

ПРАВИЛА и ЗАДАЧИ

для

ПРАКТИЧЕСКИХЪ ЗАНЯТІЙ СТУДЕНТОВЪ

въ

ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

КИЕВСКАГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА

ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

(Изданіе четвертое).



Кіевъ,
Тип. С. В. Кульженко. Пушкинск. ул., д. № 4.
1909.



ПРАВИЛА

для студентовъ, занимающихся въ физической лабораторіи Политехническаго Института
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II въ Кіевѣ.

Утверждены Совѣтомъ 14 Января 1899-го года.

1) Студенты Института допускаются въ качествѣ практикантовъ физической лабораторіи при соблюденіи нижеслѣдующихъ правилъ, за исполненіемъ которыхъ слѣдятъ профессоръ, руководящій практическими занятіями и лаборанты.

2) Нарушеніе этихъ правилъ, одобренныхъ Совѣтомъ Института, влечетъ за собою замѣчаніе практиканту отъ профессора, а при неоднократномъ ихъ нарушеніи практикантъ лишается права занятій въ лабораторіи на весь текущій семестръ, о чемъ доводится до свѣдѣнія Правленія Института.

3) Практиканты дѣлятся на группы; каждой такой группѣ ведется особый списокъ и назначаются для упражненій опредѣленные дни и часы. Самоличныи переходъ изъ группы въ группу не дозволяется.

4) Практиканты получаютъ экземпляръ правилъ лабораторіи и списокъ задачъ, которыя они должны выполнить. Рѣшеніе каждой задачи и соотвѣтственныя измѣренія дѣлаются единолично.

5) Порядокъ пользованія инструментами, смѣна задачъ, очередь наблюденій и вообще

полное распределение всѣхъ занятій практикантовъ въ лабораторіи устанавливается руководящимъ профессоромъ, разъясняется практикантамъ и выполняется сими послѣдними безъ всякихъ отступленій.

6) Занятія, не имѣющія непосредственной связи съ рѣшеніемъ предложенныхъ задачъ и измѣреній, въ лабораторіи не допускаются.

7) Каждый практикантъ работаетъ на указанномъ ему мѣстѣ и не можетъ по своему желанію переносить инструменты на другое мѣсто.

8) Приступая къ рѣшенію данной задачи, практикантъ долженъ уже быть знакомымъ съ ходомъ ея рѣшенія и съ описаніемъ соответственныхъ инструментовъ изъ предварительныхъ объясненій профессора или изъ указанныхъ въ спискѣ задачъ сочиненій. Безъ такихъ предварительныхъ свѣдѣній практикантъ не можетъ быть допущенъ къ рѣшенію задачи, ибо въ самой лабораторіи показываются лишь необходимыя манипуляціи съ приборами.

9) Практиканты могутъ пользоваться для необходимыхъ справокъ и вычисленій книгами лабораторіи, но брать ихъ на домъ или уносить ихъ въ другія помѣщенія Института не разрѣшается. По минованіи надобности въ той или въ другой книгѣ таковыя немедленно ставятся на свое мѣсто.

10) Практикантъ обязанъ имѣть особую тетрадь, въ которую въ систематическомъ порядкѣ вносятся данныя наблюденій и результаты вычисленій, и которая при смѣнѣ задачи предъявляется лаборанту для повѣрки. Безъ такой тетради никто къ наблюденіямъ не допускается. Правильные отвѣты вносятся лаборантомъ въ особую

книгу „постоянныхъ величинъ лабораторіи“, а практикантомъ въ особую книгу „лабораторныхъ наблюдений“ съ краткимъ поясненіемъ.

11) Практикантъ, не успѣвшій въ одинъ пріемъ окончить данную задачу, долженъ объ этомъ предупредить лаборанта, дабы соотвѣтственные инструменты были переданы ему въ ближайшій установленный для его группы день. Не явившійся въ этотъ срокъ теряетъ это преимущество, и инструменты послѣ этого передаются другимъ практикантамъ, стоящимъ на очереди.

12) Инструменты, по минованіи въ нихъ надобности, сдаются лаборанту на мѣстѣ работы въ надлежащемъ порядкѣ. Вспомогательные-же предметы относятся на свои мѣста. Къ симъ послѣднимъ относятся: штативы, подставки, газоваыя горѣлки, лампы, каучуковыя трубки, слесарные инструменты, посуда, проволоки, утиральники и т. п.

13) Если во время манипуляцій практикантъ испортилъ или разбилъ приборъ или посуду, то онъ доводитъ объ этомъ немедленно до свѣдѣнія лаборанта. Возмѣщеніе практикантами порчи и потери вещей физической лабораторіи производится такимъ же образомъ и въ томъ же порядкѣ, какъ возмѣщеніе порчи и потери книгъ Институтской бібліотеки.

14) Во избѣжаніе случайныхъ порчъ практикантамъ разрѣшается обращеніе только съ тѣми инструментами и вещами, которые имѣютъ непосредственное отношеніе къ рѣшаемой каждымъ изъ нихъ задачѣ и которые указаны профессоромъ или лаборантомъ. Манипуляціи съ другими, не сданными на руки, инструментами разсматриваются какъ важное нарушеніе порядка лабораторіи.

15) Особенное вниманіе практикантовъ обращается на бережное обращеніе съ цѣнными измѣрительными приборами: катетометрами, дѣлительною машиною, компараторомъ, раздѣленными линейками и кругами, вѣсами, разновѣсками и т. д. На вѣсы можно накладывать тѣла и грузы лишь до указанной на нихъ максимальной нагрузки; разновѣски должно вынимать изъ коробки пинцетомъ и накладывать на чашку вѣсовъ, когда вѣсы арретированы. Разновѣски переносятся только изъ ящика на чашку вѣсовъ и обратно; раскладываніе ихъ въ другихъ мѣстахъ строго воспрещается. По окончаніи взвѣшиванія необходимо оставлять вѣсы арретированными.

Въ сложныхъ аппаратахъ разбираются, свинчиваются и перемѣщаются только тѣ ихъ части, на которыя было указано профессоромъ или лаборантомъ. Обхожденіе съ инструментами внѣ порядка и предупрежденій, указанныхъ руководителемъ, рассматривается, какъ важное нарушеніе порядка лабораторіи.

16) Нагрѣваніе ртути, кипяченіе воды, нагрѣваніе летучихъ и легко воспламеняющихся жидкостей, закапчиваніе сажею регистрирующихъ приборовъ и подобныя манипуляціи производятся лишь въ вытяжныхъ шкапахъ.

17) Всякіе опыты со ртутью производятся въ особомъ помѣщеніи на специальныхъ ртутныхъ столахъ, дабы по возможности не проливать ртути на полъ и не отравлять воздуха.

18) Всякое пламя — газовое или спиртовое — и всякая электрическая лампа гасятся немедленно по окончаніи манипуляцій съ ними.

19) Практиканты сами составляютъ, разбираютъ и промываютъ гальваническіе элементы, необходимые для рѣшенія той или другой задачи.

20) Во всѣхъ помѣщеніяхъ физической лабораторіи практикантами соблюдаются необходимые тишина и порядокъ. Куреніе табаку нигдѣ не дозволяется. Сорные отбросы, накапливающіеся во время занятій, какъ-то: клочки бумаги, стружки, осколки стекла и т. п.—сбрасываются въ опредѣленное назначенное для это мѣсто, а не на полъ.

Постоянныя г. Кіева:

Сѣверная широта $50^{\circ} 27' 12''$.

Восточная долгота отъ Гринвича $2^{\text{h}} 1^{\text{m}} 51^{\text{s}}$.

Высота надъ океаномъ 179 м.

ЗАДАЧИ

для практическихъ занятій студентовъ въ физической лабораторіи.

Измѣреніе длины.

- 1) Катетометромъ. (К. § 18 а, В. Т. § 8).
Нониусомъ. (В. Т. § 5).
- 2) Скользящимъ циркулемъ. (В. Т. § 6).

Измѣреніе толщины.

- 3) Проволоки и пластинки микрометромъ Palmer'a.
(В. Т. § 11).

Примѣчаніе. Ссылка подъ буквою К. означаетъ: „Кольраушъ. Руководство къ практикѣ физическихъ измѣреній. 1891 г.“; а подъ буквами В. Т. Вейнбергъ и Точидловскій. Руководство къ практическимъ занятіямъ по физикѣ. Одесса. 1901. Полное изданіе.

- 4) Проволоки и пластинки взвѣшиваніемъ.
(В. Т. § 64).
- 5) Пластинки сфермометромъ, по оптичному способу. (К. § 18, стр. 56, В. Т. § 12).

Измѣреніе угловъ.

- 6) Гоніометромъ Wollaston'a (К. § 38., В. Т. § 29 и 30).
Круговымъ нониусомъ (В. Т. § 28).
- 7) По способу Roggendorff'a (К. § 48., В. Т. § 37).
- 8) Изслѣдованіе правильности и чувствительности уровня. (Хвольсонъ, т. I, стр. 273, В. Т., § 36).
- 9) Опредѣленіе ускоренія силы тяжести простымъ маятникомъ. (К. §§ 52—53 и стр. 345. В. Т. § 41).
- 10) Обратный маятникъ (К. § 42, стр. 350. В. Т. § 42).
- 11) Калиброваніе трубокъ. Bunsen, стр.—37. В. Т. § 23).
- 12) Опредѣленіе высоты барометра съ поправками. (К. § 20, В. Т. § 75).

Вѣсы.

- 13) Нулевая точка вѣсовъ. (К. § 7. В. Т. §§ 51—52).
- 14) Чувствительность и точность. (К. § 8, В. Т. §§ 51—52).
- 15) Отношеніе плечъ коромысла. (К. § 9, В. Т. §§ 51—52).
- 16) Истинный вѣсъ тѣла. (К. § 10, В. Т. §§ 51—52).
- 17) Калиброваніе разновѣсокъ. (К. § 11, В. Т. §§ 51—52).

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса твердыхъ тѣлъ.

- 18) Взвѣшиваніемъ и измѣреніемъ объема. (К. § 12, стр. 35, В. Т. § 55). Волюменометромъ Regnault. Хвольсонъ, I, стр. 282. В. Т. § 24).
- 19) Взвѣшиваніемъ въ воздухъ и водѣ. (К. § 12, стр. 35, Т. В § 57).
- 20) Ареометромъ Nicholson'a. (К. § 12, стр. 36 В. Т. § 70).
- 21) Пикнометромъ. (К. § 12, стр. 37, В. Т. § 58).
- 22) Вѣсами Jolly. (К. § 12, стр. 67, В. Т. § 80).

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса жидкихъ тѣлъ.

- 23) Гидростатическими вѣсами. (К. § 12, стр. 34, В. Т. § 57).
- 24) Пикнометромъ. (К. § 12, стр. 34, В. Т. § 59).
- 25) Вѣсами Westphal—Morh'a. (К. § 12, стр. 35, В. Т. § 67).
- 26) Универсальнымъ ареометромъ. (К. § 12, стр. 35, В. Т. § 74).

Опредѣленіе плотности паровъ и газовъ.

- 27) По Bunsen'y. (К. § 17 а., В. Т. § 78).
- 28) По Hoffmann'y. (К. § 17. В., В. Т. § 27).
- 29) По Dumas. (К. § 17 А., В. Т. § 61)
- 30) По Victor Meyer'y. (К. § 17. С., В. Т. § 26).

Опредѣленіе влажности воздуха.

- 31) Гигрометромъ Alluard'a. (К. § 28, I. В. Т. § 103).
- 32) Гигроскопомъ Saussure'a. Хвольсонъ, III, стр. 557.

- 33) Опредѣленіе постоянной психометра August'a.
(К. § 28, 2., В. Т. § 104).

Внутреннія силы въ жидкостяхъ.

- 34) Опредѣленіе поверхностнаго натяженія жидкости. (К. § 37 с., в., В. Т. § 18). Опредѣленіе діаметра капиллярныхъ трубокъ изъ взвѣшиванія. (В. Т. стр. 130).
- 35) Опредѣленіе коэффициента внутренняго тренія по скорости истеченія жидкостей. (К. § 37 с., стр. 116, В. Т. § 79).

Упругость твердыхъ тѣлъ.

- 36) Модуль Joung'a изъ растяженія проволоки* (К. § 33, В. Т. § 16).
- 37) То же по оптическому методу Edelman'n'a. †
- 38) То же изъ гнутія стержней. (К. § 35, В. Т. § 17).
- 39) То же по скорости звука въ стержняхъ и трубахъ.
- 40) Модуль крученія проволоки по Coulomb'y. (К. § 36, В. Т. § 49).
- 41) То же статическимъ путемъ* (В. Т. § 49).
- 42) То же по Wertheim'y. (Хвольсонъ, I, стр. 585).
- 43) Моментъ инерціи по способу Gauss'a на унифилярномъ или бифилярномъ подвѣсѣ. (К. §. 54, II, В. Т. § 48).

З в у к ъ.

- 44) Высота звука при помощи сирены. (В. Т. стр. 164).
- 45) Скорость звука въ твердыхъ тѣлахъ по Kundt'у. (К. § 37, В. Т. стр. 171).
- 46) То же въ газахъ по Kundt'у. (К. § 37, В. Т. стр. 171).
- 47) То же по Quinske. (В. Т., стр. 168).
- 48) Сравненіе двухъ камертоновъ по числу колебаній. (В. Т., стр. 84).
- 49) Монохордъ. (Хвольсонъ, II, стр. 43, В. Т., стр. 166).
- 50) Опредѣленіе скорости звука въ газахъ изъ явленій резонанса. (В. Т. стр. 169).

Т е п л о т а.

- 51) Основныя точки термометра. (К. § 22, В. Т. § 91).
- 52) Калиброваніе термометра. (К. § 23, В. Т., § 93).
- 53) Температура кипѣнія жидкостей и плавленія твердыхъ тѣлъ. (К. § 27, В. Т. § 94—95).
- 54) Упругость пара по Regnault при разныхъ температурахъ. Коэффициентъ внутренняго и внѣшняго давленія термометра. (Хвольсонъ. III, стр. 506).
- 55) Теплопроводность твердыхъ и жидкихъ тѣлъ по Christiansen'у. (Хвольсонъ. III, стр. 295 В. Т., § 106).
- 56) Механической эквивалентъ тепла по Puluj'ю. (В. Т., § 119).

Опредѣленіе коэффиціентовъ расширенія.

- 57) Стержня по измѣренію его длины. (К. § 26, I, В. Т., § 88).
- 58) То же по способу Lavoisier-Laplace'a. (К. § 26, I, В. Т. § 88).
- 59) Стекляннаго сосуда по взвѣшиванію съ водою или ртутью (К. § 26, II., В. Т.. § 89).
- 60) Воздуха, воздушнымъ термометромъ. (К. § 24, В. Т., § 96).
- 61) Ртути, по способу Regnault. (Хвольсонъ, III, стр. 88. В. Т. § 89^{1/2}, стр. 537).

Опредѣленіе удѣльной теплоты.

- 62) По способу смѣшенія Regnault. (К. § 20, В. Т. § 107).
- 63) Определеніе теплоты плавленія (В. Т., § 111).
- 64) Определеніе теплоты растворенія. (В. Т. § 113).
- 65) Ледянымъ калориметромъ Bunsen'a. (К. § 31, В. Т., § 118).
- 66) Определенія отношенія уд. теплотъ газовъ по Clement и Desormes'у. (Хвольсонъ, III, стр. 192, В. Т. § 120).
- 67) Скрытая теплота парообразованія по Berthelot. (В. Т. § 112).

С в ѣ т ь.

- 68) Сравненіе яркостей источниковъ свѣта фотометромъ Bunsen'a. (К. § 47 а, В. Т., стр. 250).

Опредѣленіе показателя переломленія.

- 69) Стекла по способу наименьшаго отклоненія. (К. § 39, В. Т. стр. 53).
 70) То же для жидкостей. (К. § 39, В. Т., стр. 53),
 71) Стекла по способу полного внутренняго отраженія. (К. § 40, II, В. Т., стр. 268).
 72) То же для жидкости. (К. § 40, II, В. Т., стр. 272).
 73) Свѣтопреломляющая способность. (К. стр. 123—124).

Спектральный анализъ.

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 74) Спектры металовъ. | } (К. § 41, В. Т., стр. 60). |
| 75) Спектры смѣси солей. | |
| 76) Спектры газовъ. | |
| 77) Спектры поглощенія. | |
| 78) Спектръ солнца. | |

Опредѣленіе радіуса кривизны чечевиць.

- 79) Сферометромъ. (К. § 43, I, В. Т., стр. 22).
 80) Отраженіемъ. (К. § 43, II).

Опредѣленіе фокуснаго разстоянія чечевиць.

- 81) Измѣреніемъ разстоянія предмета и изображенія. (К. § 44, 3, В. Т. стр. 279).
 82) Помощью зрительной трубы. (К. § 44, 2, В. Т., стр. 280).
 83) По Bessel'ю. (К. § 44, 4, В. Т., стр. 286).

Издѣлованіе оптическихъ приборовъ.

- 84) Увеличеніе трубы. (К. § 45, II, В. Т., стр. 290).
- 85) Поле зрѣнія трубы. (К. § 45, II, 5, В. Т., стр. 294).
- 86) Увеличеніе микроскопа. (К. § 45, III, В. Т., стр. 296).

Опредѣленіе длины свѣтовой волны.

- 87) Диффракціонной рѣшеткой. (К. § 42, В. Т., стр. 58).
- 88) Бипризмой Fresnel'я. (Хвольсонъ, II, стр. 490 и 495, В. Т., стр. 313).

Поляризаціи свѣта.

- 89) Определеніе содержанія сахара въ растворѣ при помощи сахариметра (К. § 46, I, 4, В. Т., стр. 340).
- 90) Основные опыты по поляризаціи свѣта. (В. Т., стр. 315—336).

Магнитизимъ.

- 91) Определеніе угла наклоненія. (К. § 56, В. Т., § 161).
- 92) Определеніе горизонтальной составляющей земного магнитизма по Gauss'у, (К. § 59, В. Т. § 160).
- 93) То же электролитическимъ путемъ. (К. § 77 в., I, В. Т., § 186).

Электричество.

- 94) Измѣреніе силы тока тангенсъ-гальванометромъ въ абсолютныхъ единицахъ. (К. § 64, II, В. Т., §§ 181—182).
- 95) Сравненіе электровозбудительныхъ силъ по способу компенсаціи Du Bois Reymond'a. (К. § 74, V, В. Т., § 209).
- 96) То же электрометромъ и вольтметромъ. (К. § 84, II, В. Т., § 165).
- 97) Опредѣленіе электрохимическихъ эквивалентовъ. (К. § 68, В. Т., §§ 173—174).
- 98) Сравненіе емкости проводниковъ. (К. § 86, I, В. Т., §§ 222—223).
- 99) Опредѣленіе производительности машины Фосса помощью банки Lane'a въ абс. единицахъ.
- 100) Опредѣленіе энергіи тока изъ закона Джауля при помощи калориметра.

Опредѣленіе сопротивленій.

- 101) Мостикомъ Wheatstone'a. (К. § 71 в., В. Т., § 217).
- 102) То же по способу W. Thomson'a (К. § 73, а., IV).
- 103) Элемента по способу Mance'a. (К. § 73, V, В. Т., § 216).
- 104) Элемента при помощи телефона и переменнаго тока. (К. § 73, VI, В. Т., § 238).
- 105) Жидкости при помощи телефона. (К. § 72, II, В. Т., § 238).
- 106) Удѣльное сопротивленіе металловъ. (К. § 63, I).

- 107) То же жидкихъ тѣлъ (К. § 72, I).
- 108) Опредѣленіе измѣненія сопротивленія отъ измѣненія температуры (В. Т., § 213).
- 109) Опредѣленіе сопротивленія по закону Ома при помощи амперметра и вольтметра. (В. Т., § 198).

Литературныя пособія.

- 1) *F. Kohlrausch*. Leitfaden der praktischen Physik. 8)-te Auflage. 1896. То же въ русскомъ переводѣ Дрентельна съ дополненіями. Спб. 1891.
- 2) *E. Wiedemann und H. Ebert*. Physikalisches Praktikum, 3te Auflage, 1897.
- 3) *R. Bunsen*. Gasometrische Methoden. 2-te Auflage, 1877.
- 4) *Witz*. Manipulations de physique. Cours élémentaire, 2-ème édition, 1895; Cours supérieur, 2-ème édition, 1897.
- 5) *Хвольсонъ*. Курсъ физики, Спб. т. I, II, III, 1897—1899.
- 6) *Зилловъ*. Курсъ физики, Варшава, 3-е изд., 1900.
- 7) *Вейнбергъ и Тоцидловскій*. Руководство къ практическимъ занятіямъ по физикѣ. Одесса, 1901. Полное изданіе.