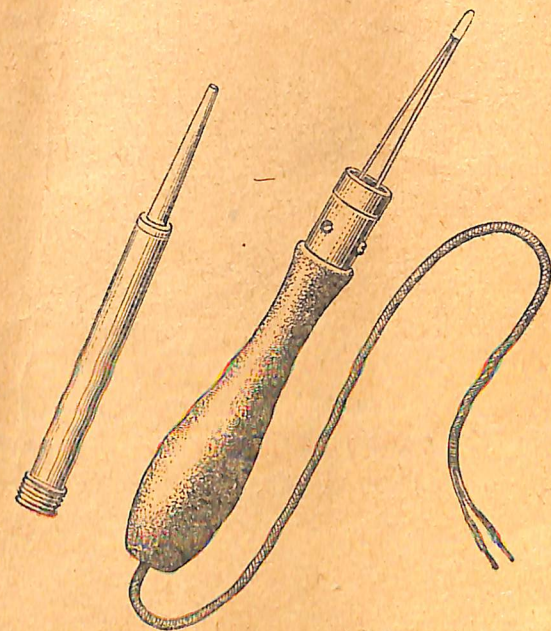


К прибору
прилагается
бесплатно

ТРУБКА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ОПЫТОВ С ПАРАМИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
1959

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР

ГЛАВУЧТЕХПРОМ

ТРУБКА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ОПЫТОВ С ПАРАМИ¹

Назначение и устройство прибора

Прибор предназначен для демонстрации ряда опытов, показывающих переход механической

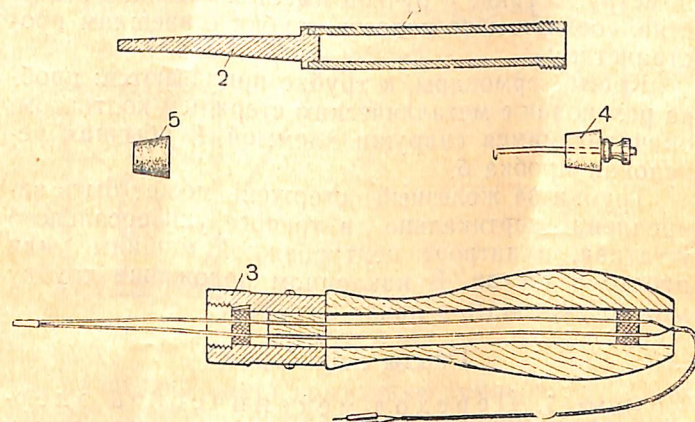


Рис. 1.

энергии в теплоту и теплоты в механическую энергию, а также для демонстрации зависимости температуры кипения воды от давления.

¹ Прибор разработан в Институте методов обучения АПН РСФСР научными сотрудниками Отдела наглядных пособий А. И. Глазыриным и А. А. Покровским.

Прибор изготавливается заводом «Физприбор», г. Киров, ул. К. Маркса, 75.

Прибор (рис. 1) состоит из тонкостенной латунной трубки 1, скрепленной с железным стержнем 2. Другой конец трубки открыт и имеет снаружи резьбу. На резьбу может быть накручена гайка с ручкой 3 с железо-константановой термопарой, которая при накручивании вставляется в трубку. Внешние концы термопары заделаны в изоляторы и заканчиваются проводами с наконечниками на концах для присоединения к чувствительному гальванометру. В гайке с ручкой имеется сквозное отверстие, соединяющее полость трубки с внешним пространством.

Кроме термопары, к трубке прилагаются: пробка резиновая с металлическим стержнем-контактом, оканчивающимся снаружи клеммой 4, обычная резиновая пробка 5.

Трубка за железный стержень может быть закреплена вертикально в треноге универсального штатива, в патроне центробежной машины или просто в тисках. В наклонном положении трубку можно укреплять в лапке штатива.

Опыты с прибором

Опыт 1. Переход механической энергии в теплоту. Провода от термопары соединяют с гальванометром¹ и показывают, что при нагревании спая термопары спичкой стрелка гальванометра перемещается, и тем дальше, чем сильнее нагревание.

Сгибают полоску жести пополам и в изгибе помещают спай термопары. Замечают начальное по-

¹ Чувствительность гальванометра должна быть не менее 10^{-4} а на одно деление.

казание гальванометра. Затем, вынув термопару, быстро и многократно разгибают и сгибают полоску до тех пор, пока не почувствуется ее нагревание. В изгиб снова помещают конец термопары. Отклонение стрелки гальванометра показывает, что полоска значительно нагрелась (рис. 2).

Железную пластинку зажимают в тиски; прикасаются к ней спаем термопары и убеждаются,

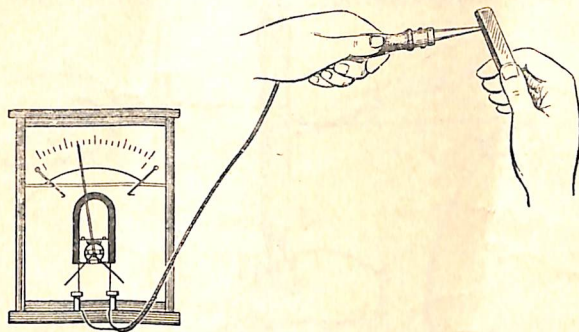


Рис. 2.

что пластинка имеет комнатную температуру. Опиливают пластинку напильником и снова прикасаются спаем термопары к обрабатываемой поверхности. Гальванометр покажет повышение температуры пластинки.

Между двумя свинцовыми пластинками помещают спай термопары. Замечают начальные показания гальванометра. Вынув термопару и расположив пластинки одну над другой на деревянном бруске, многократно ударяют по ним молотком. Через несколько десятков ударов снова вставляют

между пластинками термопары. Гальванометр показывает повышение температуры свинцовых пластин.

Опыт 2. Переход механической энергии в теплоту и теплоты в механическую энергию. В вертикально установленную трубку, прочно укрепленную в треноге универсального штатива, вливают небольшое количество сер-

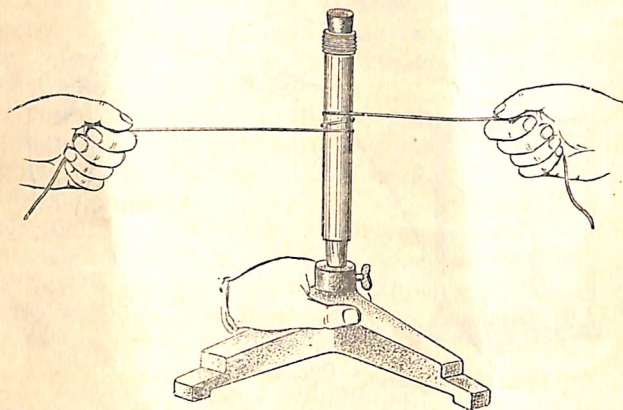


Рис. 3.

ного эфира и закрывают трубку корковой пробкой. Обертывают вокруг трубки два-три раза прочный мягкий шнур, длиной около метра и, взявшись вдвоем за концы, натягивают его (рис. 3). Удерживая рукой треногу, быстрыми движениями производят сильное трение шнура о стенки трубки. Когда трубка, а вместе с ней и эфир, нагреваются выше 35° , то упругость паров эфира сильно возрастает, и пробка с шумом вылетит из трубки.

Опыт 3. Демонстрация зависимости температуры кипения от давления.

Половину трубки заполняют горячей водой. В трубку вставляют термопару и гайку-пробку туго наворачивают на резьбу. Прибор закрепляют в лапке штатива, как показано на рисунке 4, и провода от термопары соединяют с гальванометром.

Подставив зажженную спиртовку под конец трубки наблюдают, как стрелка гальванометра бу-

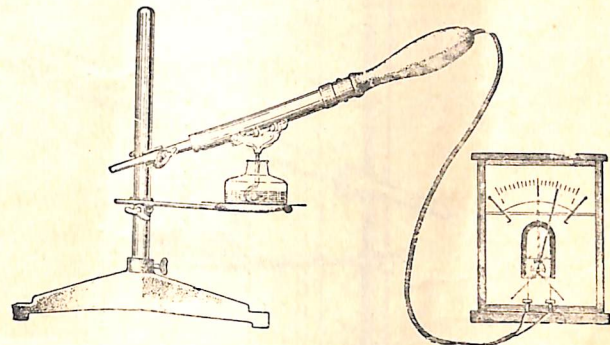


Рис. 4.

дет показывать постепенное повышение температуры нагревания воды. Когда же вода в трубке закипит и пар начнет выходить сильной струей из отверстия в пробке-гайке, то показание гальванометра будет постоянным, соответствующим температуре кипения воды при атмосферном давлении. Замечают показания гальванометра при кипении воды и туго закрывают отверстие в пробке спичкой, зачищенной на конус. Выход пара прекращается, и гальванометр будет показывать дальнейшее повы-

шение температуры. Когда температура воды заметно повысится (показание гальванометра увеличится на четверть по отношению к показанию при атмосферном давлении), спичку вынимают. Пар с шумом вырывается из отверстия, и давление в трубке снова падает до атмосферного. Одновремен-

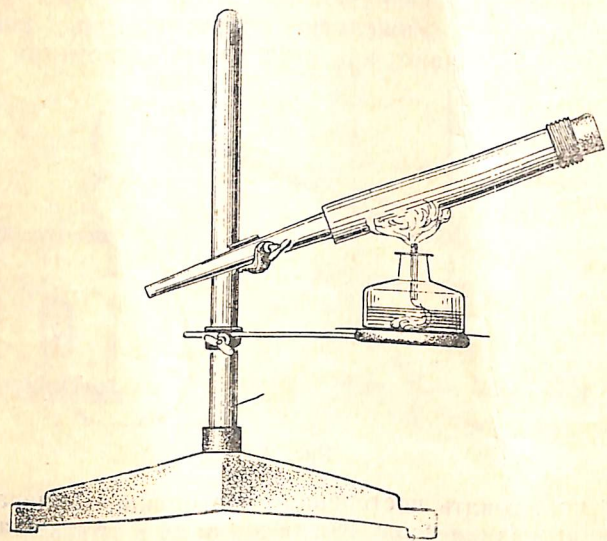


Рис. 5.

но снижается показание гальванометра, и стрелка останавливается на том делении, где она была при кипении воды в нормальных условиях.

Опыт 4. Работа водяного пара. Наливают в трубку 3—4 см³ воды и туго закрывают корковой пробкой. Трубку закрепляют в несколько на-

клонном положении в муфте штатива и направляют вдоль демонстрационного стола. Под трубкой на кольцо штатива устанавливают зажженную спиртовку (рис. 5).

Через некоторое время вода в трубке нагревается выше 100°, упругость паров воды сильно возра-

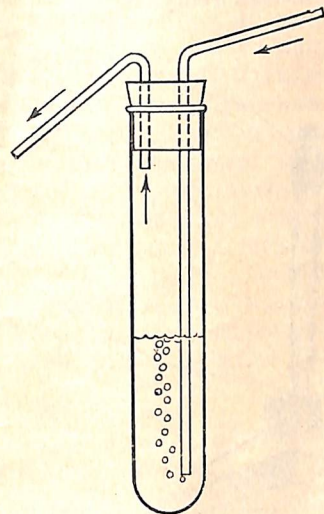


Рис. 6.

стает и пробка будет с шумом выброшена из труб.

Опыт 5. Работа взрыва смеси паров бензина с воздухом. Перед изучением двигателя внутреннего сгорания полезно продемонстрировать следующий опыт. Зажимают трубку вертикально в основание универсального штатива и наполняют ее воздухом с парами бензина. Для это-

го пользуются самодельным карбюратором, устройство которого представлено на рисунке 6. Наружный конец короткой трубки карбюратора вставляют в полость латунной трубки прибора. К наружному концу длинной трубки карбюратора, опущенной в налитый в пробирку бензин, приставляют резиновую грушу. Сжимая грушу, вдвуют в карбюратор

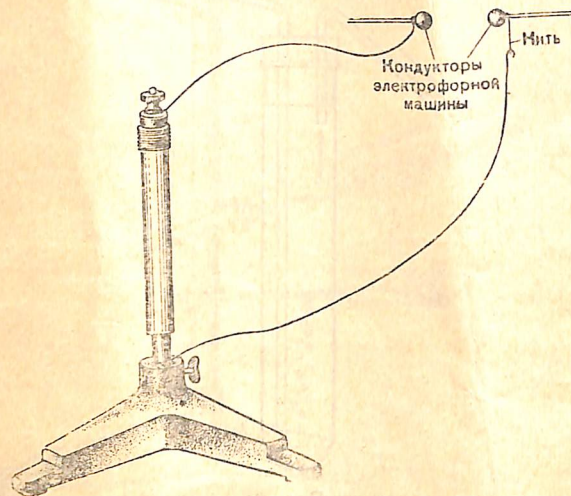


Рис. 7.

воздух, который проходит сквозь бензин, насыщается его парами и в таком виде попадает в латунную трубку прибора. Затем грушей добавляют немного свежего воздуха в трубку и сейчас же закрывают ее специальной резиновой пробкой с металлическим стержнем и клеммой.

Один провод от электрофорной машины соединяют с корпусом трубки (например, зажимают его между трубкой и основанием треноги). Вторым проводом соединяют с клеммой пробки (рис. 7). При этом один из указанных проводов полезно скрепить с кондуктором электрофорной машины нитью так, чтобы между проводом и кондуктором получался искровой промежуток 8—10 мм.

Приводят в действие электрофорную машину и наблюдают, как при появлении искры в искровом промежутке, определяемом длиной нити, с сильным звуком выбрасывается пробка из трубки. Это происходит потому, что электрическая искра одновременно проскакивает и в искровом промежутке, и внутри трубки между стержнем пробки и трубкой; она взрывает смесь паров бензина с воздухом.

Чтобы пробка не улетела далеко, ее следует заранее привязать к основанию штатива на длинной прочной нити; для этой цели пробка снабжена петлей.

Издание 6-е.
Редактор Б. П. Крамаров

Подп. к печати 2/IV-1959 г.	А-5.
Бумага 70×108 ¹ / ₃₂ .	Уч.-изд. л. 0,33.
Зак. 473	Бесплатно. Тираж 6000.

Типография 14-й ф-ки ГУТП, Москва, Земский пер., д. 9.