

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
имени Н. М. ШВЕРНИКА



Приложение
к журналу

Юный
Техник



Самодельный ФОТОАППАРАТ

САМОДЕЛЬНЫЙ ПЛЕНОЧНЫЙ ФОТОАППАРАТ

Л. В. Померанцев

КАК ДЕЙСТВУЕТ ФОТОАППАРАТ

Всякий фотоаппарат в упрощенном виде представляет собой так называемую камеру-обскуру (в переводе это означает «темная комната»). Такой прибор состоит из закрытого ящика, в передней стенке которого укреплена трубка с увеличительным стеклом или просто проделано небольшое отверстие, а задняя стенка представляет собой рамку с матовым стеклом или промасленной бумагой.

Если направить отверстие камеры-обскуры на какой-либо предмет, то он отобразится в уменьшенном и перевернутом виде на матовом стекле.

Камера-обскура была известна и описана еще в 1570 году, но в фотоаппарат она превратилась только через 250 с лишним лет. В конце тридцатых годов XIX века Нисефор Ньепс и Жак Дагер заменили матовое стекло камеры-обскуры металлической пластинкой, покрытой светочувствительным веществом, и получили на ней закрепленное изображение — дагеротип. В 1839 году известный физик Франсуа Араго сделал сообщение о дагеротипии в Парижской академии наук. Этот год считается годом открытия фотографии.

Через несколько дней после появления в газетах сообщений об этом открытии, в России был сделан первый фотографический снимок. Широкую известность в этот период приобрели русские фотографы А. И. Денъер, С. Л. Лезицкий (сконструировавший в 1847 году первый складывающийся фотоаппарат) и другие.

Само слово «фотография» образовано из двух греческих слов: «фото» — свет и «графо» — пишу и в буквальном переводе означает «светопись».

Принцип фотографирования основан на светочувствительности бромистого серебра. Если в камеру-обскуру вместо матового стекла поместить пластинку или пленку, покрытую светочувствительным слоем, то на ней места, на которые упадет свет через отверстие камеры, потемнеют, а те места, на которые упадет тень от предмета, останутся светлыми. Но это будет заметно лишь после проявления, то есть обработки соответствующим раствором (проявителем). В процессе проявления бромистое серебро восстанавливается в металлическое. Вслед за проявлением применяется фиксирование — растворение бромистого серебра, не затронутого светом (и оставшегося поэтому непроявленным), — промывка и сушка. Получается негатив, на котором все светлые места сфотографированного предмета будут темными и, наоборот, темные — светлыми. С этого негатива можно отпечатать любое количество снимков на специальной бумаге, также покрытой слоем светочувствительной эмульсии.

Современный фотоаппарат настолько сложнее камеры-обскуры, насколько автомобиль сложнее телеги, но самый принцип проецирования изображения остается неизменным.

Кто может строить фотоаппарат?

Многие школьники, еще не имеющие представления о фотографии, полагают, что изучение этого дела можно начинать с постройки самодельного фотоаппарата. Они сильно ошибаются. Нельзя сделать хороший, и к тому же достаточно сложный прибор или аппарат, не имея совершенно ясного представления о назначении и действии его частей.

Эта брошюра предназначена для юных фотолюбителей, то есть тех школьников, которые уже практически знакомы с устройством простого фотоаппарата (например, типа «Любитель») и умеют им пользоваться; фотографировать, проявлять негативы, печатать снимки. Многие из них хотели бы сделать фотоаппарат своими руками: ведь умение мастерить всегда пригодится в жизни. Но при этом они должны твердо помнить, что изготовление приборов, особенно оптических, требует внимания, терпения и точности. Надо стараться даже самую незначительную деталь изготовить тщательно, аккуратно. Тому, кто предполагает делать фотоаппарат не в кружке, под руководством инструктора или учителя, а дома, самостоятельно, необходимо заручиться советами и помощью взрослого знающего человека.

И еще одно важное предупреждение. Прежде чем затевать постройку фотоаппарата, следует разбить линзу, необходимую для его объектива. Ни редакции, ни станции юных техников, ни магазины линзы никому не высылают. Их нужно искать в оптических отделах местных аптек, а в больших городах — в магазинах учебно-наглядных пособий, лабораторного оборудования, кинофотопринадлежностей.

САМОДЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Наш фотоаппарат — пленочный, на 12 снимков размером 55 × 55 мм. Он сконструирован по образцу фотоаппарата «Любитель», но, разумеется, со значительным упрощением. Аппарат имеет передвижную объектив для наводки на фокус, затвор, сменную диафрагму и перемоточный ролик. Назначение этих, как и всех остальных частей, хорошо известно всем фотолюбителям и поэтому в брошюре не объясняется.

ОБЪЕКТИВ

Основной и самой ценной частью всякого фотоаппарата является объектив. В описываемом аппарате в качестве объектива применено увеличительное очковое двояковыпуклое стекло силой в 12,5 диоптрии. Постройку самого аппарата лучше всего начать тогда, когда уже приобретено стекло для объектива, так как от его фокусного расстояния будут зависеть размеры камеры. Наш объектив имеет фокусное расстояние 80 мм, так как на таком расстоянии от объектива до матового стекла на последнем будет получаться самое четкое изображение предметов.

Можно взять объектив и с несколько меньшим или большим фокусным расстоянием, но в соответствии с этим изменятся и размеры камеры. Если есть возможность выбора стекол, то лучше взять для объектива стекло с большим фокусным расстоянием, так как стекла с малым фокусным расстоянием дают искажения.

Объектив с регулятором фокусного расстояния представляет собой два жестяных тубуса 2 и 3, насаженных один на другой. Диаметр их зависит от диаметра линзы.

В наружном тубусе 2, до того как он согнут и спаян, делают диагональную прорезь 2а, а к внутреннему тубусу 3 приклеивают или припаивают небольшой металлический штифт 3а,двигающийся по прорези. Нетрудно понять, что при движении штифта он плавно выдвигает и вдвигает тубус 3. При этом расстояние между концами тубусов изменяется на 6—7 мм. Этого вполне достаточно, чтобы расстояние от объектива до пленки изменялось в пределах, необходимых для съемки предметов, находящихся на разном расстоянии от аппарата (от 1,5 до нескольких десятков метров).

Линза 4 укрепляется в тубусе 3 с помощью двух проволочных колец 4а; они должны плотно входить в тубус.

Наружный тубус 2 прибивают мелкими гвоздиками к фанерной планке — держателю 1.

Для предохранения линзы от пыли, на тубус 2 плотно надевается картонный колпачок, оклеенный черной бумагой. Изнутри ко дну колпачка лучше приклеить кружок, вырезанный из черного плюша или бархата.

ЗАТВОР И ДИАФРАГМА

Это — наиболее сложные и ответственные детали. Размещаются они на передней стенке 8.

Шторка затвора 6 вырезается из жести. На кончик рычага шторки напаяют полукруглую пластинку. Шторка оттягивается вниз при помощи пружинки 7. Если нет готовой пружинки, можно сделать ее своими силами из стальной проволоки (например, из балалаечной струны).

Для движения затвора на лицевой стороне передней стенки 8 делается выемка глубиной около 1 мм.

Дисковая диафрагма 9 вырезается также из жести. Язык ее сгибают под прямым углом; он должен двигаться по полукруглой прорези, пропиленной в стенке 8. Для самой диафрагмы в этой же стенке (с внутренней стороны) делают выемку по кругу глубиной около 1 мм. На чертеже детали 8 места выемок не заштрихованы.

Отверстия диафрагмы должны располагаться точно по центру отверстия для объектива. Диафрагма крепится маленьким шурупом (в крайнем случае гвоздиком) и закрывается фанерной накладкой 10.

На лицевой стороне стенки 8 наносят деления, указывающие диаметр отверстия диафрагмы, приходящегося против отверстия объектива при данном положении рычажка (15, 10, 5 и 2,5 мм).

КАМЕРА

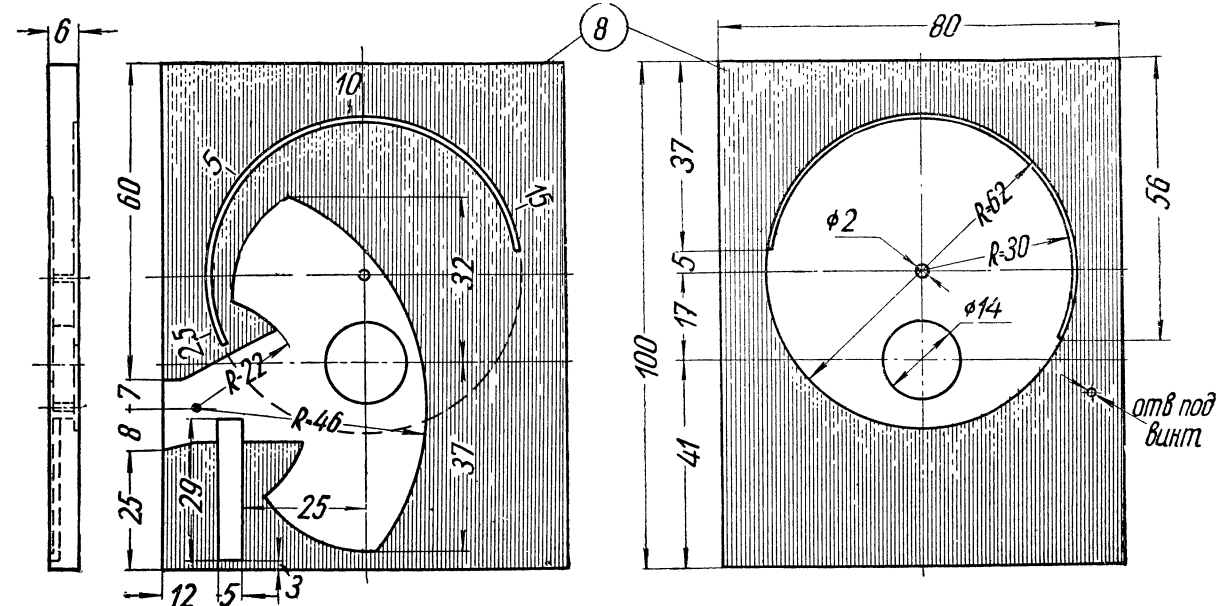
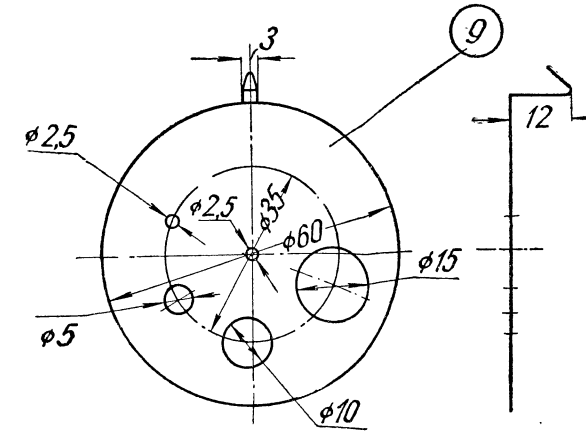
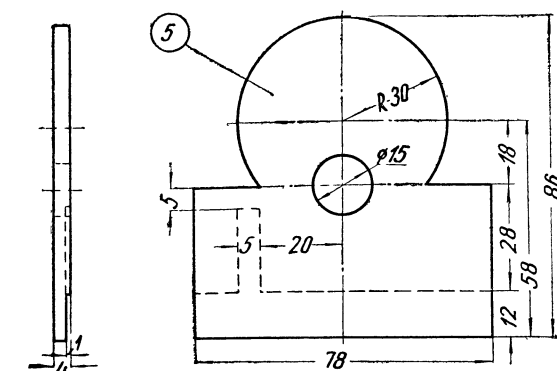
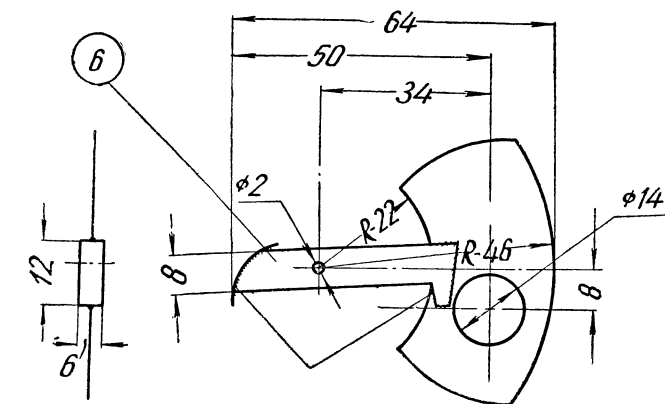
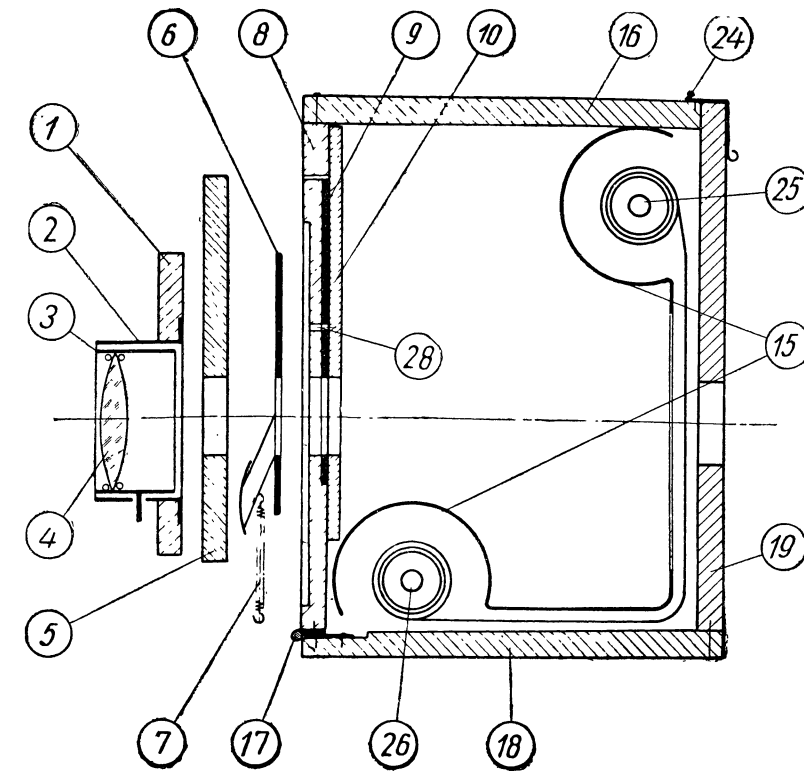
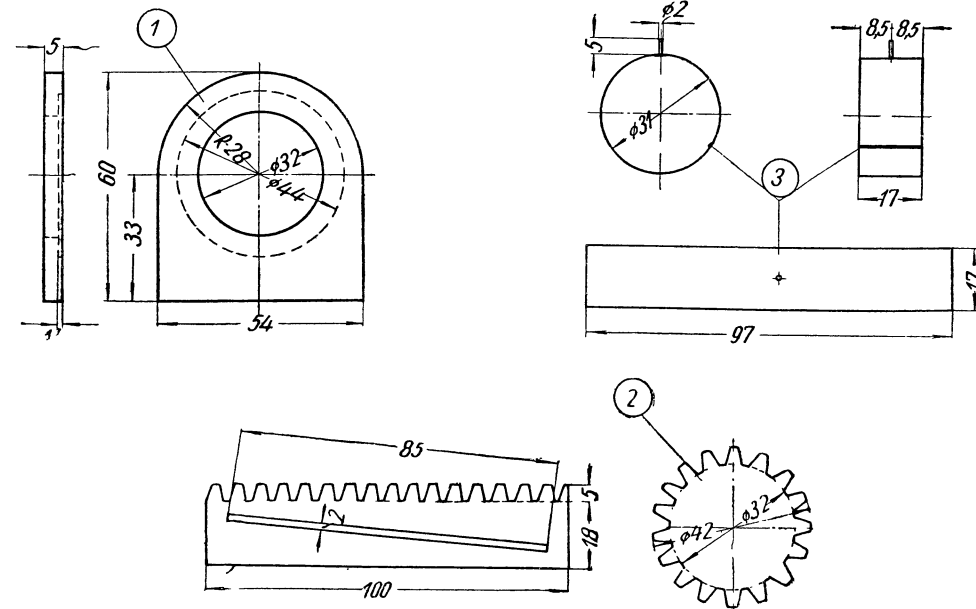
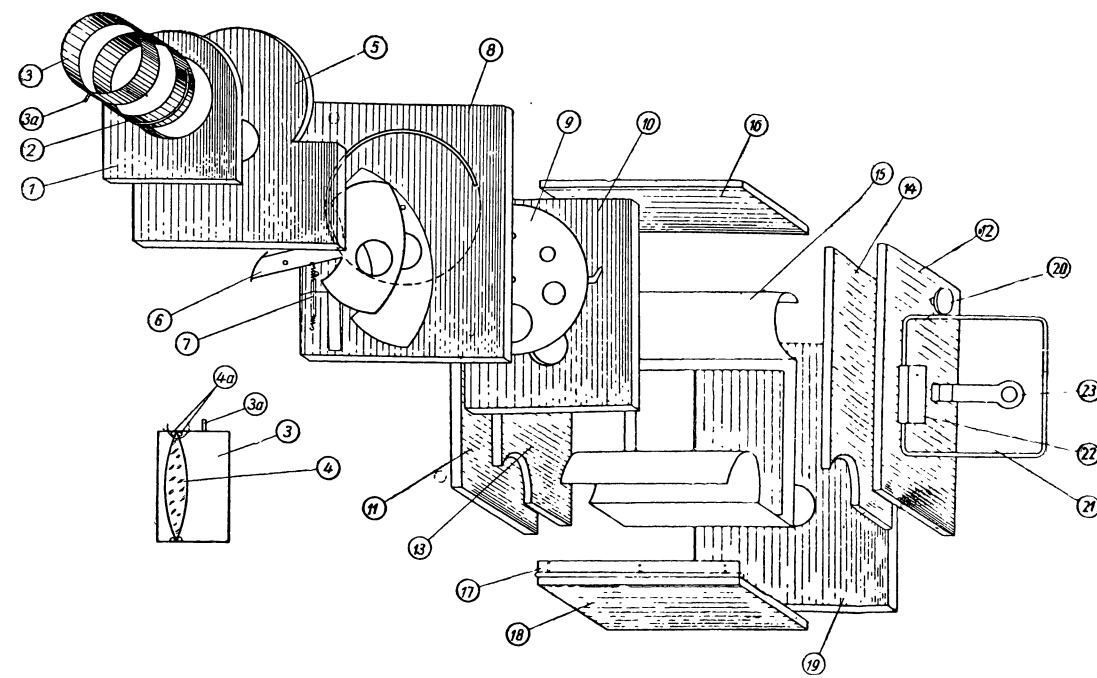
Описываемая камера сделана из 6-миллиметровой пятислойной фанеры. Можно взять и 5-миллиметровую фанеру или же склеить вместе два куска 3-миллиметровой фанеры. Наконец, можно сделать корпус камеры из жести, но это — значительно труднее.

К передней стенке 8 со всеми описанными выше частями наглухо прикрепляют крышку 16 и две боковые стенки 11 и 12. Дно камеры 18 и задняя стенка 19 соединяются вместе наглухо, под прямым углом. Дно прикрепляется к передней стенке с помощью жестяного шарнира 17 и может откидываться вместе с задней стенкой, как показано на рисунке (см. четвертую страницу обложки).

Чтобы камера не раскрывалась, к крышке ее приделывают жестяную скобку — замок 24.

В задней стенке 19 прорезается отверстие для наблюдения за установкой пленки. Центр его должен точно совпадать с центрами отверстия в передней стенке и линзы объектива. В отверстие стенки 19, с внутренней стороны, врезают красное стеклышко — светофильтр, но так, чтобы оно не выступало на поверхность.

К боковым стенкам 11 и 12 приклеиваются планки — держатели кассет 13 и 14.



КАССЕТЫ

Кассеты 15 вместе с кадровой рамкой делаются из одной полосы жести. Вырезанная полоса с кадровой рамкой (окном для пленки размером 55×55 мм) сгибается по пунктирным линиям, как указано на чертеже детали 15 слева.

Когда деталь будет выгнута, кромки рамки слегка вдавливаются внутрь. Это можно сделать, проведя несколько раз вдоль кромки лезвием отвертки или стамески. Вогнуть кромки необходимо, иначе они могут при перематке пленки исцарапать светочувствительный слой. С этой же целью необходимо при выгибании кассет углы сгиба делать не острыми, а закругленными.

Для закрепления и перематки катушки с пленкой служат шпальки с головками 20 и 27. В описываемом образце они выточены из твердого дерева, но еще лучше сделать их из металла. В шпальке 27 делается прорезь (шлиц), благодаря которой он входит в отверстие катушки с пленкой и может поворачивать ее. На внутренней стороне стенки 11, вокруг отверстия для шпальки, делается выемка на глубину 1—1,2 мм.

ВИДОИСКАТЕЛЬ

Рамочный видоискатель располагается с левой стороны камеры, на стенке 12. Рамка видоискателя 21 сгибается из толстой проволоки и крепится с помощью скобы 22. Внутренний размер рамки — 55×55 мм. Визир 23 — жестяная пластинка с круглым отверстием. Узкий конец пластинки загибается на проволочной скобе и с ее помощью крепится к стенке.

СБОРКА КАМЕРЫ

Сначала собирают объектив (детали 1, 2, 3, 4 и 5), затвор (детали 6 и 7) и диафрагму (детали 9 и 10) на передней стенке 8, прикрепляют к ней крышку 16, а затем — боковые стенки 11 и 12 с планками — держателями кассет 13 и 14. Все соединения производятся с помощью клея (столярного или «БФ-2») и тонких мелких гвоздиков (длиной около 12 мм).

Кассету 15 прибивают самими мелкими гвоздиками к бортикам держателей 13 и 14.

Заднюю стенку 19 прикрепляют ко дну 18, а последнее соединяют шарниром 17 с передней стенкой 8.

Для большей гарантии светонепроницаемости камеры желательно наклеить на дно и заднюю стенку полоски черного плюша или бархата так, чтобы они плотно закрывали возможные тончайшие щели. Внутри камеры по всем швам можно наклеить согнутые углом полоски черной светонепроницаемой бумаги (в такую бумагу упаковывают фотопластинки, пленки и фотобумагу). Неплохо наложить металлические угольники на все места соединений деревянных частей, а на откидную стенку — щечки.

Ко дну камеры снизу привинчивается жестяная пластинка с плотно припаянной к ней (или прикрепленной другим способом) гайкой для винта штатива. В аппаратах и штативах заводского изготовления применяются гайки и болты к ним с резьбой $3/8$ дюйма.

РЕГУЛИРОВКА ОБЪЕКТИВА

Так как аппаратом придется работать без предварительной наводки на фокус, то необходимо отрегулировать объектив в соответствии с расстоянием до снимаемого объекта, чтобы всегда иметь резкий снимок.

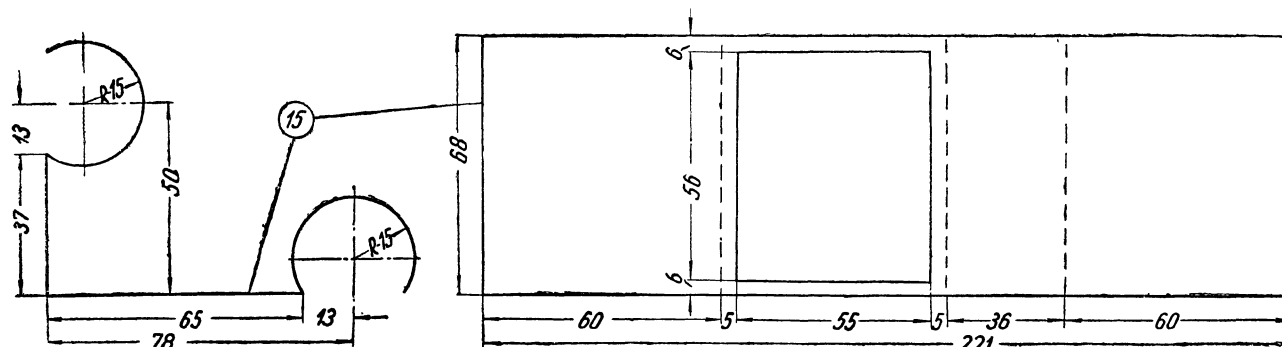
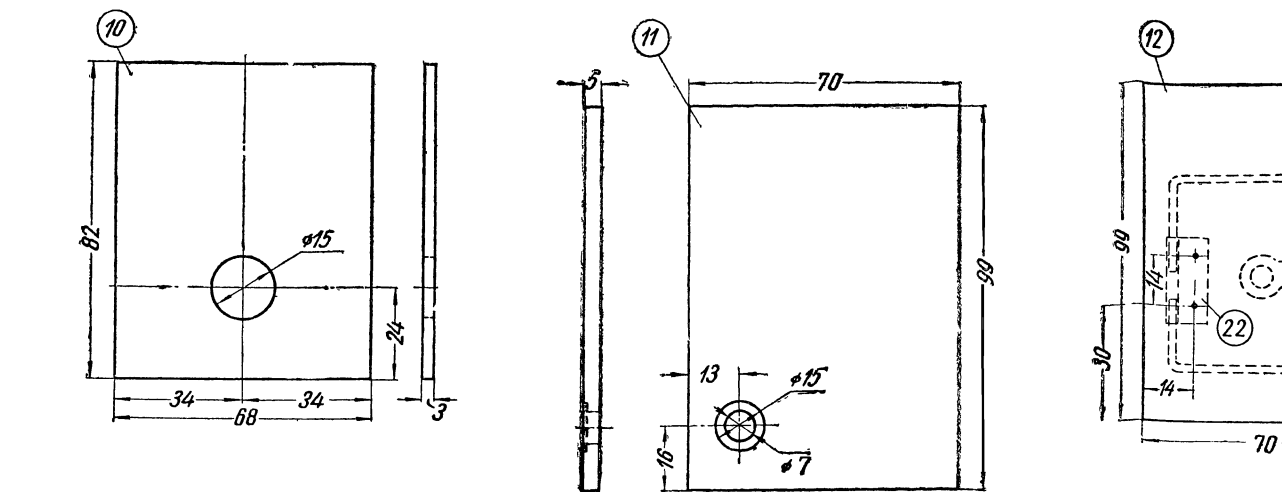
Для этого откидывают заднюю стенку фотоаппарата и, вместо пленки, вставляют промасленную бумагу или матовое стекло. Затем фотоаппарат устанавливают точно на расстоянии 1,5 метра от какого-нибудь ярко освещенного предмета, открывают затвор и поворотом штифта 3а устанавливают объектив на резкость. На передней планке аппарата против штифта делают отметку (черту) и пишут цифру 1,5, что будет соответствовать расстоянию 1,5 м от аппарата до снимаемого предмета. Таким же способом наносятся деления на 2, 2,5, 5 и т. д. метров. Когда впоследствии придется фотографировать предметы, то, в зависимости от расстояния их от аппарата, достаточно поставить штифт объектива против соответствующей цифры, и можно быть уверенным, что снимок получится достаточно резким.

Последняя отметка — знак бесконечности (∞) — ставится при таком положении объектива, когда отдаленные предметы, на каком бы расстоянии они не находились, получаются резкими. Это положение называется постоянным фокусом объектива.

ЗАРЯДКА ФОТОАППАРАТА

Когда аппарат полностью собран, можно приступить к его испытанию. Для этого открывают камеру, берут фотопленку и вставляют катушку в нижнюю кассету так, чтобы свободный конец от рулончика разматывался снаружи в сторону верхней кассеты. Рулончик разматывается сантиметром на 15 и заправляется в прорез второй, свободной катушки, вставленной в верхнюю кассету. Сделав несколько поворотов по часовой стрелке головкой перематочного валика (шпалька) и убедившись, что пленка хорошо закреплена в верхней кассете, надо закрыть камеру и прикрыть объектив предохранительным колпачком.

Медленно вращая головку валика, надо наблюдать в окошечко задней стенки за моментом, когда после предупредительных точек на предохранительной бумаге в окошечке появится цифра «1», — тогда аппарат считается готовым к съемке.



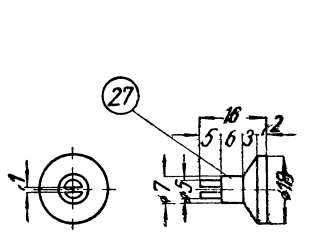
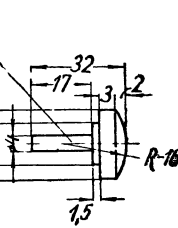
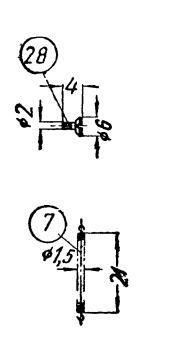
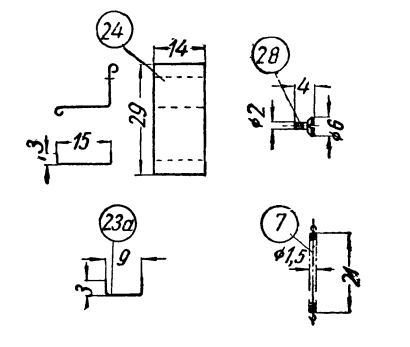
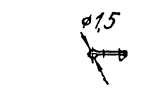
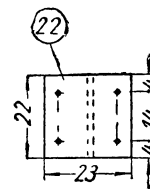
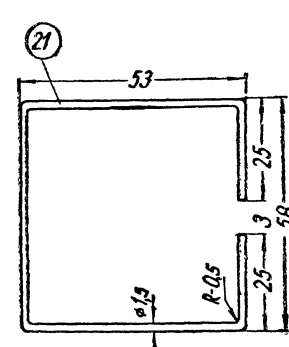
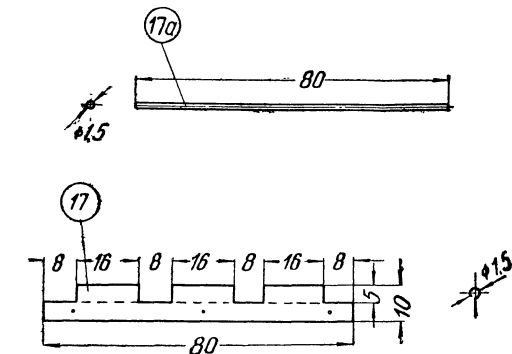
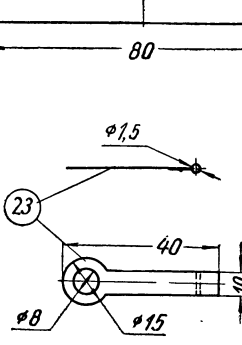
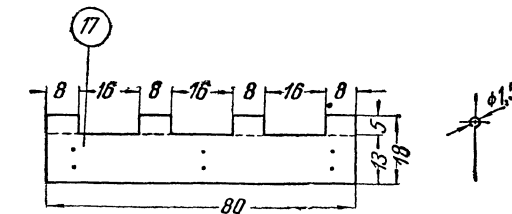
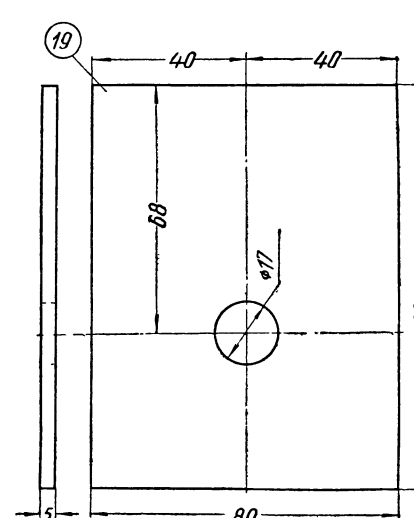
Для начала лучше взять пленку средней чувствительности — «ортохром». Она удобнее потому, что ее можно проявлять при красном свете и, следовательно, наблюдать процесс проявления, что очень важно для недостаточно опытного фотолюбителя.

ФУТЛЯР

Футляр необходим для сохранности фотоаппарата в походах и экскурсиях. Он делается из

картона или тонкой фанеры и оклеивается дерматином или плотной материей. Размеры футляра должны быть такими, чтобы в нем свободно поместились фотоаппарат и пара запасных пленок. Для этого в коробке футляра отгораживают в двух передних углах два гнезда диаметром в 30 мм. Между этими камерами для хранения пленки будет помещаться объектив аппарата. Это, в свою очередь, даст возможность аппарату прочнее держаться в футляре.

Для удобства к футляру нужно прикрепить ручку из кожи или ремешок, чтобы можно было носить аппарат через плечо.



ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ФОТОЛЮБИТЕЛЕЙ

В. Микулин. 25 уроков фотографии. Изд-во „Искусство“, ряд изданий. Наиболее подробное руководство по фотографии.

Д. Бунимович. Книга юного фотолюбителя. Детгиз, 1955.

Пособие для начинающих фотолюбителей—школьников. В главе 10 описываются самодельная увеличительная приставка к фотоаппарату „Любитель“, портативный увеличитель для аппарата „Смена“, копировальный станок и другие принадлежности для любительской фотолаборатории.

Е. Иофис. Фотография для школьника. Изд-во „Искусство“, 1956.

Д. Бунимович. Пионерская фотолаборатория. Изд-во „Молодая гвардия“, 1956.

Помимо кратких указаний по фотосъемке, проявлению пленок, изготовлению фотоотпечатков и увеличению фотоснимков, книга содержит описания 26 приборов и принадлежностей для любительской фотолаборатории, в том числе и проекционной аппаратуры (фильмоскопа, проектора для диафильмов и эпископа).

А. Гусев. Спутник фотолюбителя. Изд-во „Московская правда“, 1957.

Книга рассчитана на начинающих фотолюбителей и содержит необходимые справочные сведения и практические советы для повседневной работы.

Краткий фотографический словарь. Изд-во „Искусство“, 1956.

В книге дается толкование наиболее распространенных фотографических терминов. Одновременно книга может служить справочником по различным вопросам фотографии: съемке, оптике, обработке светочувствительных материалов. Рассчитана на подготовленных фотолюбителей.

„Советское фото“, ежемесячный журнал для фотолюбителей.* Изд-во „Искусство“.

„Библиотека фотолюбителя“. Изд-во „Искусство“ (в 1956—1957 годах издано 14 выпусков).

Книга вожатого. Сборник. Изд-во „Молодая гвардия“, ряд изданий.

В главе „Умелые руки“ даны краткие указания о том, как фотографировать, как оборудовать фотолабораторию, как сделать фотоувеличители с аппаратами „Любитель“ и „Москва“.

* Подписка на журнал принимается отделами Союзпечати, агентствами связи и общественными уполномоченными по подписке.

От редакции

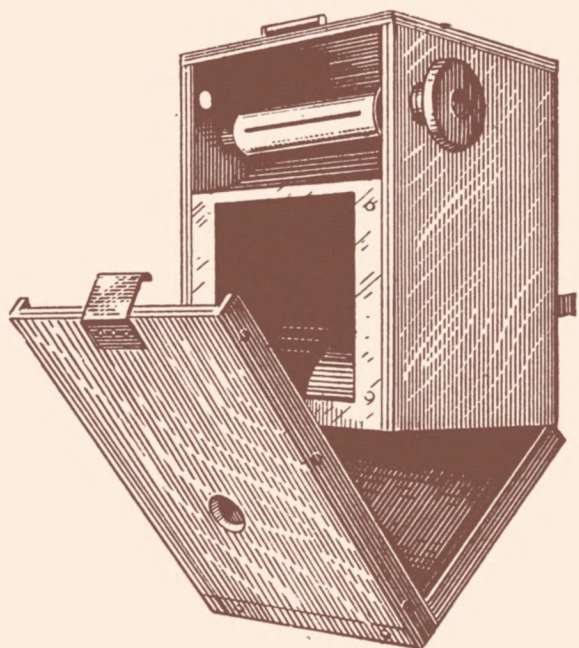
Станции юных техников, редакции газет и журналов, издательства и типографии заказы на высылку литературы, фотоматериалов и принадлежностей не принимают.

Заказы на литературу следует направлять в отделы «Книга — почтой», имеющиеся во всех областных, краевых и республиканских центрах при книготоргах или книжных магазинах.

Фотоаппараты, увеличители к ним, а также фотоматериалы высылает Центральная торговая база Посылторга (Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50/8). Прейскуранты Посылторга имеются для ознакомления во всех почтовых отделениях.

Областные станции юных техников дают устную и письменную консультацию всем фотолюбителям-школьникам, проживающим на территории данной области. Взрослых фотолюбителей станции юных техников не обслуживают; за советами и указаниями им следует обращаться в редакцию журнала «Советское фото» (Москва, К-31, Кузнецкий мост, 9).

Цена 85 коп.



ИИТ

Для умелых рук

Москва * 1957