

**Первый Всероссийский Съезд Преподавателей Физики,
Химии и Космографии**

С.-Петербургъ, 27 Дек. 1913—6 Янв. 1914 г.

Къ посѣщенію Тенишевскаго Училища.

Тенишевское училище принадлежитъ къ типу восьми-классныхъ коммерческихъ училищъ и находится въ вѣдѣніи Министерства Торговли и Промышленности. Оно замѣняетъ собой открытую въ 1898 году и просуществовавшую два года «Общеобразовательную школу кн. В. Н. Тенишева». За исключеніемъ 8-го класса, въ которомъ часть учебныхъ часовъ удѣляется специальнымъ предметамъ, курсъ остальныхъ классовъ носитъ исключительно общеобразовательный характеръ. Въ настоящемъ зданіи на Моховой ул., специально выстроенномъ на средства покойнаго кн. Тенишева, училище помѣщается съ момента своего открытія, т. е. съ 1900 года.

Гг. членамъ Съѣзда будутъ демонстрированы:

- | | |
|---|---|
| I. Въ Физическомъ Кабинетѣ и Химической Лабораторіи (4-ый этажъ). | } Постановка практическихъ занятій по физикѣ и химіи. |
| II. Въ Кабинетѣ Естествознанія (3-ий этажъ). | |
| | |
| | |

Обязательныя практическія занятія по физикѣ въ Тенишевскомъ училищѣ.

Историческій обзоръ. Въ курсѣ Тенишевскаго училища значительное мѣсто удѣлено естествознанію, которое про-

ходится съ перваго до послѣдняго класса и притомъ преимущественно экспериментальнымъ путемъ. Широкое проведеніе наглядности и развитіе въ учащихся умѣнія приобрѣтать знанія путемъ наблюденія и самостоятельной работы — вотъ тѣ основы, на которыхъ покоится въ училищѣ преподаваніе естествознанія и физики, въ частности.

Практическія занятія учащихся по физикѣ, получившія въ настоящее время общее признаніе и значительное распространеніе, въ Тенишевскомъ училищѣ введены въ 1901 году въ качествѣ обязательной нормы, положены въ основу обученія и составляютъ отличительную черту преподаванія физики въ училищѣ.

Общее число часовъ, отведенное для изученія физики, — 15. По классамъ распределены такъ: 5 кл. (9 и 10 сем.) — 3 часа, 6 кл. (11 и 12 сем.) — 5 часовъ, 7 кл. (13 и 14 сем.) — 5 часовъ и 8 кл. (15 и 16 сем.) — 2 часа.

Принятая въ настоящее время въ училищѣ система практическихъ занятій и распределеніе учебнаго матеріала не такими были вначалѣ: они выработаны въ процессѣ постепеннаго развитія, путемъ многихъ частныхъ измѣненій на протяженіи свыше 10 лѣтъ.

Первоначально курсъ строился строго систематически — начинался механикой, которая иногда поглощала большую часть времени въ первый годъ обученія, затѣмъ шли довольно рѣзко отдѣленные другъ отъ друга отдѣлы гидростатики, аэростатики, теплоты, звука, свѣта магнетизма и электричества; заканчивался курсъ въ 8 классѣ опять механикой.

Для лабораторныхъ занятій было отведено 5 часовъ (изъ общаго числа 15 часовъ) — 1 часъ въ 5 кл. и по 2 часа (подрядъ) въ 6 и 7 классахъ. Назначались занятія на послѣдніе уроки дня.

Такъ какъ для каждой работы имѣлось всего по одному экземпляру приборовъ и лишь для очень немногихъ больше, то для занятій была принята единственно возмож-

ная при такихъ условіяхъ «система разныхъ работъ — занятій вразсыпную». Для работъ многіе приборы брались изъ общей коллекціи физическаго кабинета, значительная часть приборовъ была университетскаго типа (катетометръ со зрительной трубой, объемомѣръ Лермантова, его же воздушный термометръ, приборъ Пулуя для опредѣленія механическаго эквивалента тепла, отражательный гониометръ, мостикъ Кольрауша, приборъ Лермантова съ секунднымъ маятникомъ для опредѣленія графическимъ методомъ числа колебаній камертона и т. п.). Работы касались вопросовъ, уже пройденныхъ на урокахъ и выполнялись по очереди всѣми учениками, разбитыми на группы по 2 человека. Въ началѣ каждого занятія учащіеся распределялись по работамъ и въ особой книгѣ отмѣчались названіе работъ, фамиліи работающихъ и время выполненія работы. Сюда же заносились въ тотъ же урокъ полученные участниками результаты. Кромѣ преподавателя на занятіяхъ присутствовалъ еще второй руководитель. Обходя всѣхъ участниковъ, руководители давали поясненія работающимъ, у которыхъ на рукахъ не было никакихъ руководствъ или записокъ. Иногда, впрочемъ, ученикамъ предлагалось прочесть передъ началомъ работъ по единственно въ то время имѣвшимся руководствамъ университетскаго типа (Кольраушу, Вейнбергу и Точидловскому).

Съ первыхъ же моментовъ обнаружился главный недостатокъ системы многихъ работъ: работы было мало связаны съ проходимымъ курсомъ и въ производствѣ отдѣльныхъ работъ каждымъ участникомъ отсутствовала всякая послѣдовательность.

Кромѣ того, скоро стало ясно, что для занятій въ средней школѣ не пригодны сложные приборы, принятые въ школѣ высшей. Имѣя передъ собой сложный приборъ, ученикъ всю свою энергію направляетъ на установку прибора и цѣлый рядъ мелочей, которыя отвлекаютъ его вниманіе отъ главнаго — изученія опытнымъ путемъ явленія; послѣдняго, за сложностью прибора ученикъ не видитъ.

Очень точныхъ результатовъ учащіяся съ такими приборами получить не могутъ, такъ какъ ошибки, зависящія отъ неопытности, далеко превышаютъ всѣ тѣ неточности, которыхъ стремятся избѣжать сложными приспособленіями въ самомъ приборѣ и всевозможными поправками. Да и не въ томъ, чтобы получать точныя числа, слѣдуетъ видѣть главную задачу практическихъ занятій въ средней школѣ. Наконецъ точныя приборы и дороги.

Всѣ приведенныя выше соображенія вполне определенно указали руководителямъ тотъ путь, какимъ надо идти дальше въ дѣлѣ надлежащей постановки практическихъ занятій въ училищѣ. Необходимо было выработать возможно простыя и дешевыя приборы и каждую работу наладить въ нѣсколькихъ экземплярахъ.

Въ каталогахъ какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ фирмъ подобныхъ приборовъ, до послѣдняго времени еще не имѣлось, или они были дороги. Пришлось самимъ руководителямъ конструировать приборы и изготовлять ихъ средствами физическаго кабинета, на мѣстѣ, пользуясь помощью опытнаго служителя. Часто отдѣльныя части заказывались столяру, механику и стеклодуву и изъ нихъ уже въ физическомъ кабинетѣ составлялись необходимыя приборы.

Въ теченіе ряда лѣтъ удалось такимъ путемъ приготовить значительное число работъ по всѣмъ отдѣламъ курса.

Когда число экземпляровъ многихъ работъ было доведено до 6—8, явилась возможность примѣнять «смѣшанную систему», при которой каждый разъ выставляется двѣ работы. Одна половина класса выполняетъ одну работу, другая вторую. 12—15 группъ (24—30 учен.), чередуясь, въ два урока практическихъ занятій оканчиваютъ обѣ работы. Рядъ работъ теперь ставится уже и «на одинъ фронтъ» и число такихъ работъ, конечно, дальше будетъ расти.

Примѣняемая въ настоящее время система лабораторныхъ работъ представляетъ значительныя преимущества и

даетъ много удобствъ. Самостоятельный экспериментъ учащихся вполне соответствуетъ изучаемымъ въ каждый данный моментъ вопросамъ, составляетъ съ курсомъ нераздѣльное цѣлое, сплетаясь съ нимъ и иногда даже предваряя теоретическія обоснованія.

Въ пѣляхъ того же слиянія съ курсомъ, часы практическихъ занятій въ послѣднее время не фиксируются, и работы ведутся, смотря по курсу, иногда подрядъ нѣсколько уроковъ, иногда въ теченіе нѣкотораго періода вовсе не имѣютъ мѣста.

Виѣстѣ съ тѣмъ отпала необходимость и во второмъ руководителѣ.

Въ связи съ развитіемъ практическихъ работъ шло непрерывное измѣненіе самаго курса физики, которое привело къ новому распредѣленію учебнаго матеріала и созданію двухъ ступеней въ курсѣ.

Первая ступень, охватывающая 5 и 6 классы, носитъ въ значительной мѣрѣ описательный характеръ и включаетъ слѣдующія главы: первоначальныя свѣдѣнія о веществахъ и тѣлѣхъ, жидкости и газы, теплоту и геометрическую оптику. Необходимыя свѣдѣнія изъ механики сообщаются попутно.

Первая глава, которой начинается курсъ физики, представляетъ собою метрическое введеніе, имѣющее своей задачей выяснить нѣкоторыя основныя понятія и ознакомить учащихся преимущественно путемъ самостоятельныхъ работъ съ рядомъ физическихъ величинъ и способами ихъ опредѣленія.

Эта часть курса (8—10 работъ) отнимаетъ не менѣе 2—2½ мѣсяцевъ.

Вторая глава о жидкостяхъ и газахъ (проходятся совместно) иллюстрируется 7—9 работами.

На первой ступени нѣтъ мѣста гипотезамъ и теоріямъ; поэтому всѣ вопросы, связанныя съ молекулярной теоріей, природой тепла и свѣта отнесены ко второй ступени.

Отдѣлъ теплоты сопровождается значительнымъ числомъ работъ (12—15 работъ), отдѣлъ свѣта включаетъ 7—8 работъ.

Въ теченіе первыхъ двухъ лѣтъ изученія физики учащіеся продѣлываютъ такимъ образомъ не менѣе 35 работъ. Въ 6 классѣ практическія работы часто длятся два урока подрядъ ($1\frac{1}{2}$ часа), такъ что на 35 работъ (въ 5 и 6 кл.) требуется до 50 уроковъ. Уроковъ 10—15 уходитъ на поясненія и обсужденія, связанныя съ лабораторными работами. Общее число часовъ, затрачиваемое на практическія занятія въ 5 и 6 кл., составляетъ примѣрно третью часть всего числа часовъ, отведенныхъ для физики въ этихъ классахъ.

Практикуется на первой ступени иногда и «методъ лабораторныхъ уроковъ». Въ этомъ случаѣ учащіеся послѣ нѣкоторыхъ предварительныхъ разъясненій и иллюстрацій въ тотъ же урокъ переходятъ въ классъ практическихъ занятій, гдѣ они всѣ продѣлываютъ одну и ту же работу, отвѣчающую разбираемому вопросу. Результаты разрабатываются обычно на слѣдующемъ урокѣ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ изученіе вопроса начинается прямо съ работы, къ которой ученики приступаютъ, пользуясь указаніями преподавателя.

«Методъ лабораторныхъ уроковъ» примѣнялся, напр., при измѣреніяхъ размѣровъ тѣлъ, опредѣленіяхъ плотности, знакомствѣ съ законами Архимеда и Бойля-Мариотта, изученія законовъ плавленія, отвердѣванія, кипѣнія, калориметрическихъ измѣреній и др.

Вторая ступень (7 и 8 классы) начинается механикой, которая въ этомъ мѣстѣ курса по механикѣ даетъ возможность строго обосновать всѣ остальные главы, а ученіе о превращеніяхъ энергіи и законы сохраненія энергіи служатъ въ дальнѣйшемъ объединяющимъ началомъ. За механикой идутъ молекулярныя явленія, природа тепла, ученіе о волнахъ и звукѣ, физическая оптика и, наконецъ, магнетизмъ и электричество.

Задача второй ступени—связать между собой отдѣльныя области явленій, установить числовыя зависимости между различными группами явленій. Наряду съ экспериментомъ извѣстная роль и значеніе отводятся здѣсь анализу смежныхъ явленій, теоретическимъ построеніямъ и обобщеніямъ.

Практикумъ второй ступени составляютъ примѣрно 20 работъ (7—9 работъ по механикѣ, 1—по молекулярной физикѣ, 2—по звуку, 4—5 по физической оптикѣ и 5—6 работъ по электричеству), на что удѣляется четвертая часть всѣхъ уроковъ 7 и 8 классовъ.

Здѣсь многія работы (особенно по электричеству) еще не налажены во многихъ экземплярахъ и идутъ «по системѣ разныхъ работъ», что, впрочемъ не представляетъ неудобствъ при указанныхъ выше особенностяхъ второй ступени.

Слѣдуетъ отмѣтить, что распределеніе числа уроковъ физики въ училищѣ по классамъ (3, 5, 5 и 2) не вполне гармонируетъ съ принятымъ распределеніемъ матеріала и въ дальнѣйшемъ имѣется въ виду перейти къ другому распределенію (3, 4, 4 и 4).

Примѣрный перечень работъ, выполняемыхъ учениками училища, можно найти въ книгѣ: Г. Григорьевъ, П. Знаменскій, И. Кавунъ—практическія занятія по физикѣ. Въ послѣдніе годы, впрочемъ, прибавленъ еще рядъ работъ, не помѣщенныхъ въ руководство, маятникъ, диффракціонная рѣшетка, фотометръ Жоли и др.

Большинство работъ измѣрительнаго характера, но организація работъ, по возможности, приурочена къ тому, чтобы ярче выступала и качественная сторона явленій.

Помѣщеніе. Приборы. Стоимость.

Физическій кабинетъ и химическая лабораторія помѣщаются въ 4-мъ этажѣ отдѣльнаго корпуса, соединеннаго съ училищемъ оранжереей, и состоятъ изъ 6 комнатъ,

небольшого корридора, сѣроводородной и чулана, съ общею площадью въ 350 кв. метровъ. (См. приложенный въ концѣ планъ).

Для практическихъ занятій по физикѣ отведены расположенныя рядомъ двѣ комнаты. Изъ нихъ большая (разм.—80 кв. метр.) безъ затемненія, а вторая меньшихъ размѣровъ (32 кв. метр.) съ затемненіемъ.

Среднюю часть первой комнаты занимаютъ 10 столовъ, стоящихъ въ 2 ряда. Столы легко подвижны, но достаточно устойчивы (длина 2 арш., шир. 1 арш., высота 18 верш.) съ небольшими выдвижными ящиками, безъ подстоля. Такіе столы во многихъ отношеніяхъ представляются болѣе удобными, чѣмъ длинныя, неподвижныя столы. Въ классѣ практическихъ работъ часто идутъ уроки физики *) и тогда столы сдвигаются плотнѣе. Верхняя доска столовъ покрыта черной краской. **) У оконъ и у стѣны, противоположной окнамъ, стоятъ еще 5 такихъ же столовъ съ подстолями. Въ послѣднихъ хранится часть приборовъ для практическихъ занятій. На каждый столъ выставляется одна работа для двухъ работающихъ. Всего за столами можетъ умѣститься такимъ образомъ 35 человекъ.

Вдоль одной стѣны расположены три консоли для вѣсовъ. Здѣсь всегда стоятъ 8 химико-техническихъ вѣсовъ съ нагрузкой отъ 200—1000 гр. съ чувствительностью 0,002—0,01 гр. Два экземпляра такихъ же вѣсовъ болѣе простой и дешевой конструкции и 10 вѣсовъ Роберваля хранятся въ шкафу, расположенномъ въ углу на право отъ входной двери. Здѣсь же помѣщаются разновѣсы, пинцеты, посуда, горѣлки, и разныя мелочи лабораторной практики. Другихъ шкафовъ въ комнатѣ не имѣется, и стѣны всѣ использованы для установки приборовъ.

*) По физикѣ и химіи на всѣ классы приходится 38 недѣльных часовъ, такъ что иногда одновременно идутъ занятія въ двухъ классахъ.

**) Очень практиченъ способъ окраски, указанный въ книгѣ С. Созоновъ и В. Верховскій—первыя работы по химіи.

Освѣщается комната лампочками, спускающимися надъ каждымъ столомъ (кромѣ общихъ выключателей при каждой лампочкѣ—своей).

Помѣщеніе снабжено водой—имѣется три водопроводныхъ крана съ двумя большими раковинами.

Газовыя трубы идутъ по потолку и по стѣнамъ, такъ что къ каждому столу можетъ быть поданъ газъ (всего 18 рожковъ).

На стѣнѣ, противоположной окнамъ, расположено 6 ламповыхъ реостатовъ съ рубильниками и предохранителями, каждый на 10 лампъ, для пользованія постояннымъ токомъ, получаемымъ отъ динамо. Послѣдняя мощность 2,5 киловатта поставлена въ аудиторіи (что, конечно, нельзя признать удобнымъ), и питается городскимъ переменнымъ токомъ.

На той же стѣнѣ виситъ ртутный барометръ Краевича и при немъ термометръ. Еще три термометра Ц. расположены въ другихъ частяхъ комнаты.

У третьей стѣны установлены двѣ машины Атвуда съ электромагнитнымъ спускомъ. Счетъ времени идетъ по метроному, стоящему тутъ же на полочкѣ.

У стѣны на высотѣ 2 метровъ отъ пола укрѣплены 4 бруска, на которыхъ расположены блоки. 2 такихъ же установки имѣются еще и во второй комнатѣ.

Для изученія параболическаго движенія служатъ 6 деревянныхъ желобовъ у стѣны (2 въ первой комнатѣ и 4 во второй). Для вычерчиванія кривой участки стѣны закрашены черной матовой краской.

Въ углу у входа во вторую комнату виситъ секундный маятникъ, а рядомъ на стѣнѣ—электрическіе провода для включенія маятника въ цѣпь съ электрическимъ «писателемъ» при опредѣленіи графическимъ методомъ числа колебаній камертона.

Обстановка первой комнаты практическихъ занятій дополняется двумя классными досками, одной на треногѣ и второй на двери.

По стѣнамъ развѣшаны въ большомъ числѣ таблицы чертежи и графики, выполненные учениками.

Вторая комната практическихъ занятій служитъ главнымъ образомъ для работъ по оптикѣ.

Затемненіе въ этой комнатѣ самое простое—2 шторы (изъ черной чертовой кожи съ черной коленкоровой подкладкой), надвигающіяся съ боковъ одна на другую.

Кромѣ стола со шкафикомъ у окна, во второй комнатѣ имѣется 8 узкихъ столовъ.

Вдоль стѣны идетъ газовая труба съ 13-ю рожками и здѣсь же расположено 6 штепселей для включенія лампочекъ накаливанія при работахъ по свѣту.

Въ углу у окна помѣщается водопроводный кранъ съ раковиной.

По стѣнамъ расположены двойныя широкія полки для храненія приборовъ, идущихъ на работахъ. Часть приборовъ еще хранится въ послѣдней комнатѣ, гдѣ размѣщены шкафы со всѣми физическими приборами. Мелкіе приборы и части размѣщены по особымъ ящикамъ—подносамъ часто съ крышками и перегородками внутри. Такіе ящики число которыхъ въ физическомъ кабинетѣ доходитъ до 60, облегчаютъ сборку и уборку работъ и вообще чрезвычайно полезны въ обиходѣ физической лабораторіи. Въ одномъ, двухъ ящикахъ часто уложены 7—8 наборовъ определенной работы. Каждая пробочка и проволока должны быть заранее подобраны и лежать на своемъ мѣстѣ. Кромѣ того, иногда занятіе одного класса смѣняются таковыми же другого: требуется быстрая смѣна работъ. Полная подготовленность ихъ въ этомъ случаѣ необходима. На всѣхъ шкафахъ и ящикахъ обязательно имѣются надписи съ переименованіемъ приборовъ и частей, что значительно облегчаетъ ориентировку. Особо выдѣлены приборы и принадлежности, которые идутъ при многихъ работахъ и всегда должны быть подъ руками.

Стоимость оборудованія помѣшенія и работъ для

практическихъ занятій опредѣляется въ слѣдующихъ круглыхъ цифрахъ.

- I. Оборудованіе двухъ комнатъ для практическихъ занятій 800 руб.
- II. Основные и вспомогательные приборы (кромѣ приборовъ по электричеству) . . . 1000 »
- III. Наборы для 70 работъ (кромѣ работъ по электричеству) 1100 »
- IV. Электричество 1000 »

Изъ 1000 рублей, израсходованныхъ на основные и вспомогательные приборы до 500 рублей приходится на комплектъ вѣсовъ и разновѣсовъ.

1100 рублей, затраченные на приборы и части, которыя вмѣстѣ съ основными даютъ возможность поставить 70 работъ, по отдѣламъ распределяются такъ.

Первый отдѣлъ (первоначальныя свѣдѣнія о веществѣхъ и тѣлѣ) заключаетъ 10 работъ (каждая 6—10 экз.)—60 руб.

Жидкости газы, молекулярная физика—11 работъ (въ 6—8 экз.)—80 руб.

Теплота—20 работъ. (15 въ 6 и больше экз. 5 въ 1—2 экз.)—300 руб.

Свѣтъ—12 работъ (въ 6 и болѣе экз.)—450 рублей, (Изъ нихъ 4 спектроскопа—250 руб.).

Механика—9 работъ (8 въ 6 экз. и 1 въ 2 экз.)—300 руб. (изъ нихъ 100 руб.—2 машины Атвуда).

Отдѣлъ работъ по электричеству (8 раб. въ 1—2 экз. и 2 въ 4 экз.)—наиболѣе дорогой, такъ какъ здѣсь много цѣнныхъ приборовъ: аккумуляторовъ, гальванометровъ, магазиновъ сопротивленія и реостатовъ.

Общая стоимость приборовъ для практическихъ занятій нѣсколько выше 3000 руб. Сюда не включена стоимость моторъ-динамо 1300 руб.

Основные приборы, конечно, все покупные, въ то время, какъ самые приборы для работъ въ большинствѣ случаевъ самодѣльные, собранные своими силами въ учи-

лищѣ. При физическомъ кабинетѣ есть опытный служитель, и его руками изготовлена значительная часть приборовъ для занятій учащихся. Вообще разъ практическія занятія идутъ во всѣхъ классахъ, то хозяйство физическаго кабинета требуетъ къ себѣ все время неусыпнаго вниманія, роль служителя очень значительна и важна.

Въ комнатѣ для подготовки опытовъ имѣется шкафъ съ наборомъ необходимыхъ инструментовъ а въ классѣ ручного труда къ услугамъ физическаго кабинета верстаки и токарный станокъ по дереву.

Приборы для работъ брались, конечно, наиболѣе простые какъ по идеѣ, такъ и по конструкціи, возможно дешевые, но при томъ все же дающіе приличные результаты (см. дальше). Обращалось также вниманіе на прочность приборовъ и ихъ удобство при быстрыхъ сборкахъ.

Кромѣ соображеній педагогическихъ, необходимость обходиться простыми приборами, стоимость которыхъ была бы возможно невелика, диктовалась причинами экономическаго свойства. Ежегодный бюджетъ на физическій кабинетъ (при 30 часахъ въ недѣлю 300—350 рублей). За послѣднія 10 лѣтъ только два раза были крупныя ассигновки по 1100 рублей, каковыя въ значительной мѣрѣ ушли на подновленіе нѣкоторыхъ отдѣловъ и приобрѣтеніе ряда основныхъ приборовъ для классныхъ опытовъ. Сумму въ 300—350 рублей при наличности практическихъ работъ въ 8-ми классахъ, конечно, надо признать очень маленькій, позволяющей справляться съ имѣющимися потребностями только благодаря широкой «фабрикаціи» приборовъ въ стѣнахъ физическаго кабинета.

Порядокъ выполненія работъ.

Въ началѣ года ученикамъ предлагается разбиться на пары, каковое распредѣленіе сохраняется на весь годъ, а часто и на болѣе продолжительное время. Фамиліи участниковъ по парамъ вписываются въ особый журналъ, гдѣ также отмѣчаются заглавія работъ и время выполненія

(см. журналъ). Въ соответствующіе квадраты впоследствии вписываются найденные результаты. Въ книгу заносятся также среднія всего класса, получаемыя погрѣшности и т. п.

Пользуясь журналомъ, служитель выставляетъ работы.

При первыхъ работахъ ученикамъ даются подробныя указанія, какъ обращаться съ приборами, какъ записывать свои наблюденія и получаемые результаты, какъ полученный матеріалъ обработать.

На рукахъ у учащихся кромѣ того имѣется книжка— «Г. Григорьевъ, П. Знаменскій и И. Кавунъ практическія занятія по физикѣ», въ которой содержатся, какъ общія указанія къ работамъ и правила пользованія часто примѣняющимися приборами, такъ и описанія большинства работъ. Учащіеся иногда даже предварительно прочитываютъ о работахъ, во всякомъ случаѣ, всегда имѣютъ книжку передъ собой на занятіяхъ. Наличие учебника даетъ возможность ученикамъ, не теряя время, сразу спокойно приступить къ работѣ, а преподавателямъ облегчаетъ трудъ по руководству занятіями. Подробныхъ разъясненій уже не приходится давать при началѣ работъ, а только бѣгло посмотреть, всѣ ли приборы на лицо и въ порядкѣ, коегдѣ иногда подправить, дополнить или разрѣшить какія-либо недоумѣнія учащихся. При одномъ приборѣ занимаются два ученика, (иногда одинъ), но каждый долженъ имѣть свою тетрадь для записей. Во время производства работъ ученики ведутъ краткія записи карандашемъ, а потомъ уже дома обрабатываютъ болѣе подробно. Для домашнихъ описаній или оставляется правая сторона, классной тетради или имѣется особая тетрадь. Въ первомъ случаѣ преподаватель лучше сможетъ прослѣдить за классной работой ученика.

Работы первого года рассчитаны на одинъ часъ *),

*) Въ имѣющейся на рукахъ у учащихся книжкѣ описаніе многихъ работъ включаетъ не одну задачу, а нѣсколько.

работы слѣдующихъ классовъ требуютъ уже больше времени и занятія идутъ часто два урока подрядъ. Оканчивающимъ раньше предлагается разрѣшить дополнительные вопросы, имѣющіе отношеніе къ той же работѣ, или привести въ порядокъ свои записи. Въ классѣ всегда найдется нѣсколько учениковъ, которые быстро оканчиваютъ работу, но по провѣркѣ оказывается, что ими многое опущено, или получены совершенно повѣрные результаты. При известной настойчивости всегда удается ввести и ихъ въ надлежащее русло. Большинство работаетъ обычно съ интересомъ и благополучно доводитъ работу до конца. Ученики должны, если позволяетъ время, тутъ же въ классѣ произвести всѣ вычисления и получить окончательный результатъ. Эту часть работы не всѣ выполняютъ охотно и умѣло. При вычисленияхъ учащіеся пользуются четырехзначными логарифмическими таблицами и нѣкоторыми приемами приближенныхъ вычислений.

Въ своихъ отчетахъ учащіеся должны дать краткое, но ясное описаніе всего хода работы; ясные схематическіе рисунки приборовъ; всѣ измѣренія, вычисления, результаты и выводы. Такіе отчеты заставляютъ учащихся глубже продумывать и лучше усваивать изучаемые вопросы, причаюютъ ихъ къ сжатому и отчетливому изложенію своихъ наблюдений и опытовъ. Отчеты сопровождаются черченіемъ графикъ въ большомъ видѣ—такіе чертежи идутъ при классныхъ демонстраціяхъ. Отчеты обязательно отъ времени до времени просматриваются руководителями и часто служатъ предметомъ классныхъ бесѣдъ. На доскѣ выписываются результаты отдѣльныхъ паръ и затѣмъ выводятся среднія всего класса, которыя каждый ученикъ также заноситъ въ свою тетрадь. Обязательно разбирается вопросъ о точности отдѣльныхъ измѣреній и вычисляется абсолютная и относительная погрѣшность какъ отдѣльныхъ измѣреній, такъ и окончательнаго результата. Обсужденіе и сравненіе результатовъ—чрезвычайно важная сторона практическихъ занятій. Очень важно, чтобы учащіеся отдавали себѣ ясный отчетъ

при каждомъ опытѣ, на какую точность вообще можно рассчитывать, при какихъ измѣреніяхъ важно быть точнымъ и при какихъ можно обойтись грубыми измѣреніями.

Въ заключеніе нѣсколько словъ о точности результатовъ, получаемыхъ учениками Тенишевскаго училища при работахъ въ физической лабораторіи. Для большинства работъ эта точность колеблется 1—5% и лишь для очень немногихъ свыше 5% (см. журналъ записей). Такую точность для приборовъ средне-школьной практики можно считать вполне достаточной.

П. Знаменскій.

Практическія занятія по химіи.

Курсъ химіи въ Тенишевскомъ училищѣ преслѣдуетъ главнымъ образомъ общеобразовательныя цѣли и проходитъ въ 5 классѣ (IX и X семестры) при 2-хъ часахъ и 2-хъ часахъ практическихъ занятій въ недѣлю.

Уроки по химіи ведутся въ томъ же помѣщеніи (аудиторія), что и уроки по физикѣ. Опыты къ урокамъ подготовляются ассистентомъ (комната для подготовки опытовъ или (т. наз. препаровочная непосредственно примыкаетъ къ аудиторіи).

Практическія занятія ведутся по общей химіи, параллельно курсу (въ объемѣ «Первыхъ работъ по химіи» С. Созонова и В. Верховскаго). Учащіеся самостоятельно собираютъ приборы, производятъ опыты и дѣлаютъ наблюдения. Весь классъ (20—25 чел.) работаетъ одновременно подъ руководствомъ преподавателя и ассистента.

О продѣланныхъ работахъ учащіеся обязательно представляютъ подробные письменные отчеты.

Для практическихъ занятій имѣется особая лабораторія съ приспособленными столами, газомъ, водопроводомъ и 4 вытяжными шкапами съ электрической тягой.

На расходы по класснымъ опытамъ и практическимъ занятіямъ отпускается ежегодно 200 руб.

Въ химической лабораторіи ко дню осмотра будутъ выставлены собранные приборы для практическихъ занятій и образцы отчетовъ учениковъ (различной успѣшности).

Преподавателемъ химіи состоитъ В. Н. Верховскій, ассистентомъ Ю. Ф. Крюгеръ.

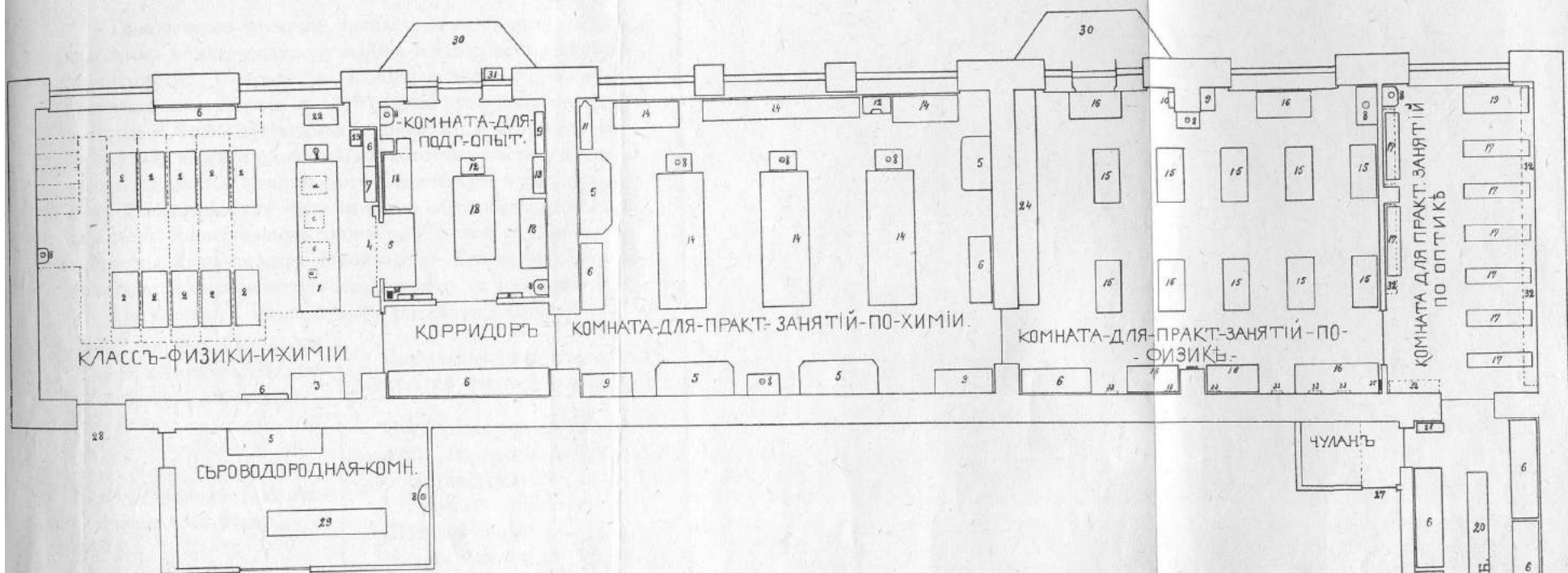
Практическія занятія по природовѣдѣнію въ 1-мъ классѣ (I и II сем.).

Курсъ 1-го и 2-го семестровъ имѣетъ цѣлью познакомить дѣтей съ тѣми элементарными свѣдѣніями изъ неорганической природы, которыя необходимы для сознательнаго отношенія къ слѣдующимъ за нимъ курсамъ.

Практическія работы ведутся по книжкѣ: В. Н. Кононовъ, М. Н. Николаевскій и К. П. Ягодковскій «Практическія занятія по естѣствознанію». Вып. I.

ПЛАНЪ

ПОМЪЩЕНІИ ДЛѢ ЗАНЯТІИ ПО ФИЗИКЪ И ХИМИИ ВЪ ТЕНИШЕВСКОМЪ УЧИЛИЩѢ
ВЪ С-ПЕТЕРБУРГѢ.



Поясненія къ плану (1:150).

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальный столъ. 2. Парты для 30 учениковъ (амфитеатръ). 3. Моторъ-динамо, съ распред. доской. 4. Доска. 5. Вытяжные шкафы. 6. Шкафы. 7. Шкафъ съ водянымъ насосомъ и водоструйнымъ мѣхомъ. 8. Раковина съ водопроводнымъ краномъ. 9. Стоячія полки. 10. Висячія полки. 11. Скатъ для сушки посуды. 12. Паяльные столики. 13. Шкафъ съ инструментами. 14. Столы для практич. занятій по химіи. 15. " " " " " физикъ безъ шкафиковъ. 16. " " " " " со шкафиками. 17. " " " " " оптикъ. | <ol style="list-style-type: none"> 19. Столъ со шкафиками въ комнатѣ для занятій по оптикѣ. 20. " " " " " " хранения приборовъ. 21. Столъ со шкафиками въ " " хранения приборовъ со спиралью Румкорфа. 22. Масляный насосъ. 23. Проекционный фонарь. 24. Консоль для вѣсовъ. 25. " " " точныхъ вѣсовъ. 26. Книжный шкафъ. 27. Дверь на чердакъ. 28. Входная дверь съ лѣстницы. 29. Столъ въ сѣроводородной комнатѣ. 30. Балконъ. 31. Ящикъ для хранения реактивовъ на холоду. 32. Двѣ висячія полки, одна надъ другой. 33. Ламповые реостаты (провода отъ динамо). 34. Барометръ Краевича. 35. Свинцовый маятникъ. |
|--|---|