

## I. Примѣрный кабинетъ по физикѣ.

Одной изъ задачъ Выставочной Комиссіи была организація «Примѣрнаго кабинета по физикѣ». Этимъ именемъ Комиссія называетъ собраніе приборовъ, при помощи которыхъ возможно демонстрировать всѣ важнѣйшія явленія курса физики средней школы при классномъ преподаваніи.

При составленіи примѣрнаго кабинета Комиссіей былъ принятъ слѣдующій порядокъ: во-первыхъ, устанавливался перечень явленій по данному отдѣлу физики, иллюстрація которыхъ желательна; во-вторыхъ, обсуждались способы демонстраціи данныхъ явленій и, наконецъ, остановившись на томъ или иномъ приборѣ, Комиссія принимала мѣры къ его полученію изъ петербургскихъ учебныхъ заведеній.

Общія положенія, которыхъ придерживалась Комиссія при составленіи примѣрнаго кабинета, могутъ быть формулированы слѣдующимъ образомъ:

1. Приборы должны быть по возможности просты и достаточно демонстративны.
2. Слѣдуетъ избѣгать спеціальныхъ приборовъ, если явленіе можетъ быть воспроизведено обычными средствами кабинета.
3. Универсальные приборы вообще нежелательны.
4. Приборы должны быть между собой согласованы, такъ какъ при многихъ физическихъ установкахъ приходится комбинировать приборы.
5. Особое вниманіе должно быть обращено на основные приборы.

Комиссія далека отъ мысли считать выставленный ею кабинетъ нормальнымъ или образцовымъ. Это—лишь одинъ изъ возможныхъ кабинетовъ, удовлетворяющихъ, по мнѣнію Комиссіи,

требованіямъ средней школы. Многіе приборы, вошедшіе въ примѣрный кабинетъ, безспорно, могли бы быть замѣнены другими не менѣе цѣлесообразными, но построенными на иныхъ принципахъ. Точно также здѣсь могли бы фигурировать приборы равнозначные выставленнымъ, но другихъ фирмъ или, наконецъ, могли бы быть представлены всѣ существующіе достаточно цѣлесообразные приборы для демонстраціи того или иного явленія. Но при такихъ условіяхъ кабинетъ утратилъ бы свой характеръ и обратился въ обычную выставку физическихъ приборовъ.

Устройствомъ примѣрнаго кабинета Выставочная Комиссія пыталась отвѣтить на слѣдующіе запросы начинающихъ преподавателей.

1. Каковъ долженъ быть общій характеръ приборовъ средней школы.

2. При помощи какихъ приборовъ могутъ быть продемонстрированы основные опыты курса физики средней школы.

3. Какой приборъ можетъ быть приобрѣтенъ или устроенъ для производства того или иного опыта съ увѣренностью, что приборъ оправдаетъ свое назначеніе.

Въ примѣрный кабинетъ не вошли: посуда, различные матеріалы, столярные и слесарные инструменты, реактивы и разнообразныя лабораторныя мелочи, безусловно необходимыя во всякомъ благоустроенномъ физическомъ кабинетѣ. Не вошли также приборы, специально предназначенные для практическихъ занятій учащихся, хотя нѣкоторые изъ приборовъ примѣрнаго кабинета и могутъ служить этой цѣли.

### Замѣчанія.

1. Номера въ нижеслѣдующемъ перечнѣ примѣрнаго кабинета относятся или къ отдѣльнымъ приборамъ, или къ группамъ приборовъ, иллюстрирующихъ близкія между собой явленія.

2. Противъ каждаго номера перечня стоятъ или названія приборовъ или указаны главнѣйшія явленія, воспроизводимыя при помощи данныхъ приборовъ.

3. Большинство выставленныхъ приборовъ можетъ быть получено отъ любой крупной фирмы, торгующей физическими аппаратами. Часть приборовъ можетъ быть изготовлена каждымъ

толковымъ мастеромъ, по указанію преподавателя, или собрана средствами физическаго кабинета.

4. Приборы, которые Комиссія считаетъ возможнымъ особенно рекомендовать снабжены особыми плакатами съ обозначеніемъ фирмъ.

5. Съ цѣлью поставить нѣкоторые опыты въ собранномъ видѣ, вспомогательные приборы (термометры, штативы, посуда и нѣк. др.) выставлены въ большемъ числѣ экземпляровъ, чѣмъ это необходимо для примѣрнаго кабинета.

## 1. Нѣкоторые измѣрительные приборы.

1. Вѣсы: Роберваля; аптекарскіе; химико-техническіе; демонстраціонные. Разновѣсъ.

2. Уровень; модель нониуса; метръ простой; катетометръ; рулетка; штангенциркуль; калибромѣръ; кубическій дециметръ; кубическій сантиметръ; литръ;  $\frac{1}{2}$  литра; мензурки; метрономъ; секундомѣръ; лагориѳмическая линейка.

## 2. Механика.

3. Машина Атвуда (см. также на выставкѣ машину Атвуда работы А. Личадѣва).

4. Движеніе тѣла по наклонной плоскости.

5. Паденіе тѣлъ въ разрѣженномъ воздухѣ.

6. Опредѣленіе коэффиціента тренія.

7. Приборъ для иллюстраціи третьяго закона Ньютона. Внутреннія силы не могутъ сообщить системѣ общаго движенія.

8. Параллелограммъ силъ.

9. Сложеніе параллельныхъ силъ, направленныхъ въ одну сторону. Разложеніе силы на двѣ параллельныя. Сложеніе параллельныхъ силъ, направленныхъ въ противоположныя стороны.

10. Центръ тяжести плоскихъ фигуръ. Условія равновѣсія тѣла, имѣющаго одну или нѣсколько точекъ опоры. Устойчивость.

11. Движеніе тѣла брошеннаго горизонтально.

12. Движеніе тѣла по поверхности другого движущагося.

13. Центростремительная и центробѣжная силы.

14. Простой маятникъ. Физическій маятникъ. Собрание простыхъ маятниковъ для иллюстраціи законовъ колебанія маятника. Механическая модель явленія резонанса.

15. Маятникъ въ примѣненіи къ часамъ.

16. Рычаги перваго и втораго рода.

17. Наклонная плоскость.

18. Воротъ, винтъ, блоки.

19. Маятникъ Максвелла.

### 3. Жидкости и газы.

20. Приборы, иллюстрирующие законъ Паскаля для жидкостей и газовъ: давленіе передается во всѣ стороны; давленіе направлено перпендикулярно стѣнкѣ сосуда; давленіе передается пропорціонально площади.

21. Гидравлическій прессъ.

22. Гидростатическое давленіе въ различныхъ слояхъ жидкости различно и возрастаетъ съ глубиной слоя; оно опредѣляется вѣсомъ опредѣленнаго столба жидкости.

23. Давленіе жидкости на дно не зависитъ отъ формы сосуда; давленіе на боковую стѣнку.

24. Реактивныя дѣйствія.

25. Равновѣсіе жидкостей въ сообщающихся сосудахъ.

26. Взвѣшиваніе воздуха.

27. Воздушные насосы (масляный, водоструйный, небольшой нагнетательный и разрѣжающій).

Примѣч. Насосы различныхъ конструкцій имѣются на общей выставкѣ. О насосахъ различныхъ конструкцій предполагается специальный докладъ г. Боровика (см. Справочникъ).

28. Давленіе въ газовой средѣ.

29. Приборы, выясняющіе способы измѣренія атмосфернаго давленія. Барометры.

30. Законъ Архимеда для жидкостей. Давленіе тѣла на окружающую среду. Законъ Архимеда для газовъ. Уменьшеніе вѣса тѣла въ воздухѣ при увеличеніи объема тѣла (бароскопъ Шентьеса). Вѣсъ тѣлъ въ воздухѣ и газахъ.

31. Поплавокъ Декарта. Вѣсъ плавающего тѣла равенъ вѣсу вытѣсненной имъ жидкости. Ареометры.

32. Манометры.

33. Приборъ для иллюстраціи закона Бойля-Мариотта.

34. Пьезометръ для проекціи.

35. Модели водяныхъ насосовъ.

36. Сифонъ.

37. Водяная турбина Жонвиля.

### 4. Молекулярныя явленія.

38. Приспособленія для опытовъ, иллюстрирующихъ свойства поверхностнаго слоя жидкостей.

39. Приборъ для опыта Плато.

40. Контуры для полученія жидкихъ пластинокъ.

41. Капиллярныя явленія.

42. Спираль для демонстраціи остаточной деформаци.

43. Упругіе шары (приборъ Гравезанда). Сплющиваніе упругаго шара при ударѣ.

44. Текучесть твердыхъ тѣлъ (опыты съ варомъ).

45. Болонскія склянки и батавскія слезки.

46. Поглощеніе газовъ твердыми тѣлами.

47. Диффузія газовъ и жидкостей.

### 5. Теплота.

48. Наборъ термометровъ. Демонстраціонный термометръ.

Примѣч. Демонстр. терм. очень рекомендуется для классныхъ опытовъ: удобно показать постоянство температуры при плавленіи, поглощеніе тепла при раствореніи, выдѣленіе тепла при химическихъ процессахъ, охлажденіе при испареніи (шарикъ обертывается ватой, смоченной эфиромъ) и т. п.

49. Кипятильникъ для опредѣленія точки 100°.

50. Шарикъ Гравезанда. Для классной демонстраціи линейнаго расширенія твердаго тѣла рекомендуется накалывать токомъ длинную горизонтальную проволоку, отягощенную на одномъ концѣ грузомъ.

51. Приборъ для иллюстраціи расширенія жидкостей. Приборъ, поясняющій методъ Дюлонга и Пти опредѣленія коэф. расширенія ртути.

52. Расширение газовъ. Приборъ для опредѣленія  $\alpha_v$ . Газовый термометръ (служитъ также для опредѣленія  $\alpha_p$ ).

53. Давленіе, производимое сжимающимся при охлажденіи твердымъ тѣломъ.

34. Калориметръ. Приборъ Тиндаля для показанія различной теплоемкости различныхъ веществъ. Наборъ тѣлъ для опредѣленія теплоемкости. Нагрѣватель для тѣлъ. Принадлежности къ прибору Лозера для иллюстраціи различной теплоемкости тѣлъ. Сухопарникъ для пропуска пара въ калориметръ при опредѣленіи скрытой теплоты парообразованія.

55. Приборъ Лозера съ принадлежностями, относящимися къ демонстраціямъ явленій теплопроводности жидкостей, газовъ и твердыхъ тѣлъ.

56. Конвекціонные токи въ жидкостяхъ.

57. Превращеніе теплоты въ работу и работы въ теплоту (воздушное огниво; кипяченіе эфира треніемъ; нагрѣваніе при ударѣ; охлажденіе газа при работѣ).

58. Приборъ Гримзеля для опредѣленія механическаго эквивалента тепла.

59. Плавленіе и затвердѣваніе. Вліяніе давленія на температуру плавленія. Переохлажденіе воды (для проекціи). Чугунные шары для разрыва ихъ замерзающей водой. Пересыщенный растворъ уксуснонатріевой соли для демонстрированія тепла, выделяющагося при затвердѣваніи. Постоянство температуры при плавленіи льда (можетъ быть показано при помощи демонстраціоннаго термометра).

60. Кипѣніе и испареніе. Пониженіе температуры при испареніи (при помощи демонстр. терм. см. 48). Кріофоръ. Папиновъ котель. Кипѣніе подъ уменьшеннымъ давленіемъ.

61. Приборъ для показанія свойствъ насыщенныхъ и ненасыщенныхъ паровъ. Трубка для иллюстраціи различной упругости насыщенныхъ паровъ различныхъ жидкостей. Паровой барометръ. Законъ Дальтона.

62. Сфероидальное состояніе жидкости.

63. Гигрометръ Ламбрехта. Психрометръ Августа.

64. Модели паровой машины и газоваго двигателя.

65. Приборъ Фарадея. Бомба съ жидкой  $\text{CO}_2$ . Трубка съ  $\text{CO}_2$ .

66. Приборъ для демонстраціи критическаго состоянія (для проекціи).

67. Сосуды для жидкаго воздуха и мелочи для опытовъ съ жидкимъ воздухомъ.

## 6. Акустика.

68. Звучащее тѣло колеблется (колебанія камертона; продольныя колебанія стекляннаго стержня; фигуры Хладни). Невоспринимаемая ухомъ колебанія.

69. Изохронизмъ колебаній упругаго тѣла.

70. Опредѣленіе числа колебаній.

71. Зависимость высоты тока отъ размѣровъ и состоянія вибратора (различные вибраторы).

72. Передача сотрясеній средой.

73. Волны. Спираль для демонстраціи продольныхъ волнъ. Поперечныя волны демонстрируются на каучуковой трубкѣ, а также на поверхности воды въ плоскомъ бассейнѣ (см. Оптика, 81).

Примѣч. На Съѣздѣ предполагается докладъ проф. О. Я. Капустина «Демонстрація продольныхъ колебаній».

74. Приборы для демонстраціи отраженія и преломленія звуковыхъ волнъ.

Примѣч. На эту тему предлагается докладъ.

75. Интерференція волнъ.

76. Стоячія волны демонстрируются: 1) на каучуковой трубкѣ, подвѣшенной къ потолку; 2) въ стержнѣ зажатому на концѣ или посрединѣ; на монохордѣ. Способъ Кундта опредѣленія скорости звука.

77. Явленія резонанса. Воздушный резонаторъ. 2 камертона. Резонирующія пластинки.

78. Фонографъ.

## 7. Оптика.

79. Проекціонный фонарь Лейболяда.

80. Проекціонный фонарь Эрнеке.

Примѣч. Для кабинета необходимо, конечно, лишь одинъ фонарь. Объ относительныхъ достоинствахъ этихъ

фонарей и объ источникахъ свѣта для цѣлей проекціи предполагается докладъ В. М. Алтухова. См. «Справочникъ».

81. Бассейнъ для образованія волнъ на поверхности воды. (Подъ бассейномъ помѣщается сильный источникъ свѣта и тѣневья изображенія волнъ отбрасываются на потолокъ. Возможно иллюстрировать принципъ Гюйгенса и отраженіе волнъ отъ поверхностей различной кривизны).

82. Приборы и приспособленія для иллюстраціи явленій отраженія и преломленія свѣта.

Примѣч. Комиссія полагаетъ наиболѣе рациональнымъ показывать явленія этого рода на пучкѣ лучей, прорѣзывающихъ пыльный воздухъ или мутную жидкость.

83. Параллельныя зеркала.

84. Приборъ для демонстраціи закона преломленія.

85. Различныя призмы.

86. Школьный спектроскопъ. Спектроскопъ à vision directe. Спектральныя трубки.

87. Смѣшеніе свѣтовъ. (Вращающееся зеркало. Цилиндрическое стекло. Цвѣтной дискъ для проекціи). Дополнительные свѣта (призма съ малымъ угломъ).

88. Ахроматизмъ.

89. Интерференція. (Бипризма Френеля. Кольца Ньютона. Мыльная пленка).

90. Диффракціонныя рѣшетки.

91. Свѣтофильтры для полученія спектровъ поглощенія.

92. Сидотовый и платино-синеродисто-баріевый экраны для излѣдованія за красной и зафіолетовой частей спектра.

93. Отраженіе и преломленіе за красныхъ волнъ.

94. Испусканіе и поглощеніе (наборъ приборовъ по «лучистой теплотѣ» къ прибору Лозера).

95. Цвѣта тѣль (цвѣтной экранъ, ленты для помѣщенія въ спектръ).

96. Преобразованія лучистой энергіи.

97. Фотометры Бунзена и Жоли.

98. Модель глаза. Стереоскопъ со стеклами. Стробоскопъ.

99. Микроскопъ.

## 8. Электрическій токъ.

При преподаваніи отдѣла «электричество» весьма желательно хорошее оборудованіе физическаго класса электрической энергіей, чтобы имѣть въ своемъ распоряженіи токи, какъ прямыя такъ и переменныя различныхъ напряженій. Такія установки могутъ быть осуществлены различными способами. Члены Съѣзда имѣютъ возможность ознакомиться съ подобными установками на экскурсіяхъ въ учебныя заведенія Петербурга. Съ своей стороны, Выставочная Комиссія обращаетъ особое вниманіе членовъ Съѣзда на экскурсію въ училище св. Петра (см. «Справочникъ»), гдѣ оборудованіе класса электрической энергіей осуществлено весьма цѣлесообразно. Преподаватель училища В. А. Эрлеманъ сдѣлаетъ докладъ на соотвѣтственную тему.

100. Точныя амперметръ и вольтметръ.

101. Элементы различныхъ типовъ. Аккумуляторы.

102. Квадрантный электрометръ и два диска для демонстраціи контактной разности потенциаловъ.

103. Демонстраціонныя приборы (амперметръ, вольтметръ и магазинъ сопротивленій) для опытовъ на законъ Ома. Тонкія проволоки изъ различныхъ металловъ для показанія, что паденіе потенциала на участкахъ цѣпи происходитъ пропорціонально ихъ сопротивленію.

104. Реостаты. Штепсельный магазинъ сопротивленій.

105. Приборъ для демонстраціи сопротивленій жидкостей.

106. Три одинаковыхъ вольтметра для показанія, что сумма силъ токовъ въ вѣтвяхъ равна силѣ тока неразвѣтвленной части цѣпи.

107. Лампы накаливанія, соединяемая параллельно и послѣдовательно. Паденіе напряженія въ проводахъ. Вольтова дуга.

108. Приборы по электролизу.

109. Магнитный спектръ прямолинейнаго проводника и соленоида.

110. Столикъ Ампера.

111. Втягиваніе желѣзнаго стержня въ катушку.

112. Школьный электромагнитъ съ прибавочными частями для демонстраціи пара-и діаманитныхъ свойствъ вещества, токовъ Фуко и электромагнитной силы.

- 113. Модель телеграфа. Электрической звонокъ.
- 114. Катушки для основного опыта по индукции.
- 115. Зеркальный гальванометръ.
- 116. Динамо.
- 117. Трансформаторъ.
- 118. Телефонъ и микрофонъ.
- 119. Индукторъ.
- 120. Трубка Гольца.
- 121. Банки Лоджа.
- 122. Приборы для опытовъ Герца.
- 122. Трубка Рентгена.
- 124. Гейслеровы и Круксовы трубки. Шкала разрядженій.
- 125. Модель телеграфа безъ проводовъ.

### 9. Электростатика.

- 126. Стержни для возбужденія электризаціи треніемъ и электрическіе маятники.
- 127. Электроскопы и электрометръ Кольбе.
- 128. Кондукторъ съ конусомъ и коллекція шаровыхъ проводниковъ.
- 129. Проводникъ съ переменной емкостью; конденсаторы.
- 130. Бумажный султанъ для показанія направленій силовыхъ линій въ электрическомъ полѣ.
- 131. Приборы для опытовъ по электростатической индукции.
- 132. Сѣтка Розенберга.
- 133. Электрическая машина Вимшерста.
- 131. Электрическая машина Теплеръ-Гольца.

### 10. Магнетизмъ.

- 135. Магниты искусственные и натуральный.
- 136. Магнитныя стрѣлки. Компасъ.
- 137. Инclinаторъ.
- 138. Стержень мягкаго желѣза, намагничивающійся въ земномъ магнитномъ полѣ.