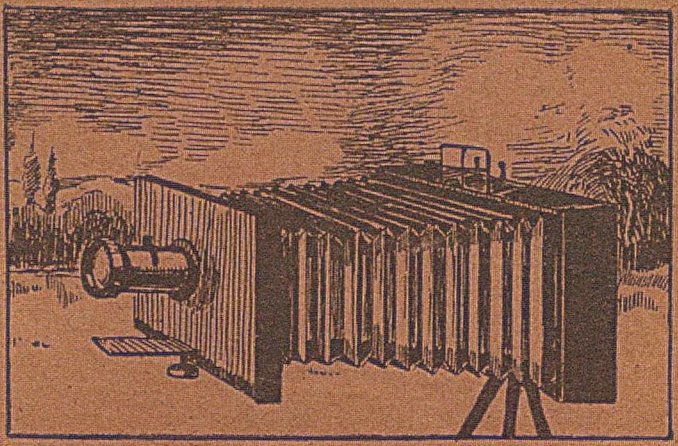
SAMOUCZEK TECHNICZNY.
Wydawnictwo popularno-naukowe.



Jak się buduje aparat fotograficzny?

Z 11-ma rysunkami w tekście.

Nr. 2.

Cieszyńska.

Cieszyn.

SAMOUCZEK TECHNICZNY.
Wydawnictwo Popularno-Naukowe.

Nr. 2.

Jak się buduje aparat fotograficzny?

(Kamera kieszonkowa.)

Z 11-mą rycinami w tekście.

Cieszyńska

CIESZYN.
Nakładem księgarni B. Kotuli.

Drukarnia P. Mitręgi w Cieszynie.

WSTĘP.

Wiele osób sądzi, że dobra fotografia daje się uskutecznić jedynie drogą kamerą, zaopatrzoną we wszystkie urządzenia nowoczesne. Mniemanie to jest stanowczo błędnem. Widzieliśmy obrazy, zdjęte zapomocą pudełka od cygar i szkieł, jakich się używa do okularów, wobec których zdjęcia, wykonane nowomodnymi środkami, musiały ustąpić, zwłaszcza o ile chodzi o stronę artystyczną. Nie tylko nawet szkło okularowe, ale zwyczajny mały „otworek" w szkatułce, nie przepuszczającej światła, wystarcza do otrzymywania ostrych obrazów. Zdjęcia za pomocą takiej kamery z otworkiem cieszą się nadewszystko wielką popularnością we Francyi.

Wielu z naszych łaskawych czytelników może się niezawodnie zaopatrzyć w aparat fotograficzny, niezbyt drogi i względnie wygodny. Mówimy względnie, bo aparaty i dobre i wygodne do noszenia są w handlu dość kosztowne, tańsze zaś są znowu nieporęczne ze względu na swoją wielkość.

Nasza książeczka ma służyć za wskazówkę dla tych osób, które same chcą sobie zrobić aparat wygodny, a przytem niezbyt kosztowny.

Za zasadę obieramy sobie najbardziej używaną formę płyt 9 × 12 cm. Z mniejszych zdjęć niewiele byłoby satysfakcyi, większe zaś byłyby wogóle za drogie. W jednej z późniejszych książeczek opiszemy „aparat powiększający“, który umożliwia w sposób łatwy i możliwie tani wykonywanie obrazów większych niż 9 × 12 cm. Najważniejszą jest rzeczą, ażeby aparat danej wielkości był łatwym do przewożenia w podróży i na wycieczkach. Dlatego też książeczka nasza pouczy, jak się robi praktyczna kamera przenośna, o samem zaś wykonywaniu obrazów pomówimy w nr. 3 „Samouczka Technicznego“.

Pp. amatorzy znajdą bliższe objaśnienia, dotyczące fotografii, w dość obszernej literaturze, jaką posiadamy w języku polskim z tej dziedziny.

Budowa kamery kieszonkowej.

Wykonanie dobrej kasety, czyli skrzynki do pomieszczania płyt fotograficznych, przedstawia trudności nawet dla fachowca. Kaseta musi być lekką, nadzwyczaj dokładną i nie przepuszczającą światła, a że w handlu taką skrzynkę blaszaną daje się nabyć stosunkowo niedrogo, przeto zrezygnujemy z opisu, jak się taka kaseta robi, uważamy bowiem za najwłaściwsze, ażeby sobie czytelnik kupił już gotową. W najgorszym razie jedna jedyna kaseta wystarcza, oczywiście jednak w podróż i na wycieczki musimy brać ze sobą kilka kaset, po każdem bowiem zdjęciu potrzebujemy świeżej płyty, a na wycieczce nie zawsze mamy odpowiednie warunki, ażeby się dało zmieniać płyty.

Taka blaszana kaseta, jaka nam jest niezbędna, posiada rozmiary dla płyt, mających 9×12 cm, tylko 10×14 cm, przy 3 mm grubości. Gdybyśmy sami przyrządzali taką kasetę z drzewa, to musiałaby być przynajmniej 4 razy grubszą.

Posiadając przeto kasetę na 10 cm szerokości, 14 cm długości i 3 mm grubości, przystępujemy do budowy odpowiedniego aparatu. Ten ostatni, po złożeniu, winien się dać zmieścić w kieszeni, nie może przeto być dłuższym nad 15 cm przy takiej samej szerokości i 4 cm grubości. Długość worka wyniesie do 25 cm.

Przedewszystkiem należy się postarać o objektyw. Dość jest posiadać w tym celu bodaj szkło okularów, jak się już nadmieniło wyżej. Znamy jednak aż nadto swoich łaskawych czytelników — zapragną oni mieć „coś lepszego“ — objektyw w mosiężnej oprawie z pierścieniem objektywu i blendą, wygląda to bowiem o wiele ładniej.

Dobry, poprawnie działający objektyw, t. j. taki, który proste linie odbija prosto, stanowi najważniejszy warunek do otrzymywania łatwych zdjęć. Odróżniamy dwa rodzaje objektywów — soczewki zwyczajne t. zw. pejzażowe, składające się tylko z jednej soczewki achromatycznej, i dwurzędne, symetryczne i niesymetryczne.

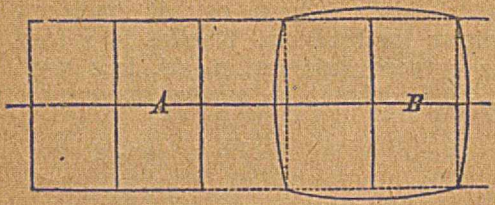
Ażeby mieć wogóle wyobrażenie o tem, jaki objektyw będzie nam potrzebny, musimy przedewszystkiem nabyć pojęcia o jego istocie.

Soczewka pejzażowa odbija proste linie w środku obrazu prosto, ale po bokach krzywe, tak, że do zdejmowania rysunków i przedmiotów architektonicznych nadawać się nie może.

Niedogodność ta uderza przedewszystkiem w zwyczajnych lupach, tak, że n. p. kwadrat A rys. 1 wygląda jak beczka B.

Przy soczewkach chodzi najwięcej o otwór, t. j. o średnicę soczewki przedniej czyli blendy i o ognisko (focus), t. j. o odległość szyby matowej od soczewki, przyczem na pierwszej odbijają się ostro obrazy oddalone. Otwór i ognisko wywierają największy wpływ na „siłę światła“ objektywu.

Siła światła maleje przy wydłużaniu ogniska w stosunku kwadratowym do odległości;



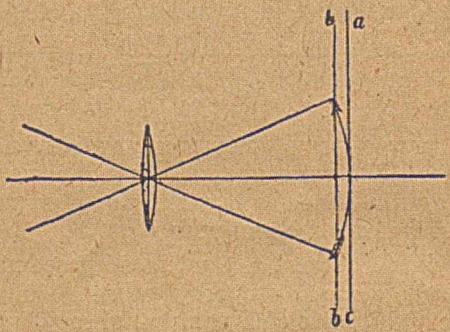
Rys. 1.

spada przeto przy potrójnem powiększeniu ogniska na $^1/_9$, przy poczwórnem zaś na $^1/_{16}$. I na odwrót, siła światła wzmaga się w stosunku kwadratowym do otworu.

Wielkość obrazu, t. j. wielkość przedmiotów w odbiciu wzrasta proporcyonalnie do ogniska, a więc przy potrojeniu ogniska, obrazy bywają potrójnej wielkości.

Worek kamery, t. j. odległość soczewki od szyby matowej, na której powstaje obraz, zależy od ogniska. Dlatego też przy budowie lub nabywaniu kamery, baczyć trzeba, ażeby nie wybierać soczewki z większem ogniskiem nad to, na jakie zezwala worek przy najdłuższem rozciągnięciu. Wszelkie przedmioty, oddalone od objektywów o stokrotną długość ogniska i dalej, występują z równą ostrością, jeżeli szyba matowa kamery stoi na odległość ogniska od objektywu. Jeżeli przeto n. p. objektyw posiada ognisko na 15 cm, to przy nastawieniu na przedmioty dalekie, te wszystkie części będą

ostre, które są oddalone co najmniej o 15 m. Jeżeli nastawimy na taką odległość bez blendy, to spostrzeżemy, że tylko środkowa część obrazu będzie ostrą i że ta ostrość zmniejsza się stopniowo ku brzegom. Wynika to z tego, że obraz optyczny nie jest płaski, lecz wypukły (rys. 2). Podobnież na szybie matowej ostro



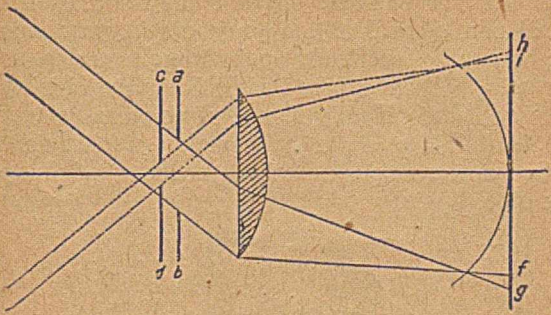
Rys. 2.

zarysowują się tylko te punkty obrazu, z którymi szyba ta styka się bezpośrednio, w danym więc razie środek obrazu. Jeżeli przesuniemy szybę matową do **bb**, to brzeg będzie ostry, środek zaś tępy.

Brak ostrości po brzegach daje się usunąć przez użycie t. zw. b l e n d.

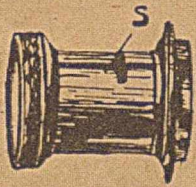
Z wielkiej blendy **ab** rys. 3 idzie szeroka przestrzeń rozproszenia **fg**, z małej zaś blendy **cd** wązka przestrzeń **hi**. Dlatego też blendy są niezbędne do otrzymywania ostrych obrazów po same brzegi.

Ale przez to siła światła zmniejsza się znacznie, tak że przy zdjęciach momentalnych re-



Rys. 5.

zygnuje się raczej z ostrości brzegów, byle tylko zdjęcie mogło nastąpić prędzej. Bywają ró-



Rys. 4.

żne blendy do obsadzania. Jedne są to poczernione blachy o otworach rozmaitej wielkości,

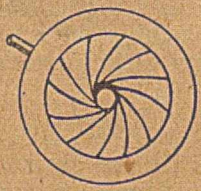
które dają się obsadzić w żłóbku S objektywu rys. 4. Żłóbek albo rynienka przy objektywach podwójnych znajduje się pomiędzy soczewkami („Blenda centralna"), a przy objektywach pojedynczych (soczewki pejzażowe) przed soczewką („Blenda przednia"). Niektóre objektywy posiadają blendy t. zw. rewolwerowe (rys. 5), składające się z ruchomego pierścienia z otworami różnej wielkości, mocno osadzonego w objektywie.

Rys. 5.

Najdogodniejsze i najbardziej dziś będące w użyciu są „blendy tęczowe" rys. 6. W tych ostatnich przez obracanie małego czopka otwór blendy daje się dowolnie powiększać lub zmniejszać.

Do rzeczy głównych należy ponadto ustalenie ogniska wobec posiadanej soczewki. Nastawiamy poprostu na przedmiot oddalony ostro i odmierzamy odległość szyby matowej od soczewki lub od blendy. Mając zwyczajną lupę, którą chcemy zastosować, postępujemy w ten sposób, że robimy sobie rurę z tektury, w której obsadzamy soczewkę pionowo, jak w lunecie, oczywiście po wyjęciu jej z oprawy. Rura

winna mieć okoo! 20 cm długości. Robimy potem drugą rurę tak wielką, ażeby mogła obejmować pierwszą. Długość jej winna wynosić również około 20 cm. Koniec tej drugiej rury przeciwległy do soczewki zaklejamy papierem woskowym. Całym tym przyrządem posiłkujemy się jak lunetą, skierowujemy mianowicie rurę z soczewką na oddalony przedmiot, a drugą rurę z szybką matową (papier woskowy) zbliżamy do oka. Teraz przykrywamy sobie głowę wraz z lunetą czarnem suknem, a pozostawiając wolnym tylko środek soczewki, możemy, za pomocą poruszania rury zewnętrznej po wewnętrznej, wywołać na papierze wosko-



Rys. 6.

wym obraz, który stopniowo będzie coraz ostrzejszym, im dalej rozciągać będziemy rury lub im dalej jedna z drugiej wystawać będzie. Schwyciwszy miejsce, na którem obraz występuje najwyraźniej, rury pozostawiamy w spokoju. Długość ogniska soczewki zostaje wtedy ustaloną przez jej odległość od powierzchni papieru woskowego. Następnie należy jeszcze ustalić długość rozciągnięcia kamery. Oczywiście jednak musimy mieć na względzie, ażeby

kamera dawała się rozciągać o wiele dalej, tak, iżbyśmy mogli także fotografować przedmioty położone bliżej.

Przy kupowaniu lepszych objektywów, niema potrzeby robienia takich doświadczeń, gdyż sam sprzedawca poinformuje nas o długości ogniska, o działaniu otworu i t. p., lub też będzie to uwidocznione na oprawie przyrządu. Objektywy bywają różne i każdy może je nabywać, zależnie od środków, jakimi rozporządza.

Przystąpmyż teraz do budowy kamery. Części główne, do których zastosujemy rozmiary naszego aparatu, mamy już, idzie więc teraz o sporządzenie rozciągającego się worka. Posiłkując się objektywem o 14 cm długości ogniska, obieramy długość worka nie niższą od 20 cm.

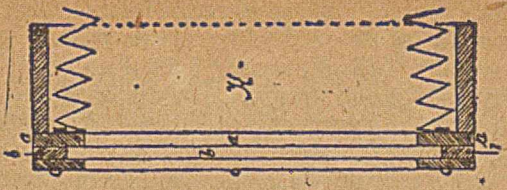
Kamera.

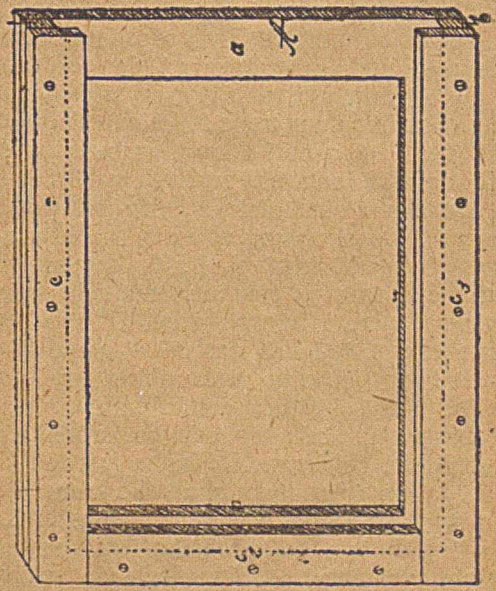
Kamera składa się ze skrzynki, z toru, z deski objektywu, z worka i z szyby matowej.

Skrzynkę jak i wszystkie części drewniane, wyrabiamy z zupełnie suchego drzewa. Najlepiej z leszczyny lub z czerwonego buka.

Jak zaznaczyliśmy wyżej, idzie tu o kasety 10×14 cm do płyt 9×12 cm.

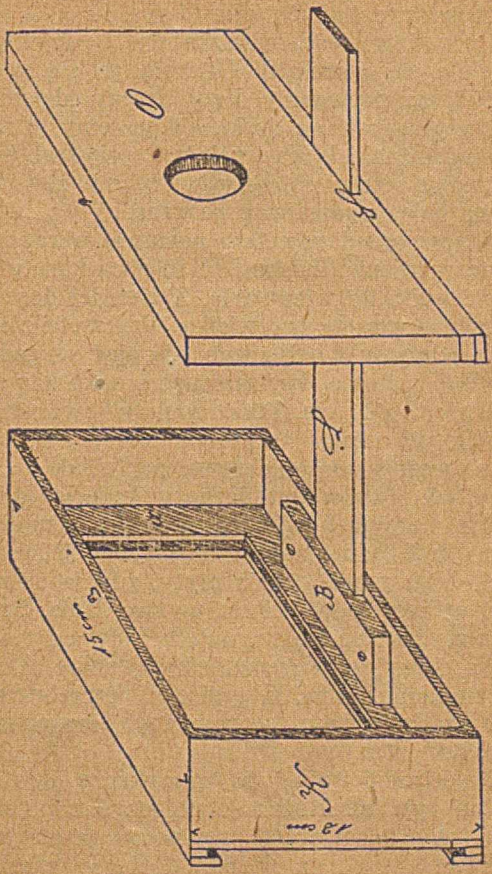
Deskę grubości 4 mm (a rys. 7) z wymienionego drzewa o 15×12 cm powierzchni zaopatrujemy w wycinek wielkości 9×11'5 cm. Deseczka ta służy zarazem za pokrywę skrzynki K rys. 8 ściśle tych samych rozmiarów, t. j. 15 cm długiej i 12 wysokiej. Wewnętrzna głębokość skrzynki wynosi 3 cm. Następnie na de-





Rys 7.

seczkę a przykleja się z trzech stron wązkie listewki b, tak że przy A (rys. 7) po prawej stronie zostaje brzeg otwarty i kaseta może być wysuwana z tej strony. Listwy b są ściśle takiej samej drubości co kaseta; są tak szerokie, że ograniczają kasetę z lewej strony, z góry i z dołu, z prawej zaś przy A kaseta wystaje, tak że można ją wygodnie ująć i wysunąć. Ażeby jednak kaseta miała Żłób, po którym się wkłada i wysuwa, musimy do listew b dośrubować jeszcze deseczki C_1, C_2 i C_3, o jakie 3 mm szersze od tamtych. Tym sposobem skrzynka kamery byłaby gotową aż do deseczki B rys. 8. Tę deseczkę należy przyśrubować do dolnej strony wewnętrznej. Ma ona 6 cm długości, 3 cm szerokości i 1 cm grubości. U spodu tej deseczki robi się wycinek na 3 cm szeroki i 4 mm głęboki tak, że gdy zostanie dośrubowaną do skrzynki, utworzy się otwór do obsadzenia deski torowej. L. Ta ostatnia winna tkwić mocno w tym otworze, ale tak, że po użyciu aparatu daje się usunąć. Posiada ona 3 cm szerokości, 4 mm grubości i około 25 cm długości. Po tym torze deskę objektywu O można dosuwać ściśle do samej skrzynki. W desce objektywu, ściśle w samym środku, robi się otwór na objektyw. Deska ta jest tak wielką, że po użyciu zamyka skrzynkę kamery, posiada więc 15 cm długości, 12 cm szerokości i 1 cm grubości. Deska objektywu winna stać zupełnie prostopadle i równolegle do szkatuły, co nastąpi jedynie wtedy, gdy żłobek S do deski torowej ściśle wyrobionym będzie. U dołu, do mocniejszego ustawienia deski objektywu,



Rys. 8.

może jeszcze służyć śruba O rys. 9.

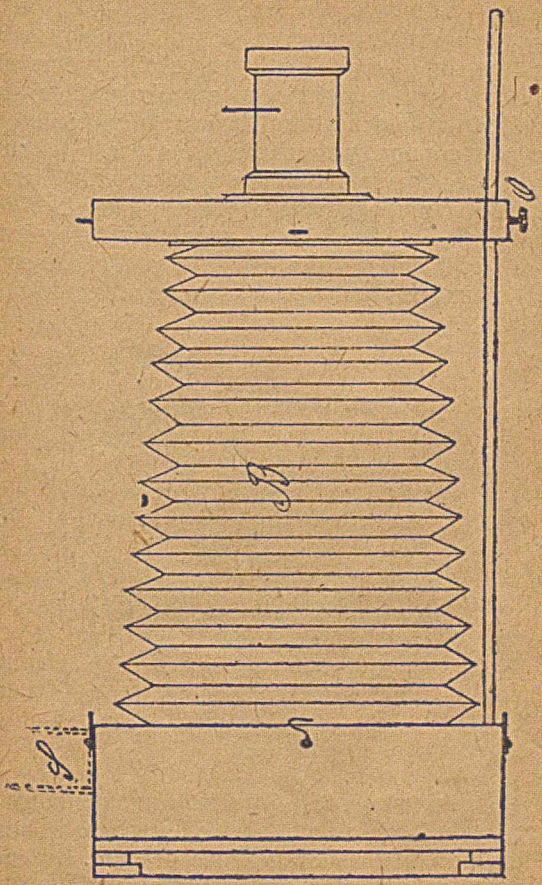
Pomiędzy deskami szkatuły i objektywu znajduje się worek B. Utrwala go się w ten sposób, że pociągamy jego brzegi klejem, a przyłożywszy je do deski, obejmujemy je ramką mosiężną, którą należy przyśrubować. Wszystkie części kamery widoczne zewnątrz worka należy pomalwać na czarno.

Ażeby przed zdjęciem nastawić obraz możliwie wyraźnie, musimy na miejscu kasety obsadzić szkło do wizowania. Z cienkiej deseczki wyrzynamy ramę tak wielką jak kaseta z szybrem, iżbyśmy mogli i jego i ją ująć wygodnie. Na szkło matowe wycinamy ze środka kawałek wielkości 8×11 cm. Teraz robimy rowek takiej głębokości, ażeby szkło matowe, zwrócone stroną matową do objektywu, pogłębiało się tak samo, jak płyta fotograficzna w kasecie. Innemi słowy, matowa powierzchnia szkła wizującego winna być oddaloną od objektywu ściśle tak daleko, jak powierzchnia płyty, gdy ta ostatnia tkwi w kasecie w trakcie wyświetlania. Szybę matową zakłada się w rowach ramy od tyłu.

Na zakończenie pragniemy jeszcze zrobić zdjęcie momentalne. W tym celu potrzebne nam są dwa przyrządy — zamykacz momentalny i poszukiwacz.

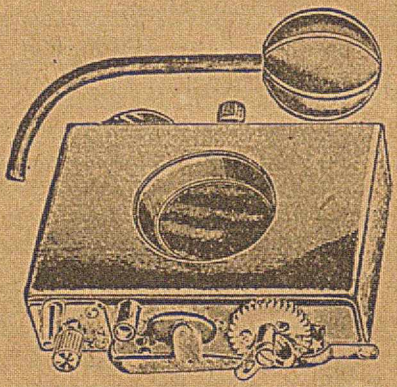
Najdogodniejszymi są zamykacze Rouleau, jak na rys. 10. Można je połączyć z objektywem, albo też naprzód przymocowuje się je do deski objektywu, a później dopiero umieszcza się soczewkę.

Zamykacz najprostszy, łatwy do zrobienia sobie samemu, jest znany w Anglii pod nazwą



Rys. 9.

Voge-Sleeve. Robi go się tak: W kawałku tektury, pomalowanej na czarno, mającym 20 cm szerokości i 30 cm wysokości, wycina się żłobkowaty otwór, którego szerokość odpowiada średnicy objektywu. Chcąc tem zrobić zdjęcie momentalne, trzyma się dolną część tektury przy objektywie na miejscu pokrywki i przy eksponowaniu opuszcza się tekturę szybko do dołu, tak że żłobek mija objektyw, a górna część tektury zasłania go znowu. W ten sposób można wykonywać ekspozycye aż do $^1/_{50}$ sekundy.



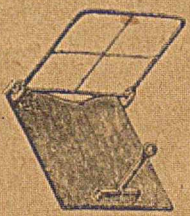
Rys. 10.

Poszukiwacz przy zdjęciach momentalnych jest niezbędny do tego, ażeby przenieść na płytę ten przedmiot, jaki się mieć pragnie. Bez poszukiwacza mogłoby się zdarzyć, że zwłaszcza odległe przedmioty wcale nie utrwalą się na płycie, gdyż gołem okiem nie zawsze można

utrzymać kamerę w należytym kierunku. Najprostszym przyrządem tego rodzaju jest t. zw. poszukiwącz ramkowy rys. 11.

Składa się on z prostokątnej ramy z nićmi na krzyż i z diopterem naprzeciwko. Diopter jest to otwór do wizowania w drążku metalowym. Otóż, ogarnia się obraz, ograniczony ramką, przyczem oko winno być skierowane ściśle w sam punkt krzyżowania się nici. Jeżeli się poszukiwacza nie używa, to ramkę i diopter można złożyć razem. Oczywiście do zdjęć skośnych winniśmy umocować poszukiwacz S rys. 9 na górnym szerokim boku naszej kamery, a do wysokich formatów na górnym wysokim boku.

Do zdjęć ze statywą przymocowuje się mutry statywy do skrzynki, naprzód do dolnej strony szerokiej, a potem do lewej wązkiej, tak że dla obrazów wysokiego formatu można zasuwkę kasety wyciągać prostopadle w górę. O statywie patrz tomik 5 „Samouczka Technicznego".



Rys. 11.

A teraz słówko o posiłkowaniu się naszą kamerą. Gdy przyrząd jest złożony, chowa się

deskę torową do kieszeni. Przy zdjęciach obsadza się ją w dolnym żłobku objektywu a następnie w żłobku kamery tak, że tkwi bardzo mocno. Teraz pociąga się po tym torze deskę objektywu na taką długość, iżby obraz zarysował się wyraźnie. Po użyciu kamery wyciąga się znowu deskę torową i chowa się ją do kieszeni. Deskę objektywu zawiesza się za pomocą trzech haczyków, znajdujących się na górnym, prawym i lewym boku skrzynki, tak że po złożeniu przyrządu worek znajduje się w środku skrzynki.

Po przygotowaniu sobie aparatu kieszonkowego według podanego opisu, zapragniemy niezawodnie fotografować. Wskazówki, dotyczące zdjęć, używania płyt i posiłkowania się papierem fotograficznym, znaleźć można w tomiku 3 „Samouczka Technicznego", do tej broszurki przeto interesowani zwrócić się winni.

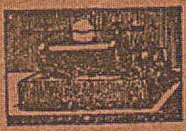
KONIEC.

SAMOUCZEK TECHNICZNY.

WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE.

Dotąd wyszły z druku następujące tomiki:

Nr. 1.



Induktor. Przyrząd do wytwarzania iskier. Z 4 ryc.

Nr. 5.

Dynamo. Machina do wytwarzania elektr. Z 18 ryc.

Nr. 2.

Jak się buduje aparat fotograficzny. Z 11 rycinami.

Nr. 6.

Ogniwa i baterye galwaniczne. ° ° Z 16 rycinami.

Nr. 3.

Jak się fotografuje. Z 8 rycinami.

Nr. 7.

Motory elektryczne. Z 18 rycinami.

Nr. 4

Telefon domowy. Z 11 rycinami.

Nr. 8.

Budowa latawca. Z 40 rycinami.

W druku: Elektrofor. ° Przyrząd do Elektrolizy. ° Pompy wodne. ° Turbiny. ° Akomulatory. ° Telegraf bez drutu. Telegraf Morse'a. ° Aparat do powiększenia fotografii. ° Kinematograf. ° ° ° ° ° ° Dalsze tomiki w opracowaniu.