

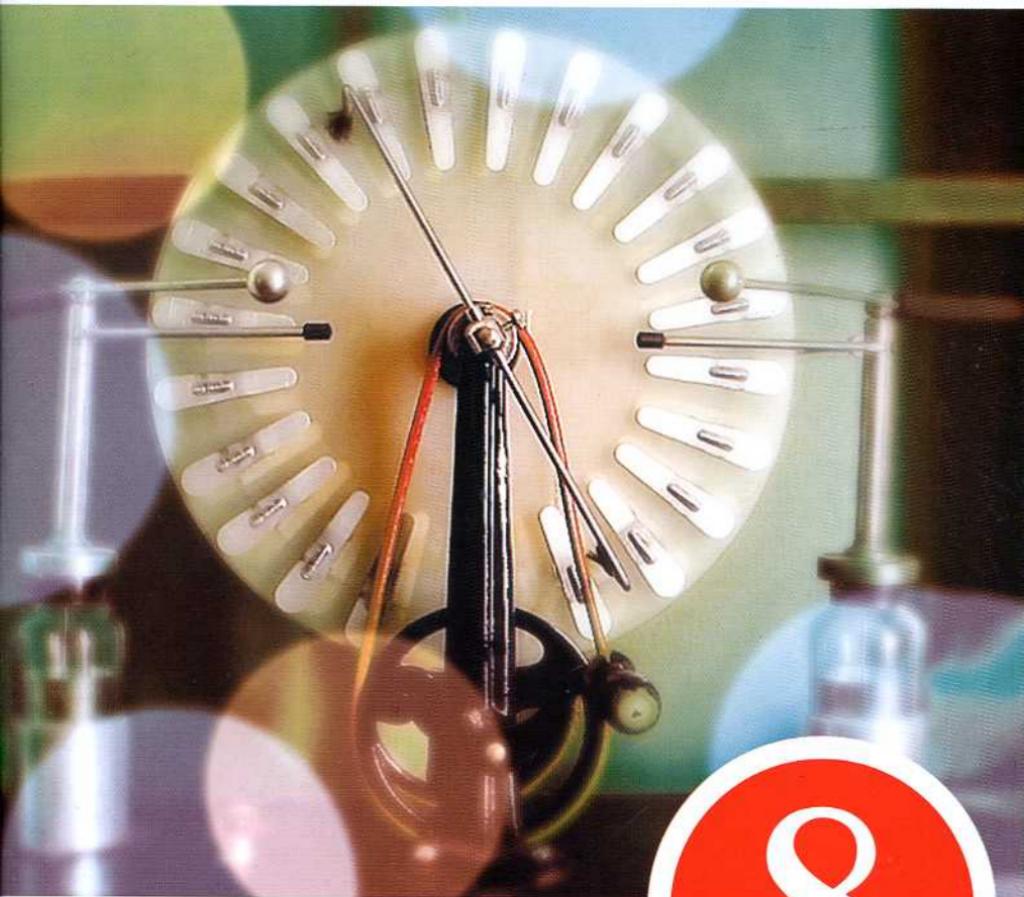
А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский

СБОРНИК ВОПРОСОВ И ЗАДАЧ

к учебнику А. В. Перышкина



ФИЗИКА



8

А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский

СБОРНИК ВОПРОСОВ И ЗАДАЧ



Российский
учебник

к учебнику А. В. Перышкина

ФИЗИКА

Учебное пособие

6-е издание, дополненное



Москва

 ДРОФА

2019

8

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72
М28

Марон, А. Е.
М28 Физика. Сборник вопросов и задач. 8 класс : учебное пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский. — 6-е изд., доп. — М. : Дрофа, 2019. — 157, [3] с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-358-21265-7

В сборнике приведены вопросы и задачи различной направленности: расчетные, качественные и графические; технического, практического и исторического характера. Задания распределены по темам в соответствии со структурой учебника «Физика. 8 класс» автора А. В. Перышкина и позволяют реализовать требования, заявленные ФГОС к метапредметным, предметным и личностным результатам обучения.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72

ISBN 978-5-358-21265-7

© ООО «ДРОФА», 2014
© ООО «ДРОФА», 2018, с изменениями

Дорогие друзья!

Человеку повседневно приходится на основе уже полученных знаний и опыта анализировать и решать практические проблемы в реальных жизненных ситуациях. Сегодня часто говорят о компетентности, что в первую очередь означает осмысливать и применять приобретённый запас информации в постановке и нахождении путей решения возникающих проблем. Решение задач по физике ориентирует человека на анализ явлений природы, техники, жизненных проблем.

Авторы сборника стремились сделать мир задач интересным, живым и увлекательным. В ряде задач используются фрагменты литературных произведений, исторические факты, реальные практические ситуации, данные из различных областей техники, спорта. Думаем, особый интерес должен вызвать анализ фантастических проектов Ж. Верна, взглядов М. В. Ломоносова на природу теплоты, Э. Резерфорда — на модель строения атома и др.

Важное место занимают задачи по моделированию физических процессов и явлений, на расчёт погрешностей измерений.

В каждой теме имеется раздел «Задачи-исследования». Его назначение — способствовать успешному усвоению программного материала. Простейшие исследования, опыты и наблюдения не являются самоцелью, они дают возможность глубже проанализировать физические закономерности, понять сущность физических явлений и процессов.

Обратите внимание!

1. В задачах с целью упрощения вычислений, где это специально не оговорено, допустимо принимать ускорение свободного падения равным 10 м/с^2 , нормальное атмосферное давление 100 кПа , скорость света $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, абсолютный нуль температуры -273°C .

2. По отдельным темам даны специальные указания к решению задач типа «считать движение равномерным», для колёсного транспорта «учитывать силу сопротивле-

ния движению», при прохождении тока «не учитывать нагревание проводников» и т. д.

3. Рекомендуется использовать Международную систему единиц (СИ). Задачи повышенного уровня сложности обозначены знаком *. В конце сборника приведены таблицы физических величин и ответы.

4. В настоящем издании используется двойная нумерация в связи с добавлением задач, отражающих современные требования к результатам обучения (в скобках стоят номера задач из сборника 2016 г. издания). Новые задачи отмечены (н).

Желаем вам, дорогие ученики, удачи в исключительно интересном познании мира задач!

Авторы

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Тепловое движение. Температура.

Внутренняя энергия и способы её изменения

1. а) Скорость движения молекул любого тела связана с его температурой. Можно ли считать тепловым движение какой-либо одной молекулы тела? б) Температура является микроскопическим или макроскопическим параметром?

2. Какие из перечисленных физических величин относятся к макроскопическим параметрам, описывающим тепловые процессы: а) скорость молекул газа; б) объём газа; в) плотность газа; г) масса газа; д) давление газа; е) энергия газа?

3. При каких условиях наступит тепловое равновесие, если: а) горячую воду налить в холодную; б) термометр поставить под мышку; в) нагретую деталь для закалки опустить в холодную воду; г) кусочек льда бросить в стакан с водой?

4. Укажите, в каких из перечисленных случаев внутренняя энергия воды не изменяется: а) воду несут в ведре; б) воду переливают из ведра в чайник; в) воду нагревают до кипения.

5. При деформации тела изменилось только взаимное расположение молекул. Изменилась ли при этом температура тела и его внутренняя энергия?

6. Как изменится внутренняя энергия газа при его внезапном сжатии? Что будет свидетельствовать об изменении его внутренней энергии?

7. а) Вода и водяной пар, имея равную температуру, например 100 °С, различаются расположением молекул.

Однакова ли внутренняя энергия пара и воды? Почему?
б) Холодная и горячая вода состоит из одинаковых молекул. Однакова ли внутренняя энергия одной и той же массы воды в этих состояниях? Почему?

8. Кусок свинца можно нагреть разными способами: ударяя по нему молотком, помещая его в пламя горелки или в горячую воду. Можно ли утверждать, что во всех этих случаях кусок свинца получил некоторое количество теплоты, увеличилась его внутренняя энергия?

9. Объясните причину изменения внутренней энергии: а) при нагревании воды в кастрюле; б) при сжатии и расширении воздуха; в) при таянии льда; г) при сжатии и растяжении резины; д) при откачивании воздуха из баллона.

10. Происходит ли изменение внутренней энергии следующих тел: а) тормозных колодок при трении об обод колеса; б) детали при нагревании её в термической печи; в) метеорита при вхождении в толстые слои атмосферы? Можно ли сказать, что эти тела получили количество теплоты?

11. Мука из-под жерновов выходит горячей, хлеб из печи вынимают тоже горячим. Сравните причины повышения температуры этих тел.

12. а) Почему можно обжечь руки при быстром скольжении вниз по шесту или канату? б) Почему, когда человеку холодно, он начинает непроизвольно дрожать?

13. Какой из газов — сжатый или разреженный — одинаковой массы обладает большей внутренней энергией? Почему?

14. Однаковая ли энергия потребуется для нагревания газа до одной и той же температуры: когда он находится в цилиндре с легкоподвижным поршнем; когда поршень закреплён?

15. Сначала ударили молотком по куску стали, затем так же ударили молотком по куску свинца. Какому ме-

таллу при этом было передано больше энергии? Кинетическую энергию молотка в момент удара считать в обоих случаях одинаковой.

16. Почему при вбивании гвоздя в стену его шляпка незначительно нагревается, а когда гвоздь вбит, то достаточно нескольких ударов, чтобы сильно нагреть шляпку?

17(н). С крыши дома оторвалась сосулька и упала в сугроб снега. Какое из утверждений верно описывает преобразования энергии в этом процессе?

а) По мере падения сосульки её потенциальная энергия оставалась неизменной, а кинетическая энергия увеличивалась за счёт изменения внутренней энергии льда и снега.

б) Кинетическая энергия сосульки по мере её падения превращалась в потенциальную энергию, а затем вся потенциальная энергия превратилась во внутреннюю энергию сугроба снега, в который упала сосулька.

в) Внутренняя энергия сосульки уменьшалась по мере её падения, превращаясь в кинетическую и потенциальную энергию льда и образующейся воды.

г) Потенциальная энергия сосульки по мере её падения превращалась в кинетическую энергию, а затем механическая энергия превратилась во внутреннюю энергию сосульки и сугроба снега.

* **18(17).** При теплопередаче газ получил 40 кДж энергии и после этого совершил работу, равную 10 кДж. Чему равно изменение внутренней энергии этого газа?

* **19(18).** Рассчитайте работу, совершенную газом, если полное изменение его внутренней энергии равно 100 кДж, а энергия, переданная газу, равна 400 кДж.

* **20(19).** Внутренняя энергия газа увеличилась на 800 кДж и при этом он совершил работу, равную 300 кДж. Сколько джоулей энергии было передано газу?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **21(20).** За счёт чего совершается работа по выталкиванию пробки в случаях, изображённых на рисунке 1? Проведите опыты и объясните их.

► **22(н).** Проведите исследование изменения внутренней энергии тел при совершении работы. Для этого используйте кусочек алюминиевой фольги и полоску картона. Выполните следующую последовательность действий.

1) Прижмите фольгу к картону, как показано на рисунке 2, и убедитесь, что для перемещения фольги по поверхности картона нужно приложить силу, а значит, совершить работу.

2) Потрите фольгу о картон, сделав 10 движений вперёд-назад.

3) Ответьте на следующие вопросы:

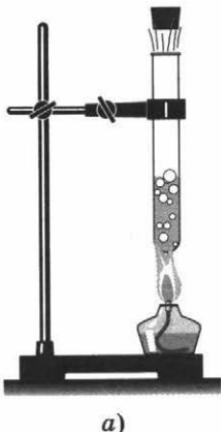
а) Как изменилась температура фольги и картона после совершения работы?

б) Каким способом изменилась внутренняя энергия этих тел в проделанном опыте?

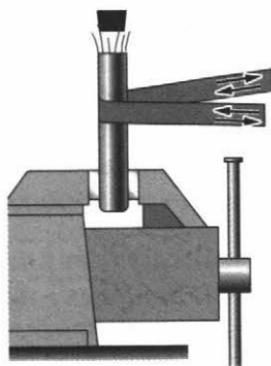
в) Как изменилась внутренняя энергия фольги после совершения работы?

4) Потрите фольгу о картон, сделав 20 движений. Как зависит изменение внутренней энергии фольги от значения совершённой работы? Изменяется ли при этом внутренняя энергия картона?

► **23(н).** Проведите следующие опыты и ответьте на вопросы. Определите, каким способом произошло изменение внутренней энергии тела в каждом опыте. По какому признаку вы определили это изменение?



а)



б)

Рис. 1

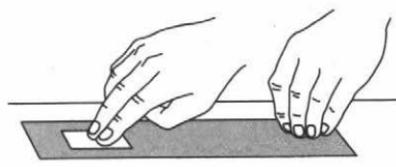


Рис. 2

Опыт 1. Возьмите два куска пластилина. Раскатайте из одного из них плоскую площадку, а из другого шарик. Положите площадку на пол. Бросьте шарик на пластилиновую площадку с некоторой высоты. Что вы при этом наблюдаете на поверхностях площадки и шарика? Измените условия проведения опыта: увеличьте или уменьшите расстояние между шариком и полом. Зависит ли кинетическая энергия и потенциальная энергия взаимодействия молекул шарика от его положения над площадкой, от того, движется шарик или находится в состоянии покоя на некоторой высоте над площадкой?

Опыт 2. Возьмите пустой легко сжимаемый пластмассовый флакон из-под шампуня, наполните его водой до краёв и закройте. Сожмите флакон руками. Как изменяется внутренняя энергия флакона с водой при его сжатии?

Опыт 3. Возьмите гвоздь и деревянную палочку (можно карандаш). Опустите их в сосуды с горячей водой. Что чувствуют ваши пальцы? Какое тело нагрелось быстрее и почему? За счёт чего изменяется внутренняя энергия этих тел?

Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение

24(21). Почему небольшую стеклянную палочку, накалённую с одного конца, можно держать за другой конец, не обжигая пальцев, а железный прут нет?

25(22). Трубы водяного отопления, проходящие через подвал, обёртывают асбестом, войлоком или помещают в жёлоб с опилками. Зачем это делают?

26(23). Объясните причину того, что на морозе металлические предметы кажутся более холодными, чем деревянные. При какой температуре и металл, и дерево будут казаться одинаково нагретыми?

27(24). а) Почему почва, покрытая снегом, промерзает меньше, чем открытая? б) Какая почва прогреется солнцем быстрее — влажная или сухая?

28(25). а) Почему картофель, зарытый на зиму в яму, не замерзает? б) Что приносит вред растениям, особенно злаковым, — обильный снег или бесснежная зима?

29(26). Вы собрались завтракать и налили в стакан кофе. Но вас просят отлучиться на несколько минут. Чтобы кофе остался горячим, нужно налить в него молоко перед уходом или по возвращении?

30(27). С какой целью кусты малины в северных районах пригибают на зиму к земле?

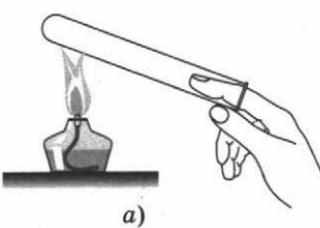
31(28). Почему при варке варенья предпочитают пользоваться деревянной ложкой?

32(29). Что защищает от холода лучше — деревянная стена или слой снега такой же толщины?

33(30). а) Почему утки и другие водоплавающие птицы могут долгое время находиться в холодной воде и при этом не переохлаждаются? б) Объясните назначение толстого слоя подкожного жира у китов, тюленей и других животных, обитающих в водах полярных морей. в) Почему животные, живущие в холодных странах, имеют более густой волосяной покров, чем животные, обитающие в жарких странах?

34(31). Чем можно объяснить, что некоторые виды птиц (тетерева, глухари, куропатки и др.) зарываются в снежные сугробы и там проводят иногда несколько суток?

35(32). В холодильниках воздух охлаждается специальным составом, протекающим по трубам. Почему эти трубы (испаритель) помещают в верхней части холодильника?



a)



б)

Рис. 3

36(33). Почему радиаторы водяного или парового отопления чаще всего располагают в нижней части комнаты?

37(34). В пробирках нагревают воздух (рис. 3, а) и кипятят воду (рис. 3, б). Почему рука не ощущает высокой температуры?

38(35). В холодных помещениях у нас прежде всего мёрзнут ноги. Чем это можно объяснить?

39(36). В стихотворении «Кавказ» А. С. Пушкина есть такие слова: «Орёл, с отдалённой поднявшись вершиной, парит неподвижно со мной наравне». Объясните, почему орлы, ястребы, коршуны и другие крупные птицы, парящие высоко в небе, могут держаться на одной высоте, не взмахивая при этом крыльями.

40(37). Известен случай, когда парашютист с раскрытым парашютом, вместо того чтобы опускаться вниз, стал подниматься вверх. Как это могло произойти?

41(38). Растения в низких местах наиболее часто подвергаются заморозкам. Чем это объяснить?

42(39). Почему в утренние иочные часы полёт на самолёте происходит спокойнее — меньше болтает и указывает?

43(40). Если в весенний солнечный день выйти в поле и посмотреть вдоль поверхности вспаханного участка земли, то все предметы за ним кажутся нам колеблющимися. Почему?

44(41). Объясните, каким образом воздух в комнате зимой охлаждается при открытой форточке.

45(42). В каком случае кастрюля с горячей водой остывает быстрее — когда кастрюлю поставили на лёд или когда лёд положили на крышку кастрюли?

46(43). Какие участки земной поверхности нагреваются в солнечную погоду сильнее — вспаханное поле или зелёный луг; сухая или увлажнённая почва? Почему?

47(44). Если весной или осенью ожидается ясная ночь, садовники разводят костры, чтобы дым обволакивал растения. Зачем?

48(45). Почему в ясные зимние ночи мороз сильнее, чем в облачную погоду?

49(46). Почему в практике земледелия влагоёмкие глинистые почвы считают холодными, а маловлагоёмкие песчаные почвы — тёплыми?

50(47). Почему на искусственных спутниках Земли затруднён отвод тепла от нагретых предметов?

51(48). Однаковые металлические шары нагревают до температуры 80 °С. В каком случае передано большее количество теплоты — когда шар лежит на поверхности (рис. 4, а) или когда шар подвешен (рис. 4, б)?

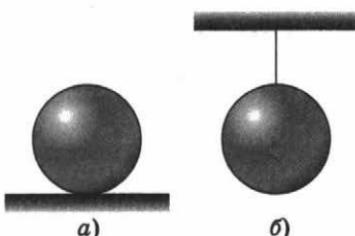


Рис. 4

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **52(49).** В деревянный цилиндр воткните четыре кнопки, затем цилиндр заверните в бумагу и подержите его над пламенем горелки (рис. 5, а, б). Объясните, почему бумага обугливается, а в местах, соприкасающихся с металлом, не обугливается (рис. 5, в).

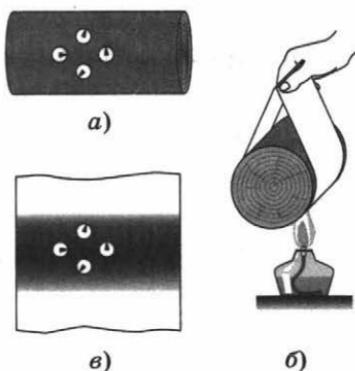


Рис. 5

► **53(50).** На головку спички намотайте два витка тонкой медной проволоки. Возьмите проволоку за свободный конец и введите её в пламя свечи или спиртовки на расстоянии 5 см от спички (рис. 6, а). Через несколько секунд спичка воспламенится (рис. 6, б). Объясните наблюдаемое явление.

► **54(51).** В бумажной коробке (сделайте сами) вскипятите воду. Почему бумажная коробка с водой не горит?

► **55(52).** Бумажную вертушку (рис. 7, а) поместите на остриё иглы и воткните в пробку. Потому вертушка вращается от тепла руки (рис. 7, б)?

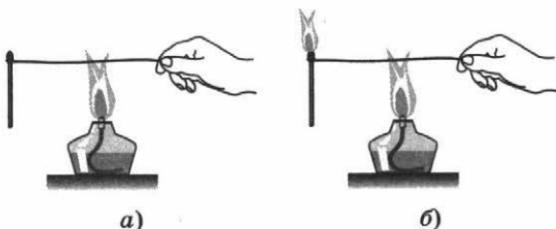


Рис. 6

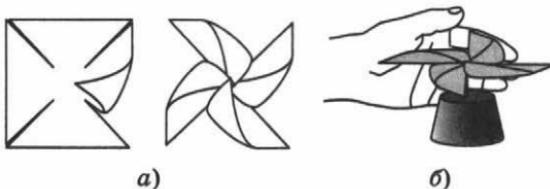


Рис. 7

► **56(53).** Возьмите горящую свечу и наклоните её. Почему пламя свечи направлено вверх? Приоткройте дверь из тёплой комнаты в холодную. Поместите свечу вверху щели, посередине, а затем внизу (рис. 8). Как объяснить опыт?

► **57(н).** Для ответа на вопрос, как сохранить горячую воду дольше, проведите исследование. Возьмите четыре сосуда: два стакана, термокружку и термос. Налейте в них одинаковое количество воды при температуре 70°C . Закройте термос и термокружку. Один стакан укройте полотенцем, другой — оставьте открытым. Через 20 мин измерьте температуру во всех сосудах. Полученные результаты занесите в таблицу.

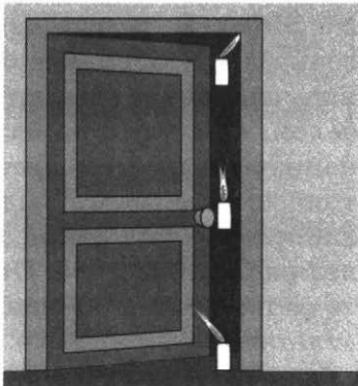


Рис. 8

Сосуд	Первоначальная температура, $^{\circ}\text{C}$	Температура через 20 мин, $^{\circ}\text{C}$
Открытый стакан	70	
Закрытый стакан	70	
Термокружка	70	
Термос	70	

Сделайте вывод по результатам исследования.

► **58(н).** Известно, что чем выше температура тела, тем больше энергии передаёт оно излучением. Этот факт можно продемонстрировать на опыте при помощи элек-

трической плитки, у которой можно изменять температуру нагрева поверхности, и теплоприёмника. Опишите экспериментальную установку (рис. 9), ход и результаты опыта.

► **59(н).** Возьмите два кусочка льда. Оберните один из них чёрной тканью, другой — белой, положите на блюдца и направьте на них свет электрической лампы. Выдвините гипотезу — под какой тканью лёд растает быстрее. Проверьте её на опыте. Объясните результат.

► **60(н).** Сравните на ощупь температуру деревянной и металлической ложек до погружения их в горячую воду, а затем через 4—5 мин после погружения. Объясните причину ощущения разной температуры ложек до и после погружения в воду.

► **61(н).** Измерьте термометром температуру воздуха у основания и над баллоном электрической лампы накаливания настольной лампы. Объясните, куда движется тёплый воздух. Сделайте поясняющий рисунок.

► **62(н).** Греет ли шуба? Для выяснения этого возьмите термометр и, заметив его показания, заверните в шубу. Спустя полчаса выньте его. Изменились ли показания термометра? Почему?

► **63(н).** Используя термометр, определите скорость естественного перемешивания воды в двух случаях: а) когда горячую воду наливают в холодную; б) когда холодную наливают в горячую. Объёмы холодной и горячей воды следует взять одинаковыми. В чём причина различной скорости выравнивания температур?

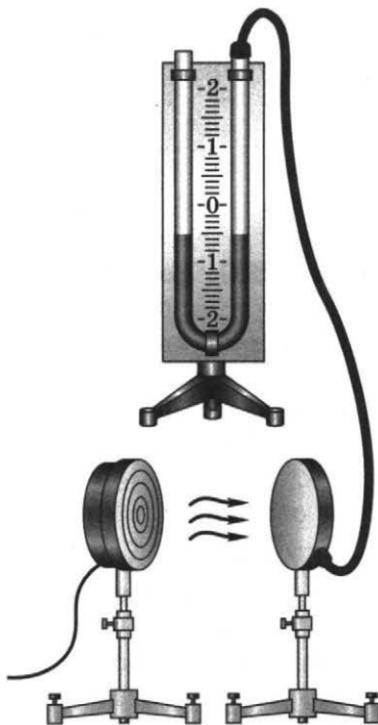


Рис. 9

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость

64(55). Для придания необходимых физических свойств инструменты (резцы, зубила, свёрла) нагревают до высокой температуры (700 — 1300 °C) и затем охлаждают (закаливают) в воде, машинном масле или воздухе. В какой среде охлаждение происходит наиболее быстро? Почему?

65(56). Что эффективнее использовать в качестве грелки — воду или песок равной массы при одной и той же температуре?

66(57). Воду в кастрюле нагрели вначале на 20 °C, а затем ещё на 40 °C. В каком случае для нагрева воды потребовалось большее количество теплоты и во сколько раз?

67(58). Под каким из предварительно нагретых шаров (их массы и температуры одинаковы) растает больше льда (рис. 10)?

68(59). Медной и железной гирькам равной массы передано одинаковое количество теплоты. Какая из гирек нагреется на большее число градусов?

69(60). В термической печи нагрелись на одно и то же число градусов алюминиевая и стальная детали. Однаковое ли количество теплоты получили детали, если их массы равны?

70(61). На одинаковых горелках нагрели воду, медь и железо равной массы. Укажите, какой из графиков (рис. 11) соответствует изменению температуры воды, меди и железа с течением времени.

71(62). Два ученика получили задание построить графики зависимости температуры воды от количества теплоты, полученного ею от нагревателя. Эти гра-

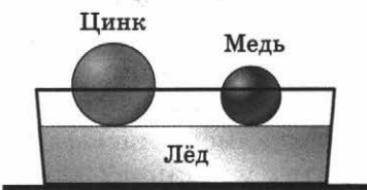


Рис. 10

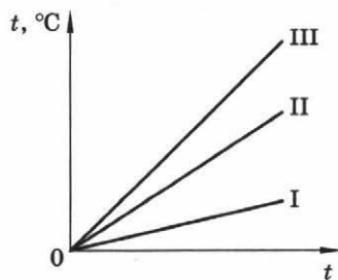


Рис. 11

фики представлены на рисунке 12. Объясните, почему графики оказались разными. Какой из графиков соответствует нагреванию большей массы воды? Во сколько раз различались массы воды в опытах учеников?

72(н). Удельная теплоёмкость железа равна 460 Дж/(кг · °С). Что это означает?

73(н). Для нагревания 1 кг меди на 1 °С требуется количество теплоты, равное 400 Дж. Какова удельная теплоёмкость меди?

74(н). Какой(-ие) из опытов доказывает(-ют), что количество теплоты, необходимое для нагревания вещества, зависит от его массы?

А. Для нагревания на электрической плитке от комнатной температуры до температуры кипения 100 г воды потребовалось в 2 раза меньше времени, чем для нагревания 200 г воды.

Б. В процессе нагревания в одинаковых условиях 100 г и 200 г воды, взятых при комнатной температуре, в течение 5 мин 100 г воды нагрелось до большей температуры.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

75(н). На рисунке 13 представлен график зависимости температуры твёрдого тела от полученного им количества теплоты. Масса тела 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?

76(н). Температура трёх различных тел разной массы увеличивается на одно и то же число градусов. Количество теплоты, которое было передано этим те-

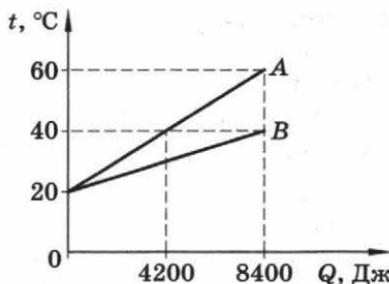


Рис. 12

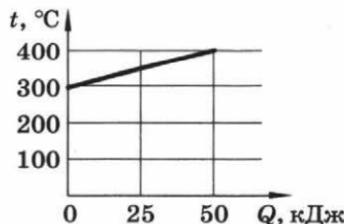


Рис. 13

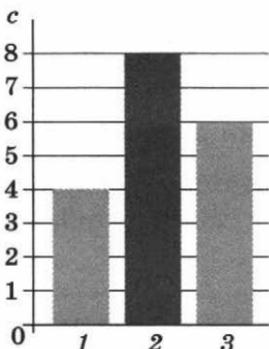


Рис. 14

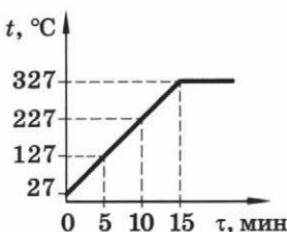


Рис. 15

лам, одинаково. Значение удельной теплоёмкости тел в условных единицах представлено на диаграмме (рис. 14). Масса какого из тел максимальна?

77(н). На рисунке 15 представлен график зависимости температуры от времени нагревания свинцового бруска массой 4 кг. Какое количество теплоты получил свинец за 15 мин нагревания?

78(н). В таблице представлены результаты измерений массы m , изменения температуры Δt и количества теплоты Q , выделяющегося при охлаждении брусков, изготовленных из цинка или алюминия.

	Вещество, из которого изготовлен бруск	m , г	Δt , °C	Q , кДж
Бруск 1	Цинк	200	100	8
Бруск 2	Цинк	400	200	32
Бруск 3	Алюминий	200	100	18,4

На основании проведённых измерений выберите два правильных утверждения из приведённых ниже. Укажите их номера.

1) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, не зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр.

2) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр.

3) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, увеличивается при уменьшении массы цилиндра.

4) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, уменьшается при уменьшении разности температур.

79(н). Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, используя данные таблицы. Укажите их номера.

Вещество	Плотность, г/см ³	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг · °С)
Медь	8,9	400
Свинец	11,35	130
Серебро	10,5	230
Олово	7,3	230
Цинк	7,1	400

1) Удельная теплоёмкость олова почти в 2 раза больше удельной теплоёмкости цинка.

2) Из перечисленных в таблице веществ свинец обладает наибольшей плотностью, но наименьшей удельной теплоёмкостью.

3) Серебро и цинк имеют разные плотности, но одинаковые удельные теплоёмкости.

4) Для нагревания на 20 °С медной и цинковой балванок одинаковой массы потребуется одинаковое количество теплоты.

80(н). Ученик провёл эксперимент по определению количества теплоты, выделившегося при остывании металлических цилиндров разной массы, предварительно нагретых до температуры t_1 .

Количество теплоты оценивалось по нагреванию 100 г воды, налитой в калориметр, при опускании в неё нагретого цилиндра и установления состояния теплового равновесия. Первоначальная температура воды 20 °С.

В таблице представлены результаты измерений массы m цилиндра, первоначальной температуры цилиндра

ра t_1 и изменение температуры Δt воды для четырёх опытов.

№ опыта	Материал цилиндра	Масса цилиндра $m, \text{ г}$	Начальная температура цилиндра $t_1, {}^\circ\text{C}$	Изменение температуры воды $\Delta t, {}^\circ\text{C}$
1	Алюминий	100	60	10
2	Латунь	100	100	10
3	Алюминий	200	100	24
4	Латунь	200	100	13

Какие из пяти утверждений соответствуют результатам проведённого эксперимента? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) При остывании цилиндров в первом и втором опытах выделилось одинаковое количество теплоты.
- 2) Количество теплоты, выделяемое нагретым телом, не зависит от массы тела.
- 3) Количество теплоты, выделяемое нагретым цилиндром, прямо пропорционально начальной температуре.
- 4) Удельная теплоёмкость алюминия больше удельной теплоёмкости латуни.
- 5) При остывании алюминиевого цилиндра в третьем опыте выделилось наименьшее количество теплоты.

81(н). Ученик провёл эксперименты по изучению процессов теплообмена. В качестве оборудования он использовал калориметр с очень маленькой удельной теплоёмкостью, в который наливал воду при температуре $20 {}^\circ\text{C}$.

В процессе выполнения эксперимента ученик опускал в воду тела разных масс, изготовленные из различных веществ и предварительно нагретые до температуры $50 {}^\circ\text{C}$. Дождавшись установления теплового равновесия, он с помощью термометра измерял (с точностью до $1 {}^\circ\text{C}$), на сколько градусов повышалась температура воды в ка-

лориметре. Результаты измерений представлены в таблице.

№ опыта	Удельная теплоёмкость тела, Дж/(кг · °С)	Масса тела, г	Повышение температуры воды Δt , °С
1	880	350	10
2	880	550	16
3	400	150	3
4	140	550	3

Из предложенного перечня выберите два правильных утверждения, соответствующих результатам проведённых экспериментов. Укажите их номера.

1) Если, не изменяя другие величины, изменить массу тела в 1,5 раза, то Δt (повышение температуры воды) также изменится в 1,5 раза.

2) При увеличении удельной теплоёмкости тела Δt обязательно увеличивается.

3) Если, не изменяя другие величины, увеличить удельную теплоёмкость тела, то Δt увеличится.

4) Удельная теплоёмкость воды намного меньше удельной теплоёмкости использовавшихся тел.

5) Если, не изменяя другие величины, уменьшить массу тела, то Δt уменьшится.

82(н). Необходимо проверить гипотезу о том, что количество теплоты, затраченное на нагревание тела, зависит от вещества, из которого оно сделано. Какую пару тел следует выбрать для проверки этой гипотезы?

	Вещество	Масса тела, г	Изменение температуры, °С
Тело 1	Алюминий	160	80
Тело 2	Серебро	160	80
Тело 3	Серебро	160	60
Тело 4	Серебро	40	80

83(н). Необходимо проверить гипотезу о том, что количество теплоты, необходимое для нагревания тела, за-

висит от его массы. Какую пару тел следует выбрать для проверки этой гипотезы?

	Вещество	Объём, см ³	Изменение температуры, °C
Тело 1	Чугун	16	80
Тело 2	Олово	16	80
Тело 3	Олово	4	60
Тело 4	Олово	4	80

84(н). На диаграмме (рис. 16) для двух тел одинаковой массы приведены значения количества теплоты, необходимого для их нагревания на одно и то же число градусов. Вещество какого из тел имеет большую удельную теплоёмкость и во сколько раз?

85(н). Два твёрдых тела одинаковой массы нагревают на одинаковых горелках (получаемая телами от горелок мощность постоянна). На рисунке 17 приведён график зависимости температуры t этих тел от времени τ . Сравните удельные теплоёмкости с материалов, из которых изготовлены тела.

86(н). Однаковую жидкость разлили в два сосуда: в первый сосуд налили жидкость массой m , во второй сосуд — массой $2m$, после чего начали нагревать каждый сосуд на отдельной горелке. Горелки одинаковые, выделяемое ими количество теплоты полностью передаётся жидкостям, мощность горелок постоянна. На рисунке 18 пока-

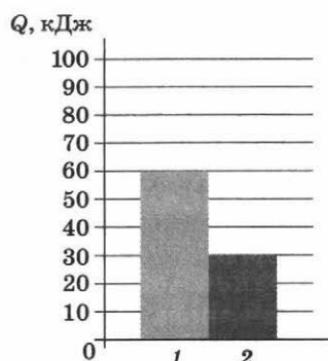


Рис. 16

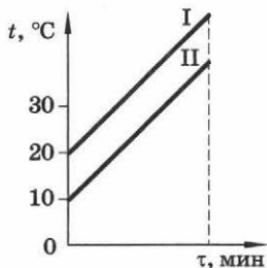


Рис. 17

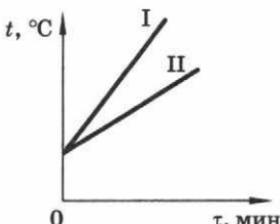


Рис. 18

зана зависимость температуры t жидкостей в этих сосудах от времени τ нагревания. Укажите, какой график соответствует сосуду с жидкостью массой m , какой — сосуду с жидкостью массой $2m$. Теплоёмкостью сосудов можно пренебречь.

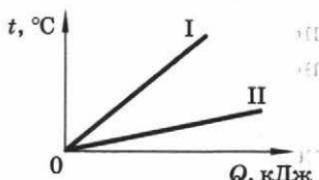


Рис. 19

87(н). На рисунке 19 представлены графики зависимости температуры t двух железных брусков от количества теплоты Q , сообщённого им. Известно, что массы брусков равны 1 кг и 2 кг соответственно. Укажите, брусок какой массы соответствует каждому графику.

88(63). Какое количество теплоты передано при нагревании куска олова массой 400 г от 20 до 232 °С?

89(64). Рассчитайте количество теплоты, которое отдаёт чугунный утюг массой 3,2 кг при охлаждении от 80 до 15 °С.

90(65). Какое количество теплоты получила вода при нагревании от 18 до 80 °С в баке, размер которого $0,8 \times 0,3 \times 0,4$ м?

91(66). При обработке холодом стальную деталь массой 0,54 кг при температуре 20 °С поместили в холодильник, температура которого –80 °С. Какое количество теплоты было отдано при охлаждении детали?

92(67). Определите массу стали, которую можно нагреть на 20 °С, передав ей количество теплоты, равное 1500 Дж.

93(68). Чему равна масса железной детали, если при её охлаждении от 200 до 20 °С было отдано в окружающую среду количество теплоты 20,7 кДж?

94(69). При нагревании бетонной плиты массой 200 кг от 10 до 40 °С было получено количество теплоты, равное $5,3 \cdot 10^6$ Дж. Рассчитайте удельную теплоёмкость бетона.

95(70). Определите удельную теплоёмкость серебра, если слиток массой 160 г при остывании от 76 до 26 °С

передал в окружающую среду количество теплоты, равное 1600 Дж.

96(71). По данным таблицы составьте задачи и решите их.

Nº п/п	Вещество	$c, \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	$m, \text{кг}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$Q, \text{кДж}$
1	Вода	?	0,1	20	90	?	?
2	?	460	?	20	220	?	920
3	?	?	100	20	24	?	152
4	Молоко	?	0,4	—	—	50	78
5	Кирпич	?	0,6	24	84	?	27

97(72). При нагревании трансформаторного масла массой 200 г от 24 до 40 °С потребовалось количество теплоты, равное 5,4 кДж. Чему равна удельная теплоёмкость трансформаторного масла?

98(73). При охлаждении до 25 °С куска меди, масса которого 100 г, отдано количество теплоты, равное $15 \cdot 10^3$ Дж. До какой температуры был нагрет кусок меди?

99(74). Серебряную ложку массой 50 г опустили в горячую воду. На сколько градусов при этом нагреется ложка, если водой было передано количество теплоты, равное 100 Дж?

100(75). На сколько градусов остывает кипяток (при 100 °С), полностью заполняющий питьевой бак вместимостью 25 л, если этот кипяток отдаст в окружающее пространство количество теплоты, равное 1425 кДж?

101(76). Нагреется ли вода объёмом 2,5 л от 20 °С до кипения (при 100 °С), если её внутренняя энергия увеличится на 500 кДж?

102(77). Достаточно ли сообщить стальной болванке массой 60 кг количество теплоты, равное 12,6 МДж, чтобы нагреть её на 800 °С?

103(78). Рассчитайте количество теплоты, необходимое для нагревания воды массой 2,3 кг, налитой в медную кастрюлю массой 1,6 кг, от 20 до 100 °С.

104(79). Какое количество теплоты потребуется для нагревания смеси, состоящей из воды массой 500 г и спирта массой 100 г, от 20 до 60 °С?

105(80). Какое количество теплоты необходимо для нагревания воды объёмом 20 л в железном кotle массой 5 кг от 10 до 50 °С?

106(81). В ванне смешали воду объёмом 120 л при температуре 10 °С и воду объёмом 160 л при температуре 70 °С. Найдите температуру смеси.

107(82). На сколько градусов понизится температура кипятка объёмом 3 л, если его смешать с холодной водой такого же объёма при температуре 15 °С?

108(83). Аквариум содержит 20 л воды при температуре 14 °С. Сколько воды при температуре 40 °С надо добавить в аквариум, чтобы в нём установилась температура 20 °С?

109(84). Стальной резец массой 300 г нагрет до ярко-жёлтого каления. Какой температуре соответствует этот цвет, если резец, опущенный для закалки в воду объёмом 0,8 л, нагревает её от 20 до 62 °С?

110(85). Для определения удельной теплоёмкости железа в воду массой 200 г при температуре 18 °С опустили железную гирю массой 100 г при температуре 95 °С. Температура воды установилась 22 °С. Чему равна удельная теплоёмкость железа по данным опыта?

111(86). Холодную воду массой 40 кг смешали с водой массой 16 кг при температуре 84 °С. Чему равна первоначальная температура холодной воды, если температура смеси равна 34 °С?

112(87). Для получения цементного раствора в цемент массой 40 кг при температуре 4 °С налили тёплую воду объёмом 60 л. Определите начальную температуру воды, если раствор получен при температуре 24 °С.

113(88). Для получения цементного раствора объёмом 1 м^3 смешали цемент массой 240 кг при температуре 5°C , песок массой 1500 кг при температуре 5°C и воду объёмом 300 л при температуре 40°C . Определите температуру раствора.

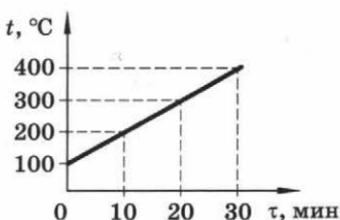


Рис. 20

114(89). Для получения бетона объёмом 1 м^3 в зимних условиях смешали цемент массой 200 кг, гравий массой 1200 кг, песок массой 600 кг, имеющие температуру 10°C , и тёплую воду объёмом 200 л. Какую температуру должна иметь вода для получения бетона при температуре 30°C ?

115(н). Используя представленный на рисунке 20 график зависимости температуры от времени нагревания цинкового бруска массой 1 кг, постройте график зависимости температуры от количества теплоты, переданного данному брускому.

116(н). Если бы не было мощного тёплого океанского течения Гольфстрим, то климат Европы был бы значительно холоднее. Каким свойством воды объясняется то огромное влияние, которое оказывает Гольфстрим на температуру воздуха в прибрежных странах? Каким способом передаётся материку тепловая энергия этого течения?

117(н). Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что количество теплоты, отдаваемое или получаемое телом при достижении им теплового равновесия, зависит от удельной теплоёмкости вещества, из которого состоит это тело?

А. Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре 20°C и показать, что при помещении в них брусков одинаковой массы, изготовленных из разных материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах за одно и то же время будет различным.

Б. Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре 20°C и пока-

зать, что при помещении в них брусков разной массы, изготовленных из одинаковых материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах за одно и то же время будет различным.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

118(90). Смешали воду массой m_1 при температуре t_1 с водой массой m_2 при температуре t_2 . Выведите общую формулу для определения температуры смеси.

119(54). Первые измерения удельной теплоёмкости произвёл шотландский учёный Дж. Блэк. Со своим помощником он налил воду и ртуть равных объёмов в одинаковые сосуды, поместил их на одинаковом расстоянии от огня и наблюдал за скоростью повышения температуры воды и ртути. Учёный был в полной уверенности, что температура ртути будет повышаться медленнее, чем воды, так как плотность ртути в 13,5 раза больше. Верным ли было предположение Блэка?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **120(н).** Вода и подсолнечное масло обладают разной удельной теплоёмкостью. Опишите опыт, который позволил бы продемонстрировать различие удельной теплоёмкости жидкостей. Для проведения опыта можно использовать две одинаковых электрических плитки (или спиртовки), два стакана (один с водой, другой с подсолнечным маслом) и два одинаковых термометра. Установка для проведения опыта показана на рисунке 21.

► **121(91).** Возьмите два одинаковых по объёму стакана (например, стеклянный и алюминиевый) и одновремен-

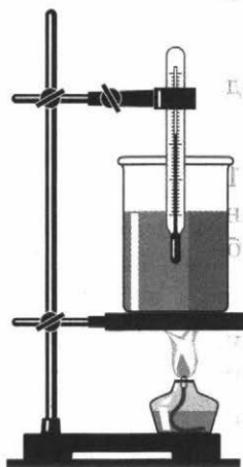


Рис. 21

но налейте в них горячую воду в равном количестве. Прикасаясь рукой к стаканам, определите, какой стакан прогревается быстрее. Объясните почему.

► **122(92).** Приготовьте воду в трёх сосудах: в одном — холодную (можно со льдом), в другом — горячую и в третьем — комнатной температуры. Подержите 2—3 мин одну руку в холодной воде, другую — в подогретой, а затем одновременно опустите обе руки в тёплую воду. Какие ощущения вы испытываете?

► **123(93).** Налейте воду в калориметр и в стакан в равном количестве и с одинаковой начальной температурой. Через 5 мин измерьте температуру воды в калориметре и в стакане. Сделайте вывод и объясните его.

► **124(94).** Предложите простой способ сравнения удельных теплоёмкостей двух различных металлов, не имея таблицы удельных теплоёмкостей.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания

125(95). В каком случае выделится большее количество теплоты — при сгорании 10 кг бензина или 10 кг дизельного топлива? На сколько больше?

126(96). Сколько потребуется сжечь природного газа для получения энергии, равной $1,8 \cdot 10^3$ кДж?

127(97). Для питания котла водяного отопления за 1 ч требуется энергия, равная 35 МДж. Сколько ежедневно необходимо сжигать для питания котла: а) дров; б) нефти; в) каменного угля; г) природного газа?

128(98). При использовании в атомных реакторах урана массой 1 кг выделяется столько же энергии, сколько при сжигании каменного угля массой 2000 т. Чему равна эта энергия?

129(99). Какое количество теплоты выделится при полном сгорании каменного угля массой 1 т?

130(100). По данным таблицы составьте задачи и решите их.

№ п/п	Топливо	q , МДж/кг	ρ , кг/м ³	m , кг	V , м ³	Q , МДж
1	Керосин	46	—	10	—	?
2	Дрова	12	—	?	—	36
3	?	?	—	1	—	44
4	Спирт	27	?	?	0,01	?
5	?	?	710	?	4	?
6	Дизельное топливо	42	860	?	?	40

131(101). Сколько необходимо сжечь керосина, чтобы выделилось количество теплоты, равное 10 МДж? А сколько необходимо сжечь спирта, чтобы выделилось такое же количество теплоты?

132(102). Сколько каменного угля необходимо сжечь, чтобы получить такое же количество теплоты, как и при сжигании нефти объёмом 3 л?

133(103). При сгорании 1 м³ природного газа выделяется энергия, равная $3,3 \cdot 10^7$ Дж. Достаточно ли такого количества теплоты, чтобы нагреть 200 л воды от 10 до 60 °C? Потери тепла не учитывать.

134(104). Определите массу керосина, которую потребуется сжечь для нагревания воды массой 3 кг от 15 до 60 °C, если КПД нагревателя равен 20%.

135(105). На нагревание воды массой 50 кг передано количество теплоты, полученное при сжигании сухих берёзовых дров массой 2 кг. На сколько градусов нагрелась вода? Потери тепла не учитывать.

136(106). Чему равен КПД нагревателя, если при нагревании на нём 150 г воды от 20 до 80 °C израсходовано 4 г спирта?

137(107). На газовую плиту поставили чайник, вмещающий воду объёмом 3 л при температуре 20 °C. Опре-

делите массу природного газа, который сожгли, если после кипячения в чайнике оказалось 2,5 л кипятка. КПД плиты 30%.

138(108). Для нагревания воды массой 1,8 кг от 18 °C до кипения на нагревателе с КПД 25% потребовалось 92 г горючего. Чему равна удельная теплота горючего?

139(н). Используя таблицу удельной теплоты сгорания различных видов топлива, выберите из предложенного перечня утверждений два правильных. Укажите их номера.

Вещество	Удельная теплота сгорания q , Дж/кг	Вещество	Удельная теплота сгорания q , Дж/кг
Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Водород	$12,0 \cdot 10^7$

1) Зимой воздух в деревянном доме будет нагреваться быстрее, если печь топить не древесным углём, а сухими дровами.

2) При полном сгорании 10 кг нефти выделится меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 12 кг древесного угля.

3) Удельная теплота сгорания жидкого топлива в основном больше, чем твёрдого.

4) При полном сгорании 2,5 кг антрацита выделяется такое же количество теплоты, что и при полном сгорании 7,5 кг сухих дров.

5) При полном сгорании 2 кг нефти выделится меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 2 кг природного газа.

ЗАДАЧА-ИССЛЕДОВАНИЕ

► **140(109).** Выясните по справочникам, сколько топлива расходуют в час современные автомобили, и по этим данным определите мощность их двигателей. Сделайте доклад в классе.

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах

141(н). Почему можно обжечь ладони, если быстро скользить вниз по канату на руках? Какие превращения и переходы энергии при этом происходят?

142(н). В каком месте водопада температура воды выше? Какие превращения кинетической энергии воды при этом происходят?

143(н). Почему сверло дрели во время работы становится настолько горячим, что может обжечь руки, а спичка от чирканья о коробок даже вспыхивает?

144(н). Почему после сильного шторма вода в море становится теплее?

145(н). Какие превращения и переходы энергии происходят во время выстрела из винтовки?

146(н). Если ударить молотком по большому куску стали, то молоток отскочит, а если тем же молотком ударить по куску свинца, то молоток не отскочит. Какому металлу при однократном ударе будет передано больше энергии? Кинетическую энергию молотка в момент удара о металл считать в обоих случаях одинаковой.

147(н). Кинетическая и потенциальная энергия автомобиля, движущегося по горизонтальному пути с постоянной скоростью, остаётся неизменной. На что тогда расходуется энергия сжигаемого топлива?

148(н). Если кусок алюминиевой проволоки быстро сгибать и разгибать в одном и том же месте, то место сгиба будет сильно нагреваться. Объясните это явление, используя закон сохранения и превращения энергии.

149(н). Лёд быстро тает, если один кусок льда потереть о другой. Какие превращения энергии при этом происходят?

150(н). Почему нагревается велосипедный насос при накачивании им воздуха в шину? Какие превращения и переходы энергии при этом происходят?

151(н). При отсутствии смазки подшипники автомашины сильно нагреваются. Почему при достаточной смазке этого явления не происходит?

152(н). Почему во время длительной езды покрышки колёс автомобиля сильно нагреваются? Какие превращения кинетической энергии автомобиля при этом происходят?

153(н). Почему от вращающегося точильного камня летят искры, если к нему прижать кусок стали?

154(н). Объясните, почему ствол пушки нагревается сильнее при холостом выстреле, чем при выстреле снарядами.

Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления

155(110). Для резки стали и железа широко используют электрическую дугу. Почему для цветных металлов (алюминия, свинца) затруднено применение электродуговых резаков?

156(111). Можно ли расплавить олово горячей водой? Можно ли в медном сосуде расплавить олово, алюминий, сталь?

157(112). В термической печи температура 1000 °С. Какие вещества будут плавиться в этой печи? Как изменяется внутреннее строение этих веществ при плавлении?

158(113). Почему используется: а) в предохранителях свинцовая проволочка; б) в лампах накаливания нить из вольфрама; в) в наружных термометрах спирт, а не ртуть?

159(114). Сплав третник, состоящий из олова и свинца, плавится при температуре 180 °С. Что выше — температура плавления этого сплава или металлов, его составляющих?

160(115). В пламени газовой горелки температура распределяется следующим образом: в нижней части пламени $500\text{ }^{\circ}\text{C}$, в средней и верхней частях около $1540\text{ }^{\circ}\text{C}$. Укажите, в каких слоях пламени будет плавиться тонкая проволочка из алюминия, меди, свинца.

161(н). На рисунке 22 представлен график зависимости температуры вещества массой 4 кг от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Определите его удельную теплоту плавления.

162(н). На рисунке 23 представлен график зависимости температуры вещества массой 2 кг от выделенного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Определите его удельную теплоту кристаллизации.

163(н). На диаграмме (рис. 24) приведены значения количества теплоты, необходимого для плавления двух веществ массой 250 г каждое, нагретых до температуры

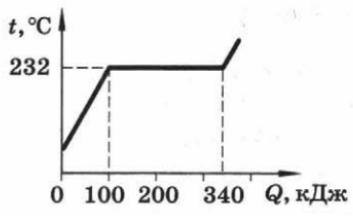


Рис. 22

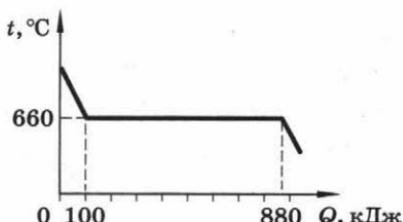


Рис. 23

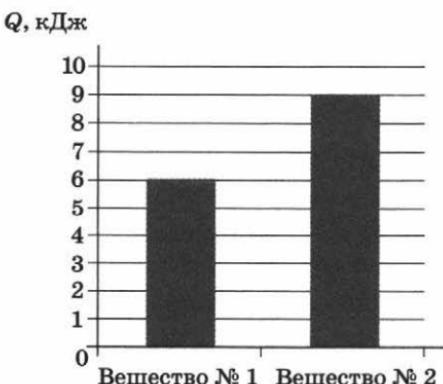


Рис. 24

плавления. Сравните удельную теплоту плавления (λ_1 и λ_2) этих веществ.

164(н). На рисунке 25 представлен график зависимости температуры t от времени τ , полученный при равномерном охлаждении вещества. Первоначально вещество находилось в жидкому состоянии.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Точка B на графике соответствует твёрдому состоянию вещества.

2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния в точке C в состояние в точке D уменьшается.

3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидкому состоянии.

4) Температура t_2 равна температуре кристаллизации данного вещества.

5) Точка E на графике соответствует жидкому состоянию вещества.

165(н). На рисунке 26 представлены графики охлаждения и кристаллизации для двух жидкостей одинаковой массы, взятых при одинаковой начальной температуре. Сравните удельные теплоёмкости и температуры кристаллизации этих жидкостей.

166(н). На рисунке 27 представлены графики охлаждения и кристаллизации для двух жидкостей одинаковой массы. Определите по графикам, у какой жидкости ниже температура кристаллизации и меньше удельная теплота плавления.

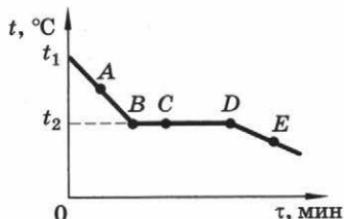


Рис. 25

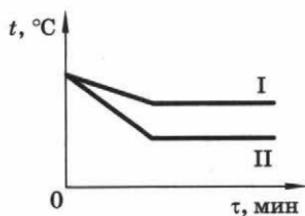


Рис. 26

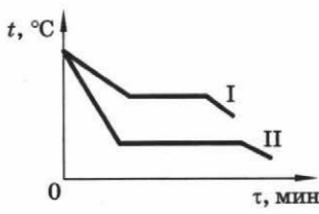


Рис. 27

167(н). На рисунке 28 представлен график зависимости температуры от времени нагревания латунного бруска массой 1 кг.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Внутренняя энергия латуни за первые 10 мин нагревания увеличилась на 114 кДж.

2) В точке *B* на графике латунь находится в жидкоком состоянии.

3) Температура плавления латуни равна 1000 °С.

4) При переходе латуни из состояния в точке *B* в состояние в точке *C* внутренняя энергия латуни не изменилась.

5) В точке *A* на графике латунь находится частично в твёрдом, частично в жидкоком состоянии.

168(н). На рисунке 29 представлен график зависимости температуры от времени для вещества, первоначально находящегося в жидкоком состоянии.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Участок *BC* графика соответствует процессу кристаллизации вещества.

2) Участок *DE* графика соответствует охлаждению вещества в твёрдом состоянии.

3) В процессе перехода вещества из состояния в точке *A* в состояние в точке *B* внутренняя энергия вещества не изменяется.

4) В состоянии, соответствующем точке *F* на графике, вещество находится целиком в жидкоком состоянии.

5) В процессе перехода вещества из состояния в точке *E* в состояние в точке *G* внутренняя энергия вещества уменьшается.

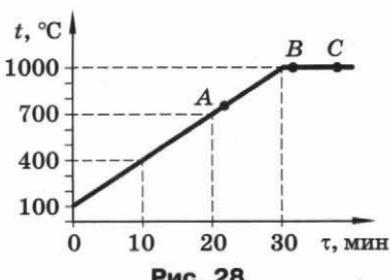


Рис. 28

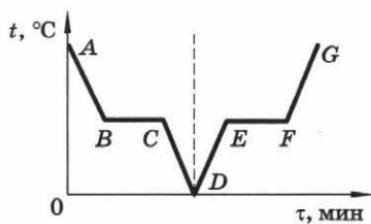


Рис. 29

169(н). В калориметре находится 5 кг льда при температуре -20°C . Затем в калориметр наливают 0,5 кг воды, температура которой равна 10°C . Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера. Для ответа воспользуйтесь таблицами 2 и 5 в конце пособия.

1) В состоянии теплового равновесия всё вещество в калориметре будет находиться в жидким состоянии.

2) При достижении теплового равновесия температура воды уменьшится на 5°C .

3) В состоянии теплового равновесия всё вещество в калориметре будет находиться в твёрдом состоянии.

4) При достижении теплового равновесия в калориметре будет смесь воды со льдом.

5) В состоянии теплового равновесия температуры изначально твёрдого и изначально жидкого веществ сравняются.

170(н). Два разных вещества одинаковой массы, первоначально находившиеся в твёрдом состоянии при температуре 20°C , равномерно нагревают на плитках одинаковой мощности в сосудах с пренебрежимо малой теплоёмкостью. В таблице представлены данные измерения температуры веществ и времени их нагревания.

Время, мин	5	10	15	20	25	30	35	40
$t_1, ^{\circ}\text{C}$	80	140	200	200	200	210	220	230
$t_2, ^{\circ}\text{C}$	60	100	100	100	100	100	120	140

Используя данные таблицы, из предложенного перечня выберите два правильных утверждения. Укажите их номера.

1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии больше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.

2) Температура плавления первого вещества равна 200°C .

3) В процессе нагревания оба вещества расплавились.

4) Удельная теплота плавления первого вещества больше удельной теплоты плавления второго вещества.

5) За время проведения эксперимента первое вещество получило большее количество теплоты.

171(116). На рисунке 30 приведён график нагревания и плавления олова. Каким процессам соответствуют участки AB , BC и CD графика? Как изменяется внутреннее строение олова в течение всего времени наблюдения? Сколько времени длился процесс плавления?

172(117). На рисунке 31 приведён график охлаждения и кристаллизации алюминия. Каким процессам соответствуют отдельные участки графика? Сколько времени длилось наблюдение? Как изменяется внутренняя энергия алюминия на участках AB , BC и CD ?

173(118). Как объяснить следующие изменения температуры воздуха: повышение при снегопаде, понижение во время ледохода?

174(119). Кусок льда, имеющий температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, поместили в сосуд с водой при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Расплывится ли при этом кусок льда?

175(120). Почему большой сосуд с водой, помещённый в погреб, предохраняет овощи от замерзания?

176(121). Поздней осенью можно наблюдать такое явление. Выпал снег. Прошёл день, другой — наступило потепление, снег растаял. Но, несмотря на то что был мороз $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, многие растения остались зелёными. Почему? Ведь они на 80% состоят из воды.

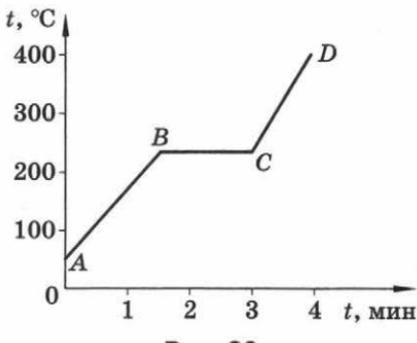


Рис. 30

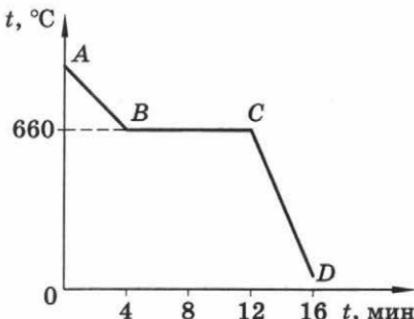


Рис. 31

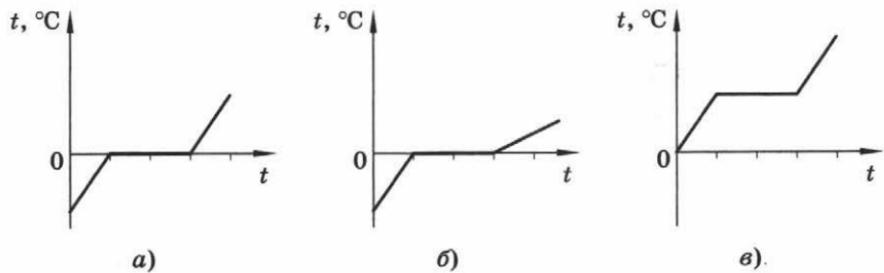


Рис. 32

177(122). В какую погоду образуются сосульки? Если в мороз, то откуда берётся вода? Если в оттепель, то почему вода замерзает?

178(123). Что сильнее охладит воду — кусок льда или вода такой же массы при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$?

179(124). Два одинаковых сосуда из полиэтилена заполнили водой при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Один сосуд поместили в воду с такой же температурой, другой — в измельчённый лёд, температура которого $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Замёрзнет ли вода в каком-нибудь из этих сосудов?

180(125). В сосуд поместили лёд при температуре $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и поставили на горелку, которая за равные промежутки времени передаёт одинаковые количества теплоты. Укажите, какой из графиков (рис. 32) изменения температуры со временем, построенных для данного случая, верный и какие ошибочные.

181(126). Если в воду при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ бросить кусок льда при температуре $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, произойдёт заметное увеличение массы льда. Процесс кристаллизации воды сопровождается передачей значительного количества теплоты. Почему же при этом вода не нагревается?

182(127). По данным таблицы составьте задачи и решите их.

№ п/п	Вещество	$m, \text{ кг}$	$t_0, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{пл}}, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q, \text{ кДж}$
1	Лёд	4	0	?	?
2	Олово	?	232	?	30
3	Лёд	4	-20	?	?
4	Свинец	?	27	?	26,8

183(128). Какое количество теплоты потребуется для плавления свинца массой 0,2 кг, имеющего температуру 17 °С?

184(129). Куску льда массой 4 кг при температуре 0 °С передали количество теплоты, равное 1480 кДж. Расплавится ли весь лёд? Какая установится температура?

185(130). В бочку с водой опустили лёд массой 2 кг при температуре 0 °С. Сколько воды было в бочке, если после таяния льда температура воды уменьшилась от 20 до 18 °С?

186(131). Замёрзнет ли вся вода массой 100 г при температуре 0 °С, если она отдаёт окружающим телам количество теплоты, равное 34 кДж? Ответ обоснуйте.

187(132). Куску свинца массой 200 г при температуре 327 °С было передано количество теплоты, равное 5,3 кДж. В каком состоянии находится свинец и повысилась ли его температура?

188(133). Медная и стальная болванки массой по 100 кг каждая нагреты до температуры их плавления. Плавление какой из них требует большего количества теплоты? Во сколько раз?

189(134). На сколько различаются внутренние энергии 5 кг льда и 5 кг воды, взятых при температуре 0 °С?

190(135). Какое количество теплоты необходимо для плавления меди массой 14 кг, взятой при температуре 23 °С? Начертите примерный график нагревания и плавления меди.

191(136). В мартеновской печи расплавили стальной лом массой 2,5 т, взятый при температуре 25 °С. Какое количество теплоты было передано при плавлении? Начертите примерный график нагревания и плавления стали.

192(137). Для плавления алюминиевой заготовки, взятой при температуре 20 °С, передано количество теплоты $2,38 \cdot 10^7$ Дж. Определите массу заготовки.

193(138). Определите по графику (рис. 33), какое количество теплоты выделяется при охлаждении и кристаллизации вещества массой 10 кг.

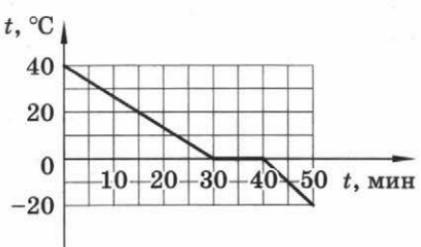


Рис. 33

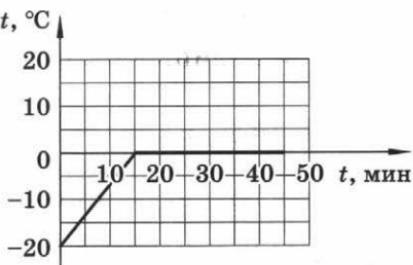


Рис. 34

194(139). По графику (рис. 34) определите количество теплоты, необходимое для нагревания и плавления твёрдого вещества массой 2 кг.

195(140). Достаточно ли 1 кДж энергии для плавления куска олова массой 150 г, взятого при температуре 232 °С?

196(141). Какое количество теплоты отдаёт вода объёмом 15 л, взятая при температуре 20 °С, при кристаллизации при температуре 0 °С? Начертите примерный график охлаждения и кристаллизации воды.

197(142). На нагревание и плавление свинца массой 250 г, взятого при температуре 27 °С, было затрачено количество теплоты, равное 9,6 кДж. Расплавился ли при этом весь свинец?

198(143). Какое количество теплоты необходимо для плавления олова массой 240 г, если его начальная температура 22 °С? Начертите примерный график нагревания и плавления олова.

199(144). Определите по графику (рис. 35), какое количество теплоты необходимо для нагревания и плавления твёрдого вещества массой 5 кг.

200(145). Определите расход нефти для плавления в мартеновской печи стали массой 500 кг, если КПД печи 70%. Начальная температура стали равна 10 °С, температура плавления 1360 °С.

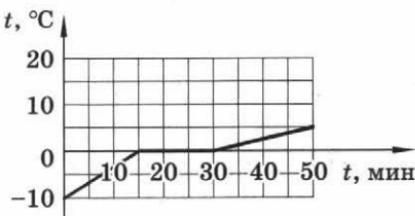


Рис. 35

201(146). В воду объёмом 1 л при температуре 18 °С вылили расплавленное олово массой 300 г при температуре 232 °С. На сколько градусов нагреется вода?

202(147). Какая установится окончательная температура, если лёд массой 500 г при температуре 0 °С погрузить в воду объёмом 4 л при температуре 30 °С?

* **203(148).** С какой минимальной скоростью свинцовая пуля должна удариться о преграду, чтобы она расплавилась, если до удара температура пули была равна 100 °С? Считать, что при ударе 60% кинетической энергии пули превратилось во внутреннюю энергию.

Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение

204(149). Иногда часть обшивки ракет делают из пористого материала, к которому подводят под давлением легкоиспаряющуюся жидкость. Почему это предохраняет корпус ракет от перегрева?

205(150). Почему, если дыхнуть себе на руку, ощущается теплота, а если дунуть, то ощущается прохлада?

206(151). Для чего разрезают на части картофель, яблоки, другие овощи и фрукты, предназначенные для сушки?

207(152). Если на морозе зажечь спичку и выдохнуть на неё воздух, то образуется туман. Как объяснить это явление?

208(153). Почему у многих растений пустыни вместо листьев колючки и шипы?

209(154). Какой суп быстрее остывает — жирный или нежирный? Почему?

210(155). Почему мы не ощущаем ожога, кратковременно коснувшись горячего утюга мокрым пальцем?

211(156). Чтобы поверхность, на которую пролита вода, быстрее высохла, воду растирают по поверхности. Почему?

212(157). Объясните появление тумана над открытыми местами реки зимой в холодную погоду.

213(158). Из-за большой теплоёмкости вода прогревается медленнее воздуха, поэтому даже в жаркий лет-

ний день вода в пруду холоднее воздуха. Почему же тогда после купания вода кажется теплее воздуха?

214(159). Почему летом на лугу после захода солнца туман сначала появляется в низинах?

215(160). Почему роса бывает обильнее после жаркого дня? Почему ветер препятствует образованию росы? Почему ночью при густой облачности не бывает росы?

216(161). В какое время суток лучше срезать листья салата, чтобы они были более сочными, — рано утром или вечером после жаркого дня?

217(162). В тихую погоду мороз переносится легче, чем в ветреную. Следовательно, и в пустынях в жару ветер должен приносить прохладу. Однако в пустынях при ветре людям становится жарче. Почему?

218(163). При испарении жидкости её температура понижается. Почему летом вода при испарении в открытых водоёмах не замерзает?

219(164). Почему в сырую погоду дым стелется низко над поверхностью земли?

220(165). Удельная теплота парообразования воды больше, чем у эфира. Почему от эфира рука чувствует большее охлаждение, чем от воды?

221(166). Чем можно скорее погасить огонь — кипятком или холодной водой?

222(167). Шерсть, как правило, гладят горячим утюгом через мокрую тряпку. С какой целью это делают?

223(168). Почему ожоги от стоградусного водяного пара сильнее, чем от кипятка?

224(169). В большой сосуд с кипящей водой опущены, не касаясь дна, три пробирки с эфиром, спиртом и водой при комнатной температуре. В какой пробирке жидкость закипит?

225(170). Можно ли спиртовым термометром измерять температуру кипящей воды?

226(171). Можно ли вскипятить воду, подогревая её паром при температуре 100 °C? Атмосферное давление считать нормальным.

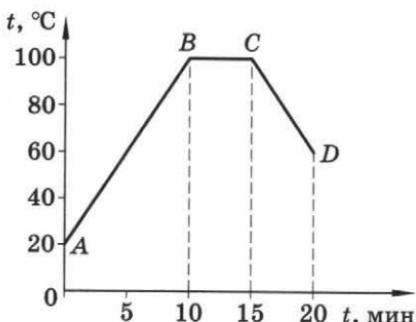


Рис. 36

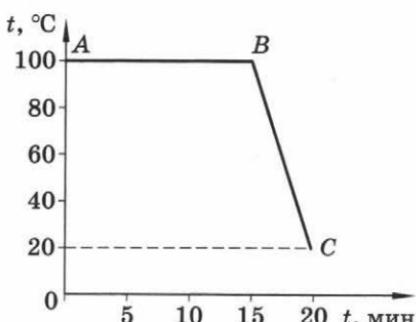


Рис. 37

227(172). Кастрюля-скороварка представляет собой сосуд, закрытый герметично, из которого пар может выходить только через предохранительный клапан. На чём основано действие кастрюли-скороварки?

228(173). Пресную воду из морской можно получить двумя способами: выпариванием и вымораживанием. Какой из этих способов с точки зрения физики эффективнее и почему?

229(174). В двух одинаковых чайниках, поставленных на одинаковые горелки, кипит вода. У одного из них крышка часто подпрыгивает, а у другого неподвижна. Объясните почему.

230(175). На рисунке 36 приведён график изменения со временем температуры при нагревании и охлаждении воды. Какому состоянию воды соответствуют участки AB , BC и CD графика? Объясните, почему участок BC параллелен оси времени.

231(176). На рисунке 37 приведён график конденсации пара и охлаждения жидкости. Какая это жидкость? Сколько времени длился процесс конденсации? Какое количество теплоты выделяется при конденсации пара массой 0,5 кг?

232(н). На рисунке 38 приведён график зависимости температуры спирта от времени. Начальная температура спирта 20 °C. Какому агрегатному состоянию спирта соответствует точка A на графике?

233(н). На рисунке 39 приведён график зависимости температуры вещества от времени. Первоначально веще-

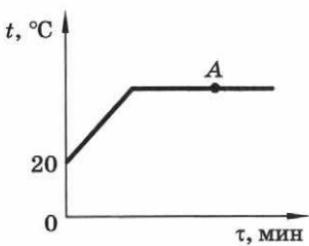


Рис. 38

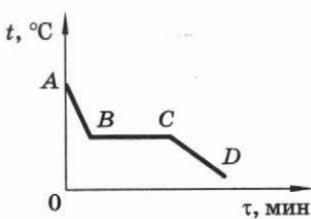


Рис. 39

ство находилось в газообразном состоянии. Какому процессу соответствует участок *BC* графика?

234(н). На рисунке 40 приведён график зависимости температуры воды от времени нагревания. Первоначально вода находилась в жидком состоянии. Какая точка графика соответствует окончанию процесса кипения воды?

235(н). На рисунке 41 представлен график зависимости температуры вещества массой 100 г от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Определите его удельную теплоту парообразования.

236(н). Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что температура кипения воды зависит от атмосферного давления?

А. Провести измерения температуры кипения воды на уровне моря и по мере подъёма в гору.

Б. Провести измерения температуры кипения воды на уровне моря и по мере погружения в батисфере в морские глубины.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

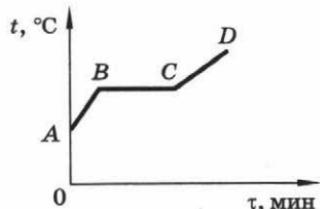


Рис. 40

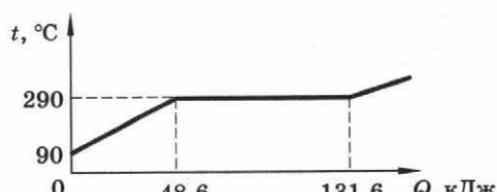


Рис. 41

237(н). В два сосуда налили равное количество воды, находящейся при комнатной температуре (рис. 42). В результате наблюдений было отмечено, что вода во втором сосуде испарилась быстрее.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых наблюдений. Укажите их номера.

1) Скорость испарения жидкости не зависит от рода жидкости.

2) Скорость испарения жидкости уменьшается с увеличением её температуры.

3) Скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности.

4) При наличии ветра испарение воды происходит медленнее.

5) Процесс испарения воды происходит при комнатной температуре.

238(177). По данным таблицы составьте задачи и решите их.

№ п/п	Вещество	$\rho, \text{ кг}/\text{м}^3$	$V, \text{ см}^3$	$m, \text{ кг}$	$t_0, ^\circ\text{C}$	$t_k, ^\circ\text{C}$	$Q, \text{ кДж}$
1	Вода	?	50	?	75	?	?
2	?	?	?	0,15	t_k	?	60
3	?	13 600	?	?	t_k	?	20
4	Эфир	?	?	?	20	?	450,1

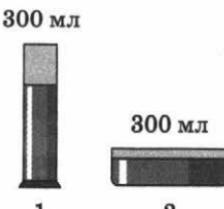


Рис. 42

239(178). На сколько внутренняя энергия водяного пара массой 1 г при температуре 100°C отличается от внутренней энергии воды массой 1 г при той же температуре?

240(179). Какое количество теплоты необходимо для обращения в пар воды массой 200 г, взятой при температуре 20°C ? Изобразите процесс графически.

241(180). Какое количество теплоты потребуется для обращения в пар эфира, взятого при температуре 35°C , если его масса 20 г; 40 г?

242(181). Какое количество теплоты передано окружающей среде при конденсации водяного пара, взятого при температуре 100 °C, если масса пара 2,5 кг; 10 кг?

243(182). Организм человека при испарении пота в нормальных условиях за 1 ч расходует 100 кДж энергии. Сколько выделяется при этом граммов пота, если считать удельную теплоту парообразования равной 2400 кДж/кг?

244(183). Сколько требуется стоградусного пара для нагревания бетонной плиты массой 200 кг от 10 до 40 °C?

245(184). В Санкт-Петербурге летом поверхность площадью 1 м² поглощает за 1 ч солнечную энергию, равную 1500 кДж, из которой 60% расходуется на испарение. Сколько воды при температуре 20 °C испарится за счёт этой энергии?

246(185). В чайнике было 2 л воды при температуре 16 °C. После кипячения воды осталось 1,9 л. Определите затраченное количество теплоты.

247(186). Для утепления грунта при получении раннего урожая используют пар. Какое количество теплоты отдано стоградусным паром массой 14 кг при конденсации и охлаждении до температуры 30 °C?

248(187). Для нагревания воды объёмом 3 л от 18 до 100 °C в неё впускают стоградусный пар. Сколько требуется пара?

249(188). В бак с водой при температуре 30 °C впустили водяной пар массой 400 г при температуре 100 °C. После конденсации пара в баке установилась температура 32 °C. Сколько воды было в баке?

250(189). Вода в электрическом чайнике выкипела полностью за 30 мин. Сколько времени в этом чайнике она нагревалась от 20 °C до кипения?

251(190). В сосуд, содержащий воду массой 400 г при температуре 20 °C, вводят водяной пар массой 10 г, температура которого равна 100 °C. При этом пар обращается в воду. Определите конечную температуру воды в сосуде.

252(191). В кастрюлю налили холодную воду при температуре 10°C и поставили на электроплитку. Через 10 мин вода закипела. Через какое время она полностью выкипит?

253(192). Вода массой 1 кг, нагретая до температуры кипения, получает от нагревателя количество теплоты 92 кДж в минуту. За какое время вся вода выкипит?

254(193). Сколько килограммов льда при температуре 0°C можно превратить в стоградусный пар за счёт энергии, израсходованной при полном сгорании керосина массой 1 кг? КПД нагревателя 25%.

255(194). Сколько необходимо сжечь спирта, чтобы 2 кг льда, взятого при температуре -5°C , расплавить и 1 кг полученной воды обратить в пар? КПД спиртовки 40%.

256(203). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

А) удельная теплота парообразования

$$1) \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$$

Б) удельная теплота плавления

$$2) \frac{Q}{m}$$

В) удельная теплоёмкость вещества

$$3) \lambda m$$

$$4) qm$$

A	Б	В

* **257(195).** С какой минимальной скоростью должен влететь железный метеор в атмосферу Земли, чтобы при этом полностью расплавиться и обратиться в пар? Начальную температуру метеора принять равной -273°C (абсолютный нуль). Считать, что вся кинетическая энергия превратилась во внутреннюю энергию метеора.

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **258(196).** Намочите один палец водой, другой одеколоном. Какой палец быстрее станет сухим, ощутит большее понижение температуры? Почему?

► **259(197).** Оберните шарик термометра ваткой, смоченной одеколоном, и наблюдайте за температурой. Подуйте на ватку. Опишите наблюдения.

► **260(198). а)** Слегка подуйте на зеркало. Почему оно запотевает? **б)** Над паром, идущим из носика чайника, поместите холодный предмет (нож, блюдечко). Объясните наблюдения.

► **261(199).** В кипящую воду поместите небольшую кастрюлю, наполненную холодной водой. Почему вода в кастрюле не закипает?

► **262(200).** Если капнуть немного воды на горячий утюг, то, казалось бы, вода должна быстро испариться, но этого не происходит. Образовав маленький шарик, шипя и подпрыгивая, капля воды очень медленно обращается в пар. Как объяснить это явление?

► **263(201).** Проведите и объясните опыт, когда снегом можно вскипятить воду (рис. 43).

► **264(202).** В шприце с водой быстро потяните поршень. Почему вода закипает?



Рис. 43

Влажность воздуха

265(204). Первые римские гигрометры представляли собой слабо натянутую горизонтальную верёвку длиной 3—4 м. Как и почему изменялась длина верёвки при изменении влажности воздуха?

266(205). Как изменится разность показаний сухого и влажного термометров в психрометре при понижении температуры воздуха, если абсолютная влажность остается неизменной?

267(206). Оба термометра психрометра — сухой и влажный — показывают одну и ту же температуру. Какое состояние воздуха определяют показания приборов? Почему?

268(207). В 5 м^3 воздуха содержится 80 г водяного пара. Определите абсолютную влажность воздуха. Является ли этот пар насыщенным при температуре 10°C ?

269(208). Температура воздуха 18°C , а точка росы 8°C . Чему равны абсолютная и относительная влажность воздуха?

270(209). Какой воздух кажется суще — с содержанием пара $5 \text{ г}/\text{м}^3$ при температуре 30°C или с содержанием пара $1 \text{ г}/\text{м}^3$ при температуре 0°C ?

271(210). При относительной влажности воздуха 60% его температура равна 2°C . Появится ли ночью иней, если температура понизится до -3°C ?

272(211). Над поверхностью моря при температуре 25°C относительная влажность воздуха оказалась равной 95% . При какой температуре воздуха можно ожидать появление тумана?

273(212). Для прорастания семян огурцов и дынь в теплице необходимо поддерживать температуру 30°C при относительной влажности 90% . Выполняется ли это требование, если влажный термометр психрометра показывает 29°C , а сухой — 30°C ?

274(213). Относительная влажность воздуха в комнате равна 56% , а температура равна 18°C . Какую температуру показывает влажный термометр психрометра?

275(214). В подвале при температуре 8°C относительная влажность воздуха равна 100% . На сколько градусов нужно повысить температуру воздуха в подвале, чтобы влажность воздуха уменьшилась до 60% ?

276(215). Определите массу водяного пара, содержащегося в спортивном зале объёмом 1100 м^3 , при температуре 30°C и относительной влажности воздуха 80% .

277(н). В сухой летний день прошёл тёплый дождь, причём температура воздуха не изменилась. Как после дождя изменятся показания сухого и влажного тер-

тометров психрометра, а также разность их показаний? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

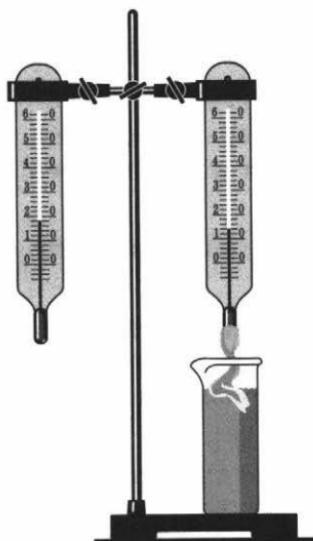
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- А) показания сухого термометра
- Б) показания влажного термометра
- В) разность показаний термометров

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

A	Б	В

278(н). На рисунке 44, *a* представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха. На рисунке 44, *б* приведена психрометри-



а)

Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

б)

Рис.44

ческая таблица, в которой влажность воздуха указана в процентах. Чему равна относительная влажность воздуха в помещении, в котором проводилось измерение?

Тепловые двигатели

279(216). Когда газ в цилиндре двигателя обладает большей внутренней энергией — после проскакивания искры или к концу рабочего хода? Почему?

280(217). Чем больше цилиндров у двигателей внутреннего сгорания, тем меньше по размерам маховик. Почему?

281(218). Отличается ли температура пара, выходящего из паровой машины, от температуры пара, поступающего в этот цилиндр?

282(219). Почему важно создать в цилиндре двигателя внутреннего сгорания высокое давление и температуру?

283(220). Какая механическая энергия пара — потенциальная или кинетическая — используется в паровых турбинах?

284(221). Почему нормы расхода бензина для автомобилей, имеющих частые остановки, увеличены по сравнению с обычными?

285(222). Какие виды тепловых потерь, характерные для паровых двигателей, отсутствуют у двигателей внутреннего сгорания?

286(223). Укажите возможные пути экономии топлива при работе тепловых двигателей.

287(224). При резком движении с места автомобиля из выхлопной трубы часто появляется чёрный дым. Чем это объяснить? Как бороться с таким загрязнением воздуха?

288(225). Температура в цилиндре дизельного двигателя достигает 1800 °С, карбюраторного двигателя — 2500 °С. Почему у карбюраторного двигателя наиболее высокая температура? Чем ограничено применение высоких температур у паровых турбин?

289(н). Внутренняя энергия тела равна 1000 Дж. Можно ли за счёт этой энергии совершить механическую работу, равную 1000 Дж?

290(н). Рассчитайте КПД тепловой машины, если за цикл она получает от нагревателя количество теплоты, равное 310 Дж, а холодильнику отдаёт количество теплоты, равное 170 Дж.

291(н). КПД теплового двигателя равен 30%. Какое количество теплоты отдаёт двигатель холодильнику, если его полезная работа равна 900 Дж?

292(226). В карбюраторном двигателе горючая смесь сжимается в 6—7 раз (степень сжатия), а в дизельном двигателе степень сжатия 17. Почему в карбюраторных двигателях нельзя больше чем в 6—7 раз сжимать горючую смесь?

* **293(227).** Мощность Саяно-Шушенской ГЭС равна $64 \cdot 10^6$ кВт. Считая, что КПД тепловых электростанций составляет 37%, определите, сколько условного топлива сэкономит эта ГЭС за сутки. Удельная теплота сгорания условного топлива $30 \cdot 10^6$ Дж/кг.

294(228). Двигатель внутреннего сгорания совершил полезную работу, равную $4,6 \cdot 10^7$ Дж, и израсходовал при этом 4 кг бензина. Вычислите КПД этого двигателя.

295(229). Определите КПД двигателя автобуса, расходующего 63 кг топлива ($q = 4,33 \cdot 10^7$ Дж/кг) за 2,5 ч работы при средней мощности 70 кВт.

296(230). Автомобиль на пути 110 км израсходовал 6,9 кг бензина. Средняя мощность, развиваемая двигателем, была равна 13 кВт, а средняя скорость движения — 75 км/ч. Определите КПД двигателя автомобиля.

* **297(231).** При замене паровозов ($\eta = 7\%$) современными тепловозами ($\eta = 28\%$) экономится 75% условного топлива. Докажите это.

* **298(232).** Расход условного топлива для тепловых электростанций уменьшился от 645 до 327 г/кВт·ч. На сколько увеличился КПД тепловых электростанций?

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов

299(233). Впервые исследовал способность янтаря электризоваться древнегреческий философ Фалес Милетский (VI в. до н. э.). По легенде, его внимание к этому привлекла дочь, заметившая, как во время прядения к янтарному веретену прилипают шерстинки. Почему шерстинки прилипали к веретену?

300(234). В одном из опытов И. Ньютона наблюдал, как кусочки бумаги, помещённые внутри металлического кольца, лежащего на столе и накрытого стеклом, при натирании стекла начинали «плясать». Объясните причину этой электрической «пляски».

301(235). При поглаживании кошки ладонью можно заметить в темноте небольшие искорки, возникающие между ладонью и шерстью. Какова причина возникновения искр?

302(236). Почему кусочки бумаги, притянувшись к наэлектризованной палочке, от неё отталкиваются?

303(н). Два незаряженных электроскопа соединены проволокой. К одному из них подносят заряженную палочку (рис. 45). В каком случае правильно указаны знаки электрических зарядов, которые образуются на листочках электроскопов?

304(н). На столе установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагаются так, как показано на рисунке 46. Какой вывод можно сделать о знаках электрических зарядов этих гильз?

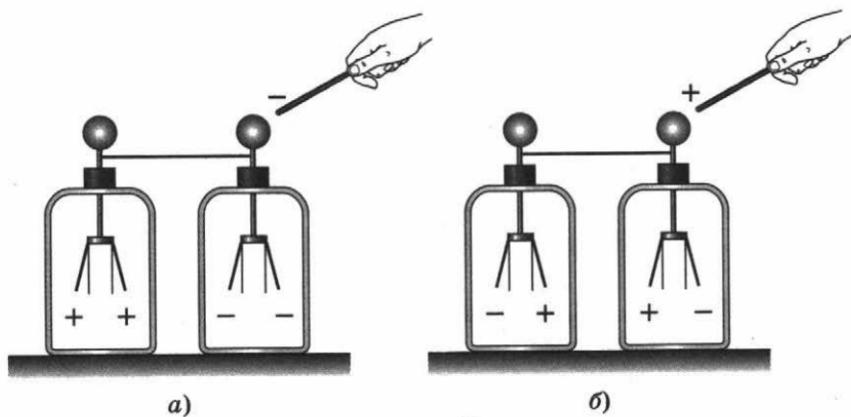


Рис. 45

305(237). Если человек прикоснётся рукой к наэлектризованным шарам электофорной машины, то у него волосы поднимутся вверх. Почему?

306(238). В таблице указаны знаки зарядов различных тел при электризации трением.

Вещество	Трение о мех	Трение о бумагу	Трение о шёлк
Эбонит	-	+	-
Стекло	+	+	+

Объясните, как перемещаются электроны в различных случаях электризации эбонита и стекла. Почему эбонит при трении о шёлк и бумагу электризуется по-разно-

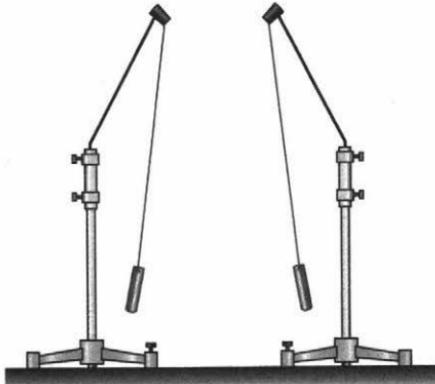


Рис. 46

му? Может ли одно и то же тело, например эбонит, при трении электризоваться по-разному: то положительно, то отрицательно?

307(239). Может ли при электризации трением получить заряд только одно из соприкасающихся тел? Ответ обоснуйте.

308(240). В кабине бензовоза имеется надпись: «При наливе и сливе горючего обязательно включите заземление». Почему необходимо соблюдать данное требование?

309(241). Почему во избежание разрядов статического электричества при хранении, транспортировке и заправке горючего рекомендуется применять только металлические вёдра, канистры и воронки, а не пластмассовые?

310(242). Как правило, уличная пыль в воздухе заряжается положительно. Каким электрическим зарядом должна обладать краска, чтобы препятствовать оседанию пыли на стенах зданий?

311(243). Подвешенный на нити комочек ваты поднесли к одному из наэлектризованных шаров электрофорной машины. Объясните, почему комочек будет совершать колебательные движения (рис. 47).

312(н). В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

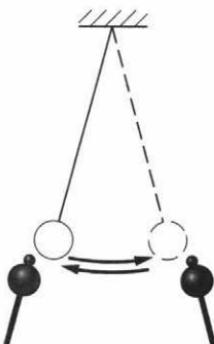


Рис. 47

Количество протонов на линейке	Количество электронов на шёлке

313(н). Две одинаковые металлические гильзы висят на непроводящих нитях на малом расстоянии друг от друга. Одна гильза заряжена положительно, другая — не заряжена.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Так как одна гильза заряжена положительно, а другая не заряжена, то они отталкиваются.

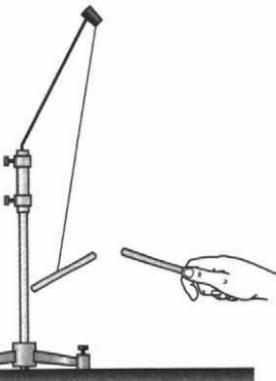
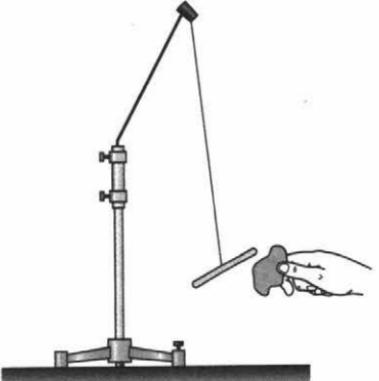
2) Если, не касаясь гильз руками, привести их в соприкосновение, то обе гильзы будут заряжены одноименным зарядом и начнут отталкиваться.

3) Если, не касаясь гильз руками, привести их в соприкосновение, то модуль заряда ранее незаряженной гильзы будет меньше модуля заряда ранее заряженной гильзы.

4) Если прикоснуться к заряженной гильзе рукой, то её заряд станет равным нулю.

5) Для того чтобы между гильзами возникло электрическое поле, необходимо, чтобы обе гильзы были заряжены.

314(н). Ученик последовательно провёл два опыта по электризации, используя две одинаковые палочки и кусок ткани. Результаты опытов представлены в таблице.

	
Опыт 1 После трения палочек о ткань наблюдается взаимное отталкивание палочек	Опыт 2 После трения о ткань наблюдается взаимное притяжение между палочкой и тканью

Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, соответствующих результатам проведённых опытов. Укажите их номера.

- 1) Происходит электризация палочек и ткани при трении.
- 2) При трении обе палочки приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении палочки приобретают одинаковые по знаку заряды.
- 4) Ткань приобретает положительный заряд.
- 5) При трении палочка и ткань приобретают одинаковые по знаку заряды.

315(н). Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Описание действий учителя и показания электроскопа представлены в таблице.

			
Опыт 1 Палочку и ткань в исходном состоянии поочерёдно поднесли к электроскопу	Опыт 2 Палочку потёрли о ткань и дотронулись до электроскопа	Опыт 3 Палочку поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному электроскопу	Опыт 4 Ткань поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному электроскопу

Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, соответствующих результатам проведённых опытов. Укажите их номера.

- 1) Электризация связана с перемещением электронов и протонов с одного тела на другое.
- 2) При трении палочка по сравнению тканью приобрела больший по величине заряд.

3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.

4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.

5) При трении электризуются и палочка, и ткань.

316(н). Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Описание опытов и показания электроскопа представлены в таблице.

		
Опыт 1 Палочку в исходном состоянии поднесли к электроскопу	Опыт 2 Палочку потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу	Опыт 3 Палочку дополнитель- но потёрли о ткань и поднесли, не дотра- гиваясь, к электро- скопу

Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, соответствующих результатам проведённых опытов. Укажите их номера.

1) При трении палочка и ткань приобретают одинаковые по знаку заряды.

2) При трении палочка и ткань приобретают разные по величине заряды.

3) Палочка электризуется при трении о ткань.

4) Электризация связана с перемещением протонов с одного тела на другое.

5) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.

317(н). Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) физическая величина
- Б) физическое явление
- В) физический закон
(закономерность)

ПРИМЕР

- 1) электризация янтаря при трении
- 2) электрометр
- 3) электрический заряд
- 4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду
- 5) электрон

A	Б	В

Проводники и непроводники электричества. Электрическое поле

318(244). Определите, какой заряд имел электроскоп в каждом случае (рис. 48). Штриховой линией показано первоначальное положение его листочек.

319(245). Мелкие кусочки бумаги лучше притягиваются к заряженной палочке, если они расположены на проводящей пластинке, а не на изоляторе. Объясните этот факт.

320(246). Из перечисленных материалов укажите, какие относятся к проводникам, а какие — к изоляторам: серебро, медь, уголь, стекло, сталь, графит, пластмасса, дерево, песок, раствор поваренной соли в воде, бетон, воздух, бензин, шёлк, эbonит. Как это можно доказать?

321(247). Как зарядится заземлённое металлическое тело A, если к нему поднести заряженное тело B (рис. 49)?

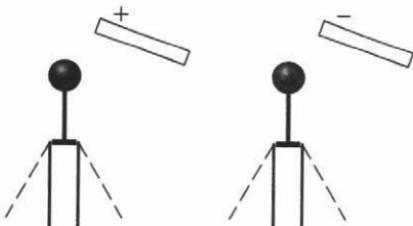


Рис. 48

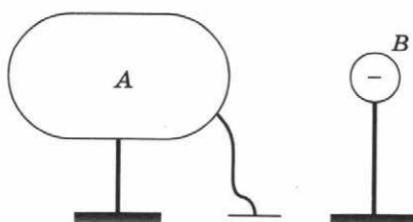


Рис. 49

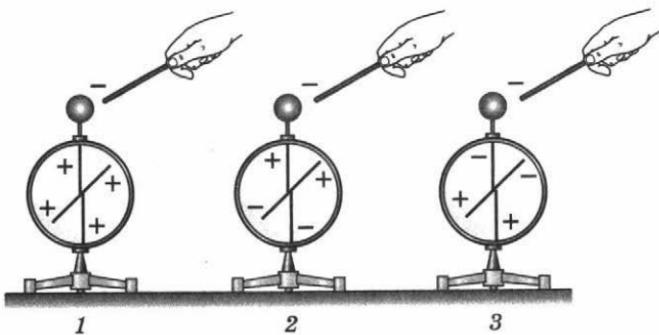


Рис. 50

322(248). Что произойдёт, если к электроскопу, заряженному отрицательно, поднести, не касаясь его, положительно заряженную стеклянную палочку?

323(н). Отрицательно заряженную палочку подносят к незаряженному электрометру. Когда палочка находится вблизи шарика электрометра, но не касается его, наблюдают отклонение стрелки электрометра. На каком из рисунков 50 правильно указано распределение заряда в электрометре?

324(н). Положительно заряженную палочку подносят к незаряженному электрометру. Когда палочка находится вблизи шарика электрометра, но не касается его, наблюдают отклонение стрелки электрометра. На каком рисунке 51 правильно указано распределение заряда в электрометре?

325(249). Если поднести руку к наэлектризованной бумажной гильзе, висящей на нити, то гильза притягивается к руке. Почему?

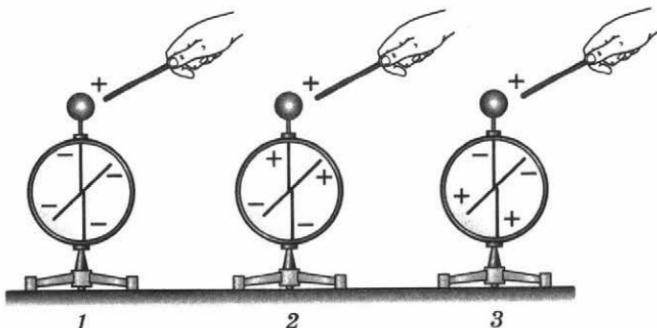


Рис. 51

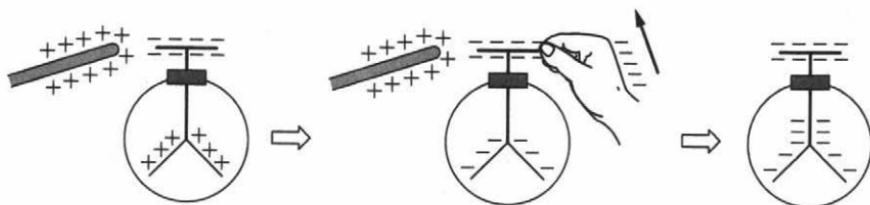


Рис. 52

326(250). Почему во время дождя и тумана запрещаются наружные работы, требующие применения защитных изолирующих средств (диэлектрические перчатки, изолирующая штанга и др.)?

327(251). Почему нельзя наэлектризовать металлический стержень, если держать его в руке?

328(252). Для чего взрывоопасные помещения для защиты от молний покрывают металлической заземлённой сеткой?

329(253). Объясните ход опыта, изображённого на рисунке 52.

330(254). Почему во время проведения опытов по электризации рекомендуется различные тела подвешивать на шёлковых нитях? Почему при этом все материалы должны быть сухими и чистыми?

331(255). Объясните ход опыта, изображённого на рисунке 53.

332(257). Почему нижний конец молниеотвода нужно закапывать глубоко в землю, где слои всегда влажные?

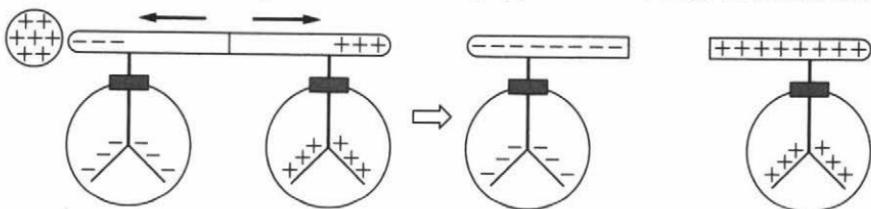


Рис. 53

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **333(259).** Сделайте сами простейший электроскоп. Для этого возьмите бутылку с широким горлышком и пропустите через резиновую пробку гвоздь шляпкой

вверх. К нижней части гвоздя приклейте две полоски алюминиевой фольги. а) Можно ли зарядить электроскоп ненаэлектризованной стеклянной палочкой? Как? б) Сообщите электроскопу отрицательный заряд. в) Определите заряд наэлектризованной палочки, не изменения зарядов на электроскопе и на палочке. Зарисуйте опыты.

► **334(260).** Опыты с воздушным шариком. В сухом помещении потрите газетой воздушный шарик. а) Поднесите его к какому-либо предмету, например к потолку. Объясните, почему шарик прилипает и держится несколько часов. б) Наэлектризуйте два шарика о газету. Подвесьте их на длинных нитях рядом. Почему они отталкиваются? в) Наэлектризуйте один шарик о газету, а другой о кусок шерстяной материи. Подвесьте их на некотором расстоянии один от другого. Почему они притягиваются? Особенно хорошо видно их взаимодействие, если один из шариков катить по поверхности стола, то за ним покатится и другой. Почему?

► **335(261).** Можно ли и как наэлектризовать концы эбонитовой палочки зарядами разных знаков? Можно ли сделать то же самое с латунной трубкой на изолирующей ручке? Ответ проверьте и объясните.

► **336(262).** В музее-усадьбе «Архангельское» под Москвой есть картина художника Шарля Ван Лео «Электрический опыт». В центре картины изображена девушка на изолирующей подставке. В руках она держит два стержня. Стержень, который она держит в левой руке, почти касается стеклянного шара, который, вращаясь, трется о материал подушечки и вырабатывает заряд. Другой стержень девушка опустила в банку с водой, которую держит мальчик. Какой электрический опыт изобразил художник?

► **337(263).** Исследуйте, как на металлическом шаре, надетом на стержень электрометра, уменьшить заряд в 2 раза, используя другой таких же размеров незаряженный шар из металла. Можно ли выполнить эти задания, если шары будут из стекла?

► **338(264).** Возьмите маленький кусочек ваты. Хорошо наэлектризуйте пластмассовую палочку и опустите на



Рис. 54

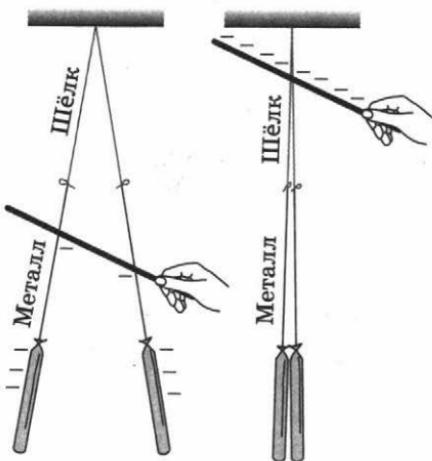


Рис. 55

кусочек ваты. Он притягивается и наэлектризуется. Затем рывком стряхните кусочек с палочки и быстро поднесите снова палочку к кусочку ваты. Почему он будет парить в воздухе (рис. 54)?

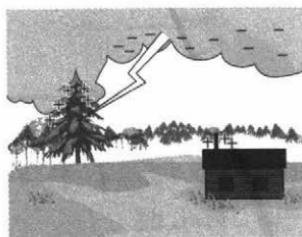
► **339(265).** Бумажные гильзы подвешены на двух нитях: верхняя часть нити шёлковая, а нижняя металлическая (рис. 55). В одном случае при касании заряженной палочки гильзы отталкиваются, в другом случае — остаются неподвижными. Проведите опыт и объясните его.

Электрический ток. Электрические цепи

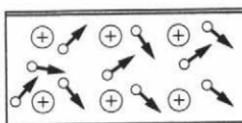
340(266). Всегда ли электрический ток представляет собой упорядоченное движение электронов, а не каких-либо других частиц?

341(267). На рисунке 56 изображены различные виды движения электрических зарядов: а) молния между облаком и землёй; б) тепловое (беспорядочное) движение электронов в металле; в) поток электронов, вызывающих изображение на экране телевизора. Укажите, в каких случаях движение электронов представляет собой электрический ток.

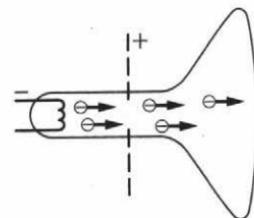
342(268). Будут ли двигаться электроны по проводнику, если им соединить электроскопы, наэлектризо-



a)



б)



в)

Рис. 56

ванные так, как показано на рисунке 57? Если да, то в каком направлении?

343(269). Если между параллельными металлическими пластинами, присоединёнными к кондукторам работающей электрофорной машины, поместить лёгкие пушинки, то возникает интенсивное их движение от одной пластины к другой. Какое физическое явление будет смоделировано этим движением?

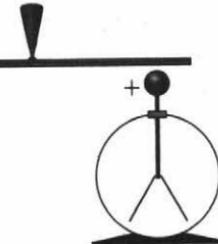
344(270). В чём отличие электрического тока, возникающего в проводнике, подключённом к аккумулятору, от разряда электроскопа, разряда молнии?

345(271). В каком направлении движутся электроны в металлическом проводнике, по которому протекает электрический ток? Начертите схему электрической цепи и укажите направление движения электронов.

346(272). Лампочка подключена к гальваническому элементу. Укажите направление электрического тока в лампочке, подводящих проводах и растворе электролита гальванического элемента. Приведите пример механи-



а)



б)

Рис. 57

ческой модели движения заряженных частиц в проводнике.

347(273). Почему при проведении опытов с электризацией человека он должен стоять на изолированной подставке?



Рис. 58

348(274). Птицы могут безопасно сидеть на проводах высоковольтных линий (рис. 58). Объясните почему.

349(275). Почему во время грозы опасно находиться в толпе?

350(276). Молния чаще ударяет в деревья, имеющие большие, глубоко проникающие в почву корни. Почему?

351(277). Почему говорят, что молния может находить зарытые под землём клады?

352(278). Почему у альпинистов существует правило: ночуешь в горах — все металлические предметы собери и положи отдельно, подальше от людей?

353(279). Огонь, вызванный электрическим током, нельзя гасить водой или обычным огнетушителем, а необходимо применять сухой песок или пескоструйный огнетушитель. Почему?

354(280). С какой целью во время работы по ремонту электрических сетей и установок электромонтёры надевают резиновые перчатки, резиновую обувь, становятся на резиновые коврики, пользуются инструментами с ручками из пластмассы?

355(281). Почему в сырых помещениях возможно поражение человека электрическим током даже в том случае, если он прикоснётся к стеклянному баллону лампы накаливания? Почему в этих помещениях запрещена установка электрических розеток?

356(282). Один из проводов электроосветительной сети обычно заземляется, т. е. соединяется хорошим проводником с достаточно глубокими влажными слоями почвы. Зная это, объясните, почему особенно опасно, ка-

сяясь водопроводного крана или трубы, прикасаться одновременно к неизолированному проводу.

357(283). Для спасения человека, поражённого электрическим током, необходимо прежде всего выключить ток. Если это сделать по какой-либо причине невозможно, то следует как можно скорее отбросить провод или оттащить от него пострадавшего. Почему для удаления провода следует воспользоваться сухой деревянной палкой или же обернуть руки сухой хлопчатобумажной или шерстяной тканью? Подумайте сами, какие ещё подручные предметы и как могут быть использованы для этой цели.

358(284). Объясните, почему при возникновении пожара в электроустановках нужно немедленно отключить рубильник.

359(285). Какие действия электрического тока проявляются в следующих случаях: а) вращение вентилятора при включении его в электросеть; б) повышение температуры электрического утюга; в) получение чистой меди?

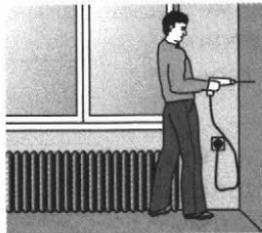
360(286). Какое действие электрического тока способствует при грозовых разрядах образованию в воздухе озона?

361(287). Почему фарфоровые изоляторы для наружной электропроводки делают в форме колокольчиков?

362(300). Почему в случаях, изображённых на рисунке 59, возникает опасность поражения током? Какую роль играет заземление (батарея, кран)?



a)



б)



в)

Рис. 59

363(301). Почему в цепи, изображённой на рисунке 60, исправная лампочка не горит?

364(302). На рисунке 61 изображены схемы автоматической подачи звукового сигнала предельной температуры (*а*) и предельного уровня жидкости (*б*). Объясните, как работают автоматы.

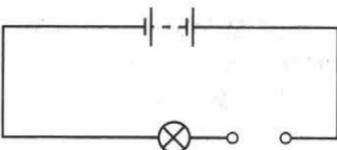
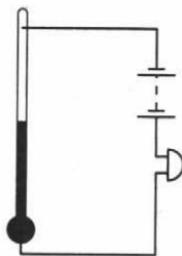
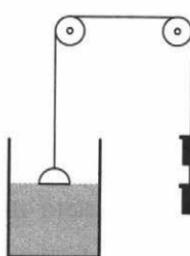


Рис. 60



а)



б)

Рис. 61

365(304). Рассмотрите схему электрической цепи, изображённой на рисунке 62. Назовите элементы этой цепи и объясните её действие.

366(305). Купе пассажирского вагона освещается электролампой, которую может зажечь или погасить любой из двух пассажиров, занимающих верхние полки купе, посредством переключателя, находящегося у изголовья каждой полки. Составьте и начертите схему соединения лампы и двух переключателей с двумя проводами осветительной сети вагона, соответствующую вышеуказанному требованию.

367(288). Укажите, в чём различие в движении свободных электронов в металлическом проводнике, когда он присоединён к источнику тока и когда он отсоединен от него.

368(289). Какие превращения энергии происходят при работе гальванического элемента; при зарядке и разрядке аккумулятора?

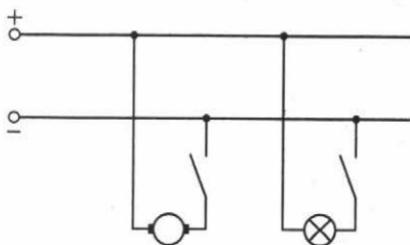


Рис. 62

369(290). Почему гальванометр показывает наличие тока, если к его зажимам присоединить стальную и алюминиевую проволоки, другие концы которых воткнуты в лимон или в свежее яблоко?

370(291). У трамвайной линии один контактный провод. Как обходятся без второго провода? Почему у троллейбусной линии два контактных провода?

371(292). В автомобиле от аккумуляторов к лампочкам проведено только по одному проводу. Почему нет второго провода?

372(293). Начертите схему электрической цепи, состоящей из источника тока (три элемента) и двух звонков, включаемых одновременно одним выключателем.

373(294). Начертите схему электрической цепи, содержащую источник тока и три лампочки, каждую из которых включает свой выключатель.

374(295). Начертите схему соединения гальванического элемента, звонка и двух кнопок, установленных так, чтобы можно было позвонить из двух разных мест.

375(296). Начертите схему электрической цепи, в которой с выключением лампы в одной комнате загорается лампа в другой комнате.

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **376(297).** Положите на стол полиэтиленовый мешок и разглаживайте его руками или шерстяным шарфом. При этом он электризуется. Одной рукой возьмите мешок за угол, другой рукой возьмите за цоколь обычную электрическую лампочку и поднесите её баллон к мешку. В момент соприкосновения баллона с мешком наблюдается свечение лампочки. Объясните наблюдаемое явление.

► **377(298).** Намотайте на гвоздь несколько десятков витков медной изолированной проволоки, концы которой подключите к батарейке. Пронаблюдайте, будут ли притягиваться к гвоздю булавки, кнопки, мелкие гвозди, скрепки. Как будет реагировать стрелка компаса, поднесённая к гвоздю? Объясните наблюдаемое явление.

► **378(299).** В коробке перемешаны медные винты и железные шурупы. Предложите способ, позволяющий быстро рассортировать их, имея аккумулятор, достаточно длинный медный изолированный провод и железный стержень.

► **379(303).** Объясните схему комнатной электропроводки, изображённой на рисунке 63. Начертите схему электропроводки своей квартиры.

► **380(306).** Выясните, какие виды аккумуляторов используются в автомобилях, мотоциклах, сотовых телефонах, плеерах. Как они устроены и действуют?

Сила тока

381(н). Выразите в амперах силу тока, равную 1000 мА; 150 мА, 2 кА.

382(307). В таблице приведены значения силы тока в электроустройствах. Запишите недостающие данные (воспользуйтесь справочником) и объясните их физический смысл. Может ли быть сила тока в этих устройствах больше или меньше указанных значений для каждого из них? Каковы последствия возрастания силы тока на практике?

Устройство	I , А
Электрошлесос бытовой	2—2,4
Двигатель троллейбуса	200
Контактная сварка	1000
Электрическая лампа в сети	?
Электроплитка	?
Двигатель электровоза	?

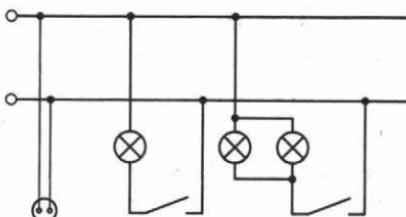


Рис. 63

383(308). Определите силу тока в электрическом приборе, если через него за 10 мин проходит электрический заряд 300 Кл.

384(309). Сила тока в цепи электрической плитки равна 1,4 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение её спирали за 20 мин?

385(310). Через нить лампочки карманного фонарика каждые 10 с проходит электрический заряд 2 Кл. Чему равна сила тока в лампочке?

386(311). Сколько времени продолжается перенос электрического заряда 7,7 Кл при силе тока 0,5 А?

387(312). Какой электрический заряд переносится через нить лампы накаливания в течение одного урока при силе тока 0,4 А?

388(313). Рассчитайте продолжительность молнии, если через поперечное сечение канала молнии протекает электрический заряд 30 Кл, а сила тока равна 25 000 А.

389(314). Через одну электрическую лампочку проходит заряд 450 Кл за каждые 5 мин, а через другую — 15 Кл за каждые 10 с. В какой лампочке сила тока больше?

390(315). Через поперечное сечение проводника за 1 с проходит $6 \cdot 10^{19}$ электронов. Чему равна сила тока в проводнике?

391(316). Определите число электронов, проходящих за 1 с через поперечное сечение металлического проводника при силе тока в нём 0,8 мкА.

392(317). Для предотвращения значительных утечек тока при строительстве линий электропередачи применяют изоляционные материалы. Однако полностью устранить утечки невозможно. Максимальная сила тока утечки в линиях осветительной сети составляет 0,02 мА. Какой заряд пройдёт через изоляцию такой линии в сутки?

393(318). Безопасной для человека считается сила тока 1 мА. Какой заряд проходит за 1 с при такой силе тока? Сколько электронов должно проходить через поперечное сечение проводника за 1 с, чтобы создавать такую силу тока?



a)



б)



в)

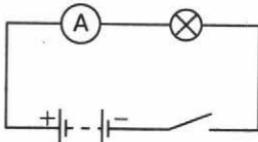
Рис. 64

394(319). На рисунке 64 изображены шкалы школьных амперметров. Определите предел измерения и цену деления шкалы каждого прибора. Напишите показания приборов с учётом погрешности измерения.

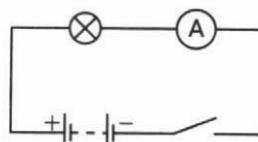
395(320). При включении в цепь (рис. 65, *а*) амперметр показал 0,1 А. Что покажет амперметр при другом включении (рис. 65, *б*) в ту же цепь? Какой заряд пройдёт за 1 мин через лампу в каждом случае?

396(321). На какой схеме (рис. 66) амперметр включён в цепь правильно? Какой заряд пройдёт за 0,2 мин через лампу, если амперметр показывает 0,4 А при правильном включении?

397(322). В цепь включена электрическая плитка, рассчитанная на силу тока 6 А. Каково значение силы то-

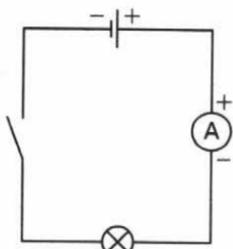


а)

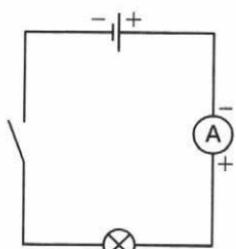


б)

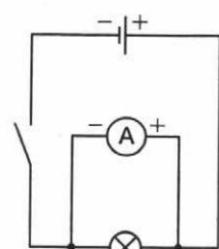
Рис. 65



а)



б)



в)

Рис. 66

ка в подводящих проводах? Сколько электронов пройдёт через поперечное сечение провода за 1 мин?

398(н). На рисунке 67 приведён график зависимости силы тока, текущего по проводнику, от времени. Чему равен заряд, прошедший через поперечное сечение проводника в интервале времени от 0 до 40 с?

Электрическое напряжение

399(323). Почему электромонтёры при работе с электроустановками встают на резиновые коврики или надевают диэлектрические галоши (боты)? Достаточно ли изолировать человека от земли, чтобы исключить поражение током?

400(324). Почему человек, оказавшийся в зоне падения высоковольтного провода на землю, должен мелкими шагами или ползком выходить из опасной зоны (рис. 68)?

401(325). Почему при заземлении электролинии сначала один конец металлического каната заземляют, а затем другой его конец набрасывают на провода линии? Почему не поступают наоборот?

402(326). Почему для обмычки изоляторов линий электропередачи используют прерывистую струю воды? Зачем заземляют корпус брандспойта?

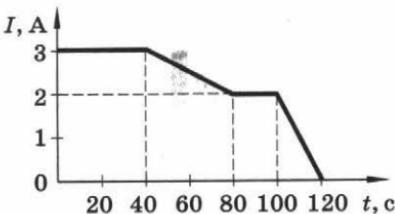


Рис. 67

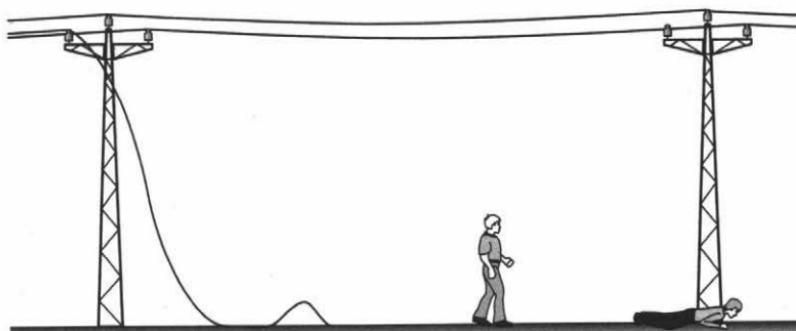


Рис. 68

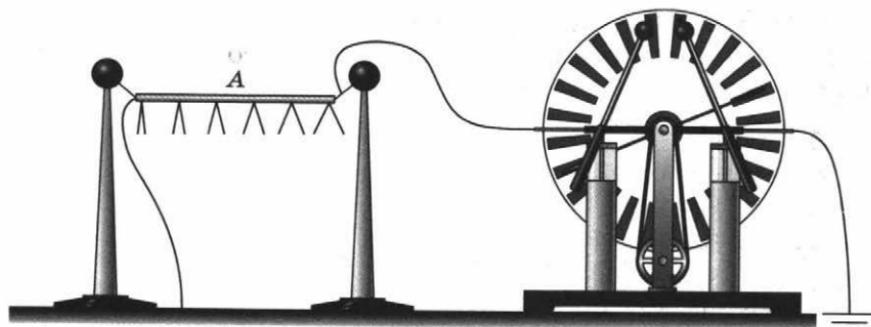


Рис. 69

403(327). К полюсу батареи элементов присоединён проводник. В одном случае второй конец проводника изолирован, а в другом — заземлён. Существует ли электрическое поле внутри проводника? Где распределяются заряды в проводнике в каждом случае?

404(328). Являются ли генераторы тока на электростанциях источниками электрических зарядов? Как возникает электрическое поле в проводнике, подключённом к генератору?

405(329). В классе провели опыт. Электрофорную машину соединили с проводником *A*, на котором закреплены листочки металлической фольги. При вращении рукоятки электрофорной машины листочки фольги отклоняются на разные углы (рис. 69). Объясните опыт. Какова роль заземления?

406(330). В таблице приведены значения напряжений технических устройств. Запишите недостающие данные и объясните их физический смысл.

Устройство	U , В
Электропылесос бытовой	2—2,4
Двигатель троллейбуса	550
Автомобильный аккумулятор	6; 12
Электрическая лампа в сети	?
Лампочка в ёлочной гирлянде	?
Аккумулятор для сотового телефона	?

407(331). На цоколе одной лампочки написано «3,5 В», на цоколе другой — «1,1 В». Что означают эти надписи?

408(339). Чему равно напряжение на участке цепи, на котором совершена работа 500 Дж при прохождении заряда 25 Кл?

409(340). Вычислите работу, совершённую при прохождении через спираль электроплитки заряда 15 Кл, если она включена в сеть напряжением 220 В.

410(341). Чему равно напряжение на автомобильной лампе, если при прохождении через неё заряда 100 Кл была совершена работа 1,2 кДж?

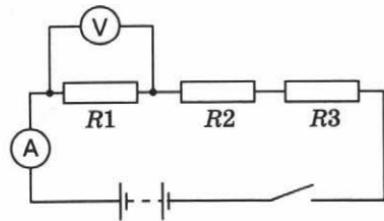
411(332). Как проверить правильность показаний вольтметра, если есть другой вольтметр, в точности которого вы уверены?

412(333). На аккумуляторе не указаны знаки полюсов. Как их определить при помощи вольтметра?

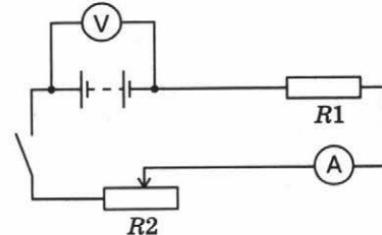
413(334). Когда дуга трамвайного вагона замыкает цепь, то по верхнему проводу и по рельсу идёт одинаковый ток. Почему же, стоя на земле и касаясь проволоки, соединённой с верхним проводом, человек будет поражён током, а прикосновение к рельсу безопасно?

414(335). Что следует вначале отключить — вилку переносного шнура из розетки или другой конец шнура, подключённого к прибору?

415(336). Укажите, на каких участках цепи вольтметр V показывает напряжение в каждом случае (рис. 70).



a)



б)

Рис. 70

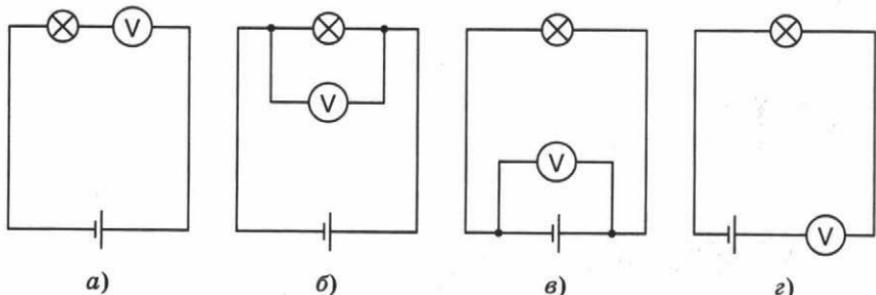


Рис. 71

Начертите схемы подключения вольтметра к другим участкам цепи.

416(337). Найдите и исправьте ошибки, допущенные учеником при подключении вольтметра в цепях (рис. 71).

417(338). Ученик получил задание измерить напряжение на клеммах батарейки с помощью вольтметра (рис. 72). Правильно ли включён вольтметр? Начертите схему включения вольтметра. Чему равно напряжение на батарейке? Запишите показания вольтметра с учётом погрешности измерения.

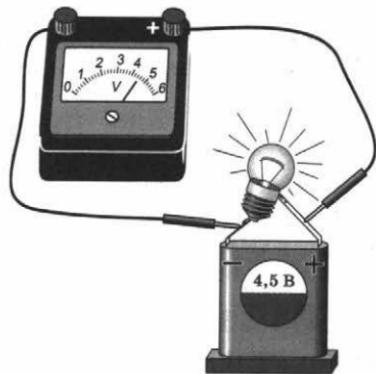


Рис. 72

418(н). В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока в проводнике от напряжения. Запишите недостающее значение напряжения.

$U, \text{ В}$	2	4	?
$I, \text{ А}$	0,2	0,4	0,8

419(н). В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока в проводнике от напряжения. Запишите недостающее значение силы тока.

$U, \text{ В}$	1	2	4
$I, \text{ А}$	0,2	0,4	?

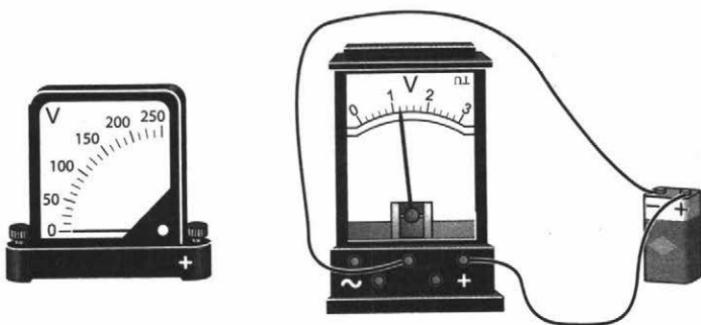


Рис. 73

420(342). Рассчитайте работу, совершённую при прохождении заряда 5 Кл через прибор, находящийся под напряжением 12 В.

421(343). При прохождении одинакового заряда в одном проводнике совершена работа 40 Дж, а в другом — 100 Дж. На каком проводнике напряжение больше и во сколько раз?

422(344). При переносе заряда 240 Кл из одной точки электрической цепи в другую за 15 мин совершена работа 1200 Дж. Определите напряжение и силу тока в цепи.

423(345). На одном участке цепи при перемещении заряда 100 Кл была совершена такая же работа, как и при перемещении заряда 400 Кл на другом участке. На каком участке цепи напряжение больше и во сколько раз?

424(346). На рисунке 73 изображены шкалы технического и школьного вольтметров. Определите предел измерения и цену деления шкалы каждого прибора. Запишите показания школьного вольтметра с учётом погрешности измерения.

Электрическое сопротивление проводников

425(н). Выразите в омах значения следующих сопротивлений: 50 мОм; 0,6 кОм; 30 МОм.

426(н). Сила тока в спирале электроплитки равна 2,75 А при напряжении на её концах 220 В. Чему равно сопротивление спирали?

427(347). Какая физическая величина остаётся постоянной при изменении силы тока и напряжения на концах проводника?

428(348). Почему для изготовления электрических проводов обычно применяют медную или алюминиевую проволоку?

429(349). Почему реостаты изготавливают из проволоки с большим удельным сопротивлением? В чём недостаток реостата с обмоткой из медной проволоки?

430(350). Имеются две проволоки одинакового сечения и материала. Длина одной проволоки равна 10 см, а другой — 50 см. Какая проволока имеет большее сопротивление и во сколько раз? Почему?

431(351). Какой проводник имеет большее сопротивление в цепи постоянного тока — сплошной медный стержень или медная трубка, внешний диаметр которой равен диаметру стержня? Длину обоих проводников считать одинаковой.

432(352). Длина одного медного провода 40 см, другого — 2 м. Площадь поперечного сечения второго провода меньше первого в 5 раз. Что можно сказать о сопротивлении этих проводов?

433(353). Имеются две проволоки одинаковой длины, изготовленные из одного материала. Площадь поперечного сечения одной проволоки равна $0,2 \text{ см}^2$, а другой — 5 мм^2 . Какая проволока имеет большее сопротивление и во сколько раз?

434(н). В вашем распоряжении имеется четыре проволоки одинаковой длины и площади поперечного сечения, изготовленных из алюминия (№ 1), меди (№ 2), никрома (№ 3) и вольфрама (№ 4). Используя необходимую справочную таблицу, расположите номера проволок в порядке возрастания значений электрического сопротивления.

435(н). Ученику необходимо провести эксперимент, который позволяет доказать, что сопротивление проводника зависит от его длины. Какие пары проводников из числа представленных на рисунке 74 следует выбрать для проведения эксперимента?

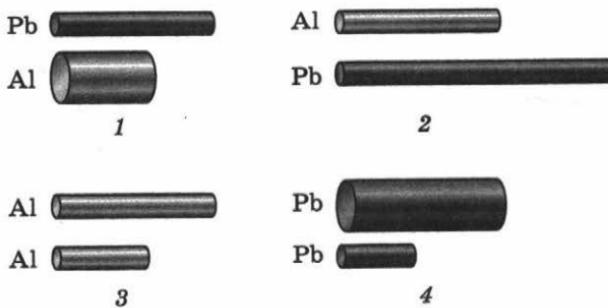


Рис. 74

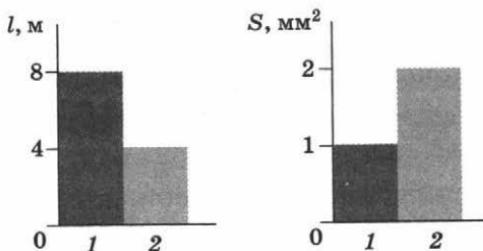


Рис. 75

436(н). На диаграммах (рис. 75) приведены значения длины l и площади поперечного сечения S двух цилиндрических алюминиевых проводников 1 и 2. Сравните сопротивления R_1 и R_2 этих проводников.

437(н). Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

Вещество	Плотность, $\text{г}/\text{см}^3$	Удельное сопротивление (при 20°C), $\text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$
Алюминий	2,7	0,028
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1

1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и большее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.

2) Проводники из никрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.

3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь разные массы.

4) При замене никелевой спирали электроплитки на никромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.

5) При одинаковой площади поперечного сечения проводник из константана длиной 4 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 5 м.

438(н). Ученик провёл эксперименты по изучению электрического сопротивления металлического проводника, причём в качестве проводника он использовал константановые и никромовые проволоки разной длины и толщины.

Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S и длины l проволоки, а также электрического сопротивления R (с указанием погрешности) представлены в таблице.

№ опыта	Материал	$S, \text{мм}^2$	$l, \text{м}$	$R, \text{Ом}$
1	Константан	0,2	1	$2,5 \pm 0,2$
2	Константан	0,2	2	$5 \pm 0,2$
3	Константан	0,4	2	$2,5 \pm 0,2$
4	Нихром	0,2	0,5	$2,75 \pm 0,2$

Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, соответствующих результатам экспериментов. Укажите их номера.

1) Электрическое сопротивление проводника уменьшается при уменьшении длины проводника.

2) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.

3) При уменьшении толщины проводника его электрическое сопротивление увеличивается.

4) Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально площади поперечного сечения проводника.

5) При изменении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется.

439(н). В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины l и электрического сопротивления R для трёх проводников, изготовленных из железа или никелина.

№ проводника	Материал проводника	$S, \text{мм}^2$	$l, \text{м}$	$R, \text{Ом}$
1	Железо	1	1	0,1
2	Железо	2	1	0,05
3	Никелин	1	2	0,8

На основании проведённых измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника:

- 1) зависит от материала проводника;
- 2) не зависит от материала проводника;
- 3) увеличивается при увеличении его длины;
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения.

440(н). Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что сопротивление цилиндрической проволоки зависит от её поперечного сечения?

А. Показать, что сопротивление проволоки изменится, если сложить её пополам, разрезать, зачистить и соединить концы.

Б. Показать, что сопротивление проволоки изменится, если взять ещё одну такую же проволоку, свить их по длине, зачистить и соединить концы.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

441(354). Сопротивление проволоки длиной 45 м равно 180 Ом. Какой длины требуется взять проволоку из того же материала и той же площади поперечного сечения, чтобы её сопротивление было равно 36 Ом?

442(355). Вытягиванием увеличили длину медной проволоки вдвое. Изменилось ли при этом её сопротивление?

443(356). Кусок проволоки согнули пополам и скрутили. Как и во сколько раз изменилось сопротивление проволоки?

444(357). На стыках рельсов электрифицированных железных дорог делают толстые перемычки из медного провода. С какой целью?

445(358). Медный провод, имеющий площадь поперечного сечения 1 mm^2 , нужно заменить стальным такой же длины, не изменяя сопротивления. Какой площади поперечного сечения нужно взять стальной провод?

446(359). По данным таблицы составьте задачи и решите их.

Материал	Длина, м	Площадь поперечного сечения, mm^2	Сопротивление, Ом
Никелин	1000	1	?
?	200	0,1	240
Медь	?	10	170
Медь	?	20	510

447(360). Определите сопротивление медного провода площадью поперечного сечения 25 mm^2 и длиной 100 м.

448(361). В устройстве молниеотвода применён стальной провод площадью поперечного сечения 35 mm^2 и длиной 20 м. Найдите сопротивление этого провода.

449(362). Определите сопротивление никромовой проволоки длиной 40 м и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ mm}^2$.

450(363). Какой длины потребуется никелиновый провод, площадь поперечного сечения которого равна $0,1 \text{ mm}^2$, чтобы изготовить реостат с максимальным сопротивлением 180 Ом?

451(364). Сколько метров медного провода площадью поперечного сечения 2 mm^2 нужно взять, чтобы его сопротивление было равно 1 Ом?

452(365). Проволока длиной 120 м и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ mm}^2$ имеет сопротивление 96 Ом. Найдите удельное сопротивление материала проволоки.

453(366). Чему равно удельное сопротивление проволоки длиной 450 м и площадью поперечного сечения 10 mm^2 , если её сопротивление равно 1,25 Ом?

454(367). Рассчитайте площадь поперечного сечения никелиновой проволоки сопротивлением 2,1 Ом, если её длина равна 1 м.

455(368). Сопротивление алюминиевой проволоки длиной 100 м равно 1,4 Ом. Определите площадь поперечного сечения проволоки.

456(369). Два куска медной проволоки имеют одинаковую массу. Один кусок в 5 раз длиннее другого. Какой кусок проволоки имеет большее сопротивление и во сколько раз?

457(370). Проводник, имеющий площадь поперечного сечения $0,5 \text{ mm}^2$ и сопротивление 16 Ом, надо заменить проводником из того же материала и той же длины, но сопротивлением 80 Ом. Какой площади поперечного сечения проводник необходимо подобрать для этой замены?

458(371). Электрическая проводка изготовлена из медного провода длиной 200 м и площадью поперечного сечения 10 mm^2 . Чему равно сопротивление проводки? Какую площадь поперечного сечения должен иметь алюминиевый провод, чтобы его сопротивление было таким же?

459(372). Определите сопротивление и длину никелиновой проволоки массой 88 г и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ mm}^2$.

460(378). На рисунке 76 изображены два листа металла квадратной формы и одинаковой толщины. Однаковым или раз-

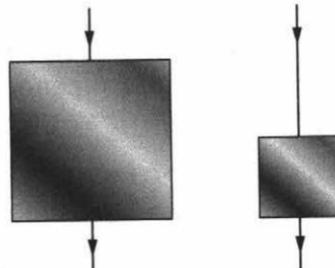


Рис. 76

личным будет сопротивление материалов листов для токов, направления которых показаны стрелками.

461(380). Металлический провод пропускают между валками так, что он расплющивается и его длина увеличивается вдвое, а плотность вещества сохраняется. Как при этом изменяются масса, площадь поперечного сечения и электрическое сопротивление провода?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- | | |
|--|------------------|
| A) масса провода | 1) не изменяется |
| Б) площадь поперечного сечения провода | 2) увеличивается |
| В) электрическое сопротивление | 3) уменьшается |

A	Б	В

* **462(373).** Чему равна масса меди, необходимой для изготовления электропровода длиной 5 км, чтобы его сопротивление было равно 5 Ом?

* **463(374).** Какой массы надо взять никелиновый проводник площадью поперечного сечения 1 mm^2 , чтобы из него изготовить реостат сопротивлением 10 Ом? Плотность никелина равна 8800 kg/m^3 .

* **464(375).** Для изготовления медного провода, сопротивление которого равно 16,8 Ом, израсходовано 4,45 кг меди. Чему равна длина провода?

* **465(376).** Как изменится сопротивление материала, из которого изготовлена проволока длиной 2 м и площадью поперечного сечения 4 mm^2 , если её расплавить и из расплавленного металла отлить кубик?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **466(377).** Предложите способ определения длины проволоки в катушке, не разматывая её. Какие приборы для этого понадобятся?

► **467(379).** Узнайте по справочникам значение сопротивления тела человека прохождению тока. От чего оно зависит? Составьте доклад о возможных поражениях человека током.

Закон Ома для участка цепи

468(381). Перегоревшую медную спираль заменили на стальную, имеющую такую же площадь поперечного сечения и длину. Укажите, как при этом изменилась сила тока в стальной спирали по сравнению с медной, если напряжение на её концах осталось таким же.

469(382). Изобразите графически зависимость силы тока в проводнике от напряжения на его концах, если при напряжении 4 В сила тока в этом проводнике равна 2 А.

470(383). Зависимость силы тока в проводнике от приложенного напряжения представлена на графике (рис. 77). а) Чему равно сопротивление проводника? б) Чему равна сила тока в проводнике при напряжении 10 В; 20 В; 40 В? в) При каком напряжении сила тока равна 0,5 А; 1,5 А; 2,5 А?

471(384). На рисунке 78 представлена зависимость силы тока от напряжения для трёх проводников. Укажите, какой проводник имеет наибольшее, а какой — наименьшее сопротивление.

472(385). Изобразите графически зависимость силы тока от напряжения, используя показания приборов (рис. 79).

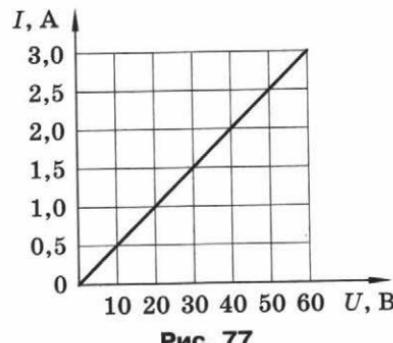


Рис. 77

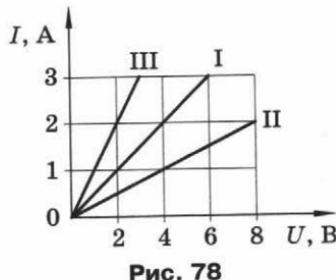


Рис. 78

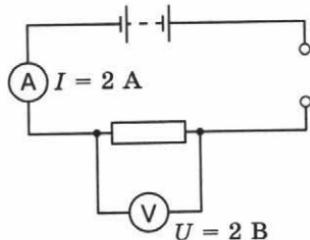


Рис. 79

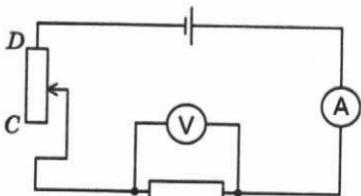


Рис. 80

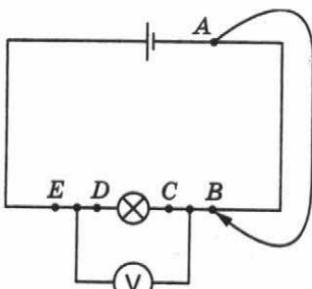


Рис. 81

473(386). Можно ли от одного и того же источника тока получить разные силы токов? Каким образом?

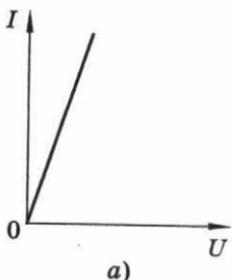
474(387). К концам медного и алюминиевого проводников, имеющих одинаковые размеры, приложены одинаковые напряжения. Сравните силу тока в них.

475(388). К концам стального и железного проводников, имеющих одинаковые площади поперечного сечения и массы, приложены одинаковые напряжения. В каком проводнике сила тока больше?

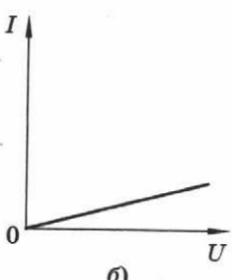
476(389). К какой точке реостата (D или C) следует передвинуть ползунок, чтобы увеличить показания вольтметра (рис. 80)?

477(390). Как будут изменяться показания вольтметра, если участок цепи в точке A (рис. 81) поочерёдно соединять медной проволокой с участками цепи в точках B , C , D , E ?

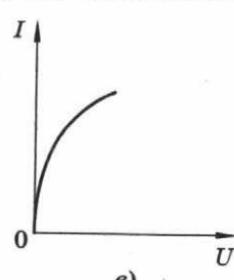
478(391). На рисунке 82 изображены графики зависимости силы тока от напряжения в металле, электролите и газе. Для какого вещества сила тока прямо пропорциональна напряжению? В каком случае зависимость



а)



б)



в)

Рис. 82

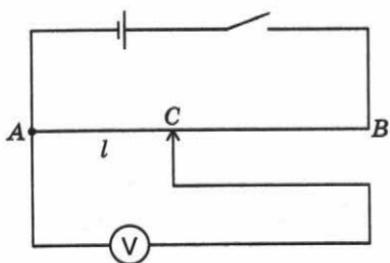


Рис. 83

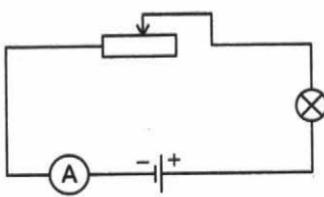


Рис. 84

силы тока от напряжения подчиняется закону Ома? В каком случае закон Ома невыполним?

479(392). Проводник AB (рис. 83) изготовлен из однородной стальной проволоки, вдоль которой перемещается скользящий контакт C . Изобразите графически зависимость показаний вольтметра от длины l отрезка AC проводника.

480(393). а) Почему амперметры изготавливают возможно меньшего, а вольтметры возможно большего сопротивления? б) При измерении силы тока в цепи ученик вместо амперметра взял вольтметр и включил его так, как нужно включать амперметр. Что при этом произошло? в) При измерении напряжения на участке цепи ученик вместо вольтметра взял амперметр и включил его так, как нужно включить вольтметр. Что при этом произошло?

481(394). Как изменятся показания амперметра (рис. 84), если: а) увеличить напряжение в цепи (включить батарею элементов); б) уменьшить с помощью реостата сопротивление цепи?

482(395). Металлический провод, включённый в цепь последовательно с амперметром, подогрели на спиртовой горелке. Амперметр показал при этом уменьшение силы тока. На основании этого опыта какой можно сделать вывод о том, как изменяется электрическое сопротивление металлов при изменении температуры?

483(396). Чему равна сила тока, возникающего в реостате сопротивлением 650 Ом , если к нему приложить напряжение 12 В ?

484(397). Сопротивление вольтметра равно 25 кОм . Он включён под напряжение 220 В . Чему равна сила тока в вольтметре?

485(398). Амперметр показывает силу тока в цепи 1,8 А. Правильны ли показания амперметра, если выверенный вольтметр показывает напряжение 2,5 В на концах включённого в эту цепь реостата сопротивлением 1,4 Ом?

486(399). Сопротивление тела человека колеблется от 20 000 до 1800 Ом при неблагоприятных условиях. Зная, что сила тока 0,05 А опасна для жизни человека, определите, возможно ли поражение током при напряжении 127 В.

487(400). На лампочке карманного фонарика указано «0,29 А» и «3,5 В». Определите сопротивление нити накала лампочки.

488(401). При электросварке в дуге при напряжении 30 В сила тока достигает 150 А. Чему равно сопротивление дуги?

489(402). При напряжении на резисторе 110 В сила тока в нём равна 2 А. Какое напряжение следует подать на резистор, чтобы сила тока в нём увеличилась до 4 А?

490(403). Сварочный аппарат присоединяют к сети медными проводами длиной 100 м и площадью поперечного сечения 50 мм^2 . Определите напряжение на проводах, если сила тока 125 А.

491(404). Рассчитайте силу тока на участке цепи, состоящей из константановой проволоки длиной 20 м и площадью поперечного сечения 1,26 мм^2 , если напряжение на концах этого участка равно 40 В.

492(405). Чему равна длина стального провода, имеющего площадь поперечного сечения 0,8 мм^2 , если при силе тока 1 А напряжение на его концах равно 12 В?

493(406). Длина провода, подводящего ток к потребителю, равна 120 м. Какую площадь поперечного сечения должен иметь медный провод, если при силе тока 10 А напряжение на концах этого провода равно 4 В?

494(407). Из какого материала изготовлен проводник длиной 2 км и площадью поперечного сечения 20 мм^2 , если сила тока, проходящего по проводнику, равна 2 А при напряжении на его концах 220 В?

495(н). На графике (рис. 85) представлены результаты измерения напряжения на реостате U при различных значениях сопротивления реостата R . Погрешность измерения напряжения $\Delta U = \pm 0,2$ В, сопротивления $\Delta R = \pm 0,5$ Ом.

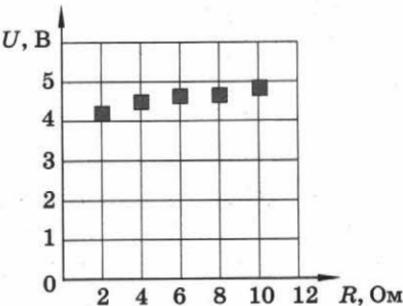


Рис. 85

Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, соответствующих результатам экспериментов и закону Ома. Укажите их номера.

- 1) С уменьшением сопротивления напряжение уменьшается.
- 2) При сопротивлении 2 Ом сила тока примерно равна 1 А.
- 3) При сопротивлении 2 Ом сила тока в цепи примерно равна 2 А.
- 4) При сопротивлении 10 Ом сила тока примерно равна 2 А.
- 5) Напряжение не зависит от сопротивления.

496(н). В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Чему равно сопротивление резистора?

$U, \text{В}$	4	8
$I, \text{А}$	2	4

497(н). В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Запишите недостающее значение напряжения.

$U, \text{В}$	8	?	20
$I, \text{А}$	2	4	5

498(н). Исследуя зависимость силы тока от напряжения на резисторе при постоянном сопротивлении, ученик

получил результаты, представленные в таблице. Чему равна длина железного провода, из которого изготовлен резистор, если площадь его поперечного сечения — $0,5 \text{ мм}^2$?

$U, \text{ В}$	2	4	6
$I, \text{ А}$	0,5	1	1,5

499(н). На рисунке 86 приведён график зависимости силы тока I в никелиновой проволоке от напряжения U на её концах. Длина проволоки составляет 10 м. Чему равна площадь поперечного сечения проволоки?

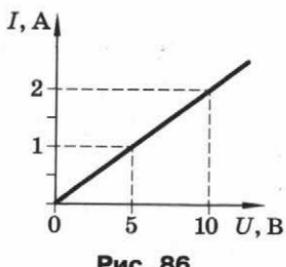


Рис. 86

500(н). На рисунке 87 приведён график зависимости силы тока в реостате от напряжения на его концах. Обмотка реостата изготовлена из железной проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 . Какова длина проволоки?

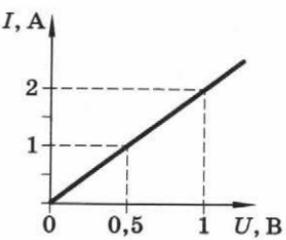


Рис. 87

501(н). Исследуя зависимость силы тока от напряжения на резисторе при его постоянном сопротивлении, ученик получил результаты, представленные в таблице. Чему равно удельное сопротивление металла, из которого изготовлен резистор, если длина провода 10 м, а площадь его поперечного сечения 2 мм^2 ?

$U, \text{ В}$	0,2	0,4	0,6
$I, \text{ А}$	0,4	0,8	1,2

502(н). На рисунке 88 приведены графики зависимости силы тока от напряжения для трёх проводников. Каждый из этих проводников обладает меньшим сопротивлением; большим сопротивлением? Чему равно сопротивление каждого проводника?

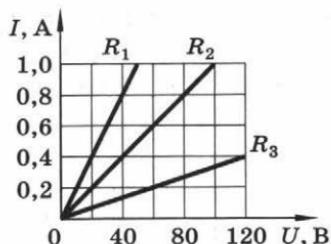


Рис. 88

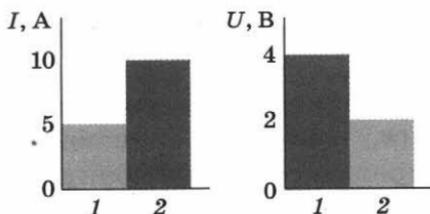


Рис. 89

503(н). На диаграммах (рис. 89) приведены значения силы тока и напряжения на концах двух проводников. Сравните сопротивления этих проводников.

504(н). На первой диаграмме (рис. 90) приведены значения напряжения U между концами цилиндрических никелиновых проводников 1 и 2 одинаковой длины, а на второй — площади S их поперечного сечения. Сравните силу тока I_1 и I_2 в этих проводниках.

505(н). На первой диаграмме (рис. 91) показаны значения напряжения U между концами двух цилиндрических медных проводников 1 и 2 одинакового поперечного сечения, а на второй — их длины l . Сравните силу тока I_1 и I_2 в этих проводниках.

* **506(408).** Чему равна масса железной проволоки, имеющей площадь поперечного сечения 2 mm^2 , взятой для изготовления реостата, рассчитанного на силу тока 1 A при напряжении 6 V ?

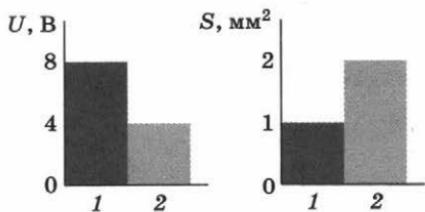


Рис. 90

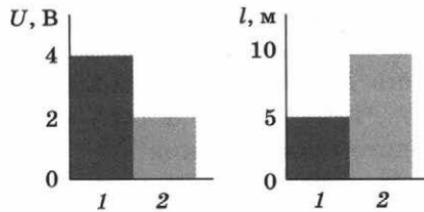


Рис. 91

Последовательное соединение проводников

507(409). Как изменятся показания амперметра (рис. 92), если вместо двух ламп, имеющих одинаковые сопротивления, включить в цепь только одну? Почему?

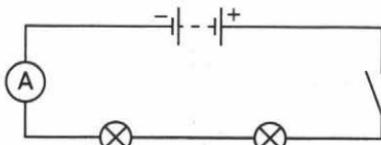


Рис. 92

508(410). Радиолюбителю нужен резистор сопротивлением 70 кОм. Но у него оказалось три резистора сопротивлениями 100, 50 и 25 кОм. Может ли он составить из них резистор требуемого сопротивления? Если может, то как?

509(411). В замкнутую цепь последовательно включены реостат и электрический звонок. Изменится ли напряжение на зажимах звонка, если реостат и звонок поменять местами?

510(412). Изменятся ли показания амперметра, включённого в замкнутую цепь, если переставить реостат с одной стороны амперметра на другую?

511(413). Какая из двух одинаковых ламп, включённых в электрическую цепь (рис. 93), горит ярче? Как изменится накал нитей ламп, если ползунок реостата передвинуть вправо?

512(414). Почему две лампы, соединённые последовательно, горят слабее, чем одна при одном и том же источнике тока?

513(н). На рисунке 94 показаны графики зависимости напряжения U на концах двух проводников от силы тока I в них. Эти проводники соединили последовательно. Чему равно общее сопротивление проводников?

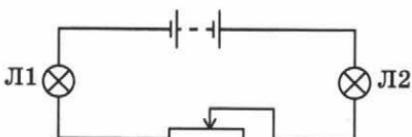


Рис. 93

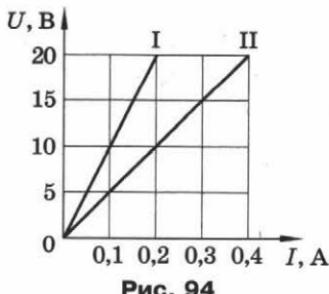


Рис. 94

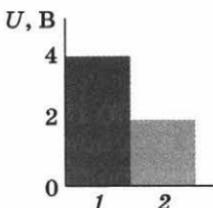


Рис. 95



Рис. 96

514(н). На диаграмме (рис. 95) представлены значения напряжения для двух проводников, соединённых последовательно. Сравните сопротивления R_1 и R_2 этих проводников.

515(н). На рисунке 96 изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, резистора и реостата. Как изменяются при передвижении ползунка реостата вправо его сопротивление и сила тока в цепи? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- A) сила тока
B) сопротивление реостата

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

A	B

516(415). Как изменятся показания амперметра и вольтметра (рис. 97) при перемещении ползунка реостата вниз; вверх?

517(416). Каким должно быть сопротивление реостата, включённого последовательно с лампой сопротивлением 100 Ом,

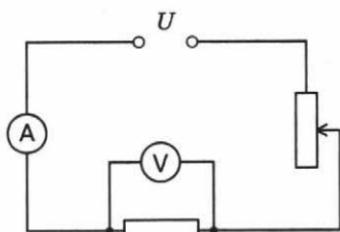


Рис. 97

чтобы с его помощью можно было уменьшить силу тока в лампе в 2 раза; в 3 раза?

518(4417). Лампа накаливания включена в осветительную сеть так, как показано на рисунке 98. Как следует изменить сопротивление реостата при увеличении напряжения в сети, чтобы сохранить на лампе прежнее напряжение?

519(418). Чему равно общее сопротивление участка цепи AB (рис. 99)?

520(419). В трамвайном вагоне пять ламп сопротивлением 240 Ом каждая соединены последовательно. Найдите их общее сопротивление.

521(420). Электрическая цепь состоит из двух последовательно соединённых ламп сопротивлением по 305 Ом каждая, звонка сопротивлением 15 Ом и медных проводов длиной 22 м и площадью поперечного сечения $0,15 \text{ мм}^2$. Начертите схему цепи и вычислите её общее сопротивление.

522(421). Лампу сопротивлением 150 Ом нужно соединить последовательно с реостатом так, чтобы их общее сопротивление не превышало 200 Ом. Какого сопротивления необходимо взять реостат?

523(422). Допустимо ли включать в сеть напряжением 120 В два последовательно соединённых реостата, на ползунках которых написано «130 Ом, 0,8 А» и «50 Ом, 0,2 А»?

524(423). Рассчитайте общее сопротивление и силу тока в цепи (рис. 100).

525(424). Реостаты сопротивлениями 20, 30 и 40 Ом соединены последовательно. К ним приложено напряжение 120 В. Найдите силу тока в реостатах.

526(425). Участок цепи состоит из двух последовательно соединённых проводников сопротивлением 2 и 3 Ом. Начертите схему соединения проводников. Чему

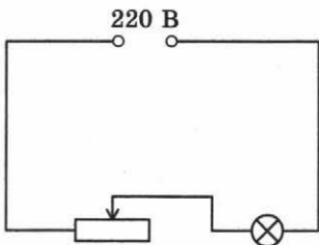


Рис. 98

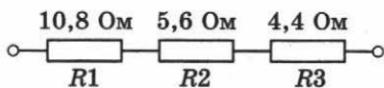


Рис. 99

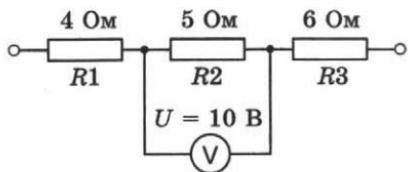


Рис. 100

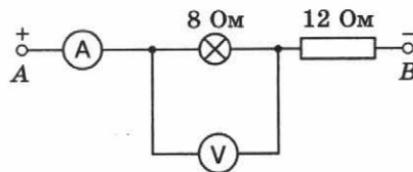


Рис. 101

равна сила тока в каждом проводнике, если напряжение на участке цепи 4,5 В? Найдите напряжение на концах каждого проводника.

527(426). Вольтметр V , подключённый к лампе, показывает 4 В (рис. 101). Определите показания амперметра и напряжение на концах участка AB цепи.

528(427). Лампа и реостат включены последовательно в сеть напряжением 120 В. Сопротивления лампы и реостата одинаковы. Начертите схему цепи. Каким будет напряжение на лампе, если сопротивление реостата введено в цепь полностью; наполовину; на одну четверть?

529(428). Цепь состоит из трёх последовательно соединённых проводников сопротивлением 2, 3 и 5 Ом. Начертите схему цепи. Найдите силу тока в цепи и напряжение на концах каждого проводника, если напряжение на зажимах всей цепи равно 20 В.

530(429). Рассчитайте общее сопротивление и силу тока в цепи, изображённой на рисунке 102.

531(430). Вольтметр V , подключённый к точкам A и C электрической цепи (рис. 103), показывает напряжение 6 В. Каково будет показание вольтметра, если его подключить так, как показано на рисунке? Сопротивления проводников $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,5 \text{ Ом}$.

532(431). Сколько электрических лампочек нужно взять для изготовления ёлочной гирлянды, чтобы её можно было включать в осветительную сеть напряжением

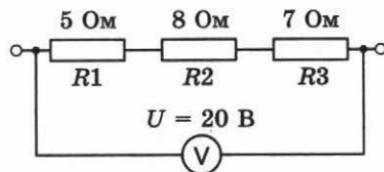


Рис. 102

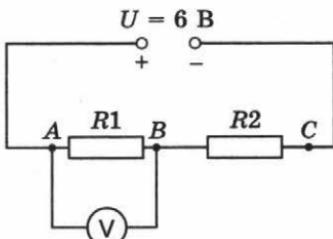


Рис. 103

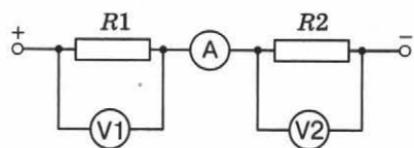


Рис. 104

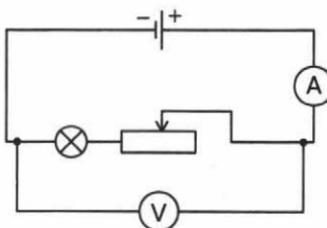


Рис. 105

220 В, если каждая лампочка имеет сопротивление 23 Ом и рассчитана на силу тока 0,28 А?

533(432). Вольтметр V_1 (рис. 104) показывает 8 В. Каковы показания вольтметра V_2 и амперметра, если сопротивления проводников $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 6$ Ом?

534(433). Ёлочная гирлянда, рассчитанная на напряжение 220 В, состоит из 18 лампочек сопротивлением 40 Ом каждая. Определите силу тока в гирлянде и напряжение на зажимах каждой лампочки.

535(434). Три проводника сопротивлениями 10, 20 и 30 Ом соединены последовательно. Чему равно напряжение на концах этой цепи, если сила тока в ней 0,2 А? Каковы показания вольтметров, подключённых к концам каждого проводника?

536(435). Вольтметр показывает 10 В (рис. 105). Определите силу тока в цепи и сопротивление реостата, если напряжение на зажимах лампы 4 В, а её сопротивление 8 Ом.

537(436). По схеме, изображённой на рисунке 106, определите сопротивление лампы накаливания.

538(437). При замыкании переключателя в положение 1 (рис. 107) амперметр показывает силу тока 0,5 А, а в положение 2 — силу тока 2 А. Чему равно сопротивление каждого проводника, если напряжение на зажимах цепи 6 В?

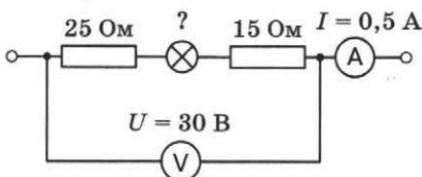


Рис. 106

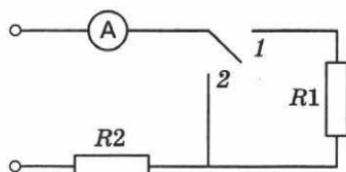


Рис. 107



Рис. 108



Рис. 109

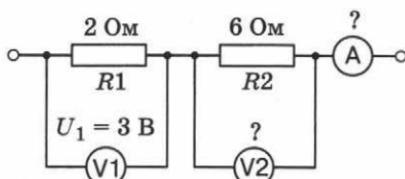


Рис. 110

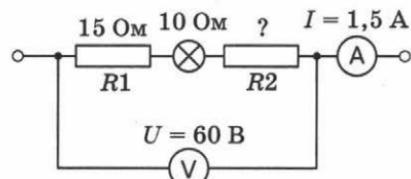


Рис. 111

539(438). Найдите напряжения на концах проводников сопротивлениями $R_1 = 4 \text{ Ом}$ и $R_2 = 16 \text{ Ом}$ (рис. 108), если сила тока в цепи $2,5 \text{ А}$. Что покажет вольтметр, подключённый к клеммам A и B ?

540(439). Напряжение на участке AB (рис. 109) равно 100 В , а сила тока в цепи составляет $0,4 \text{ А}$. Определите сопротивление лампы накаливания, если $R_1 = 20 \text{ Ом}$.

541(440). Каковы показания амперметра и вольтметра $V2$ (рис. 110)?

542(441). По схеме, изображённой на рисунке 111, определите сопротивление R_2 .

Параллельное соединение проводников

543(442). На рисунке 112 показано включение двух одинаковых ламп в осветительную сеть. На какое напряжение рассчитаны лампы? Предложите, как следует изменить схему, чтобы две лампы, рассчитанные на напряжение 220 В каждая, горели полным накалом.

544(443). Три одинаковых резистора соединяются различными способами. Начертите схемы этих соединений.

545(444). Начертите схемы возможных различных соединений, состоящих из четырёх одинаковых резисторов.

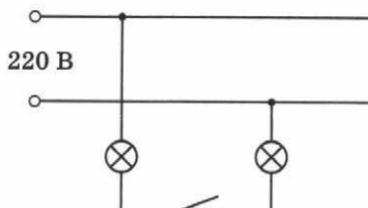


Рис. 112

546(445). На схемах (рис. 113) представлены параллельные соединения двух ламп накаливания. В какой схеме допущена ошибка?

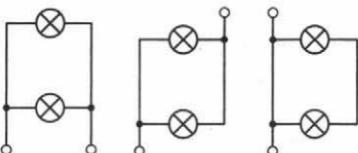


Рис. 113

547(446). На рисунке 114 изображена цепь электрических лампочек ёлочной гирлянды. Укажите, какие лампочки соединены между собой последовательно, какие — параллельно.

548(447). Три провода одинаковой площади поперечного сечения и длины — медный, вольфрамовый и свинцовый — включены параллельно в цепь. В каком из них большая сила тока?

549(448). Три проводника соединены последовательно. Как, не разъединяя цепь, с помощью дополнительных проводов соединить эти проводники параллельно?

550(н). На диаграмме (рис. 115) представлены значения силы тока для двух проводников, соединённых параллельно. Сравните сопротивления R_1 и R_2 этих проводников.

551(н). На рисунке 116 представлены графики зависимости напряжения U на концах двух проводников от

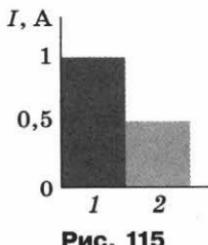


Рис. 115

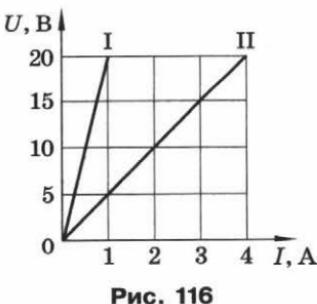


Рис. 116

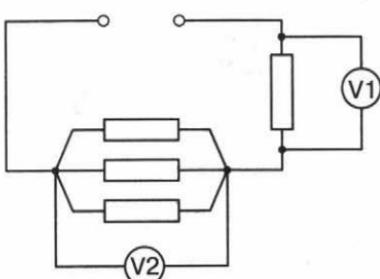


Рис. 117

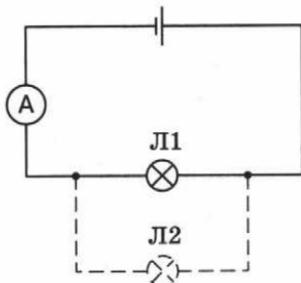


Рис. 118

силы тока I в них. Эти проводники соединили параллельно. Чему равно общее сопротивление проводников?

552(449). Сравните показания вольтметров V_1 и V_2 , если все четыре резистора имеют одинаковые сопротивления (рис. 117).

553(450). Как изменятся показания амперметра, если в электрическую цепь (рис. 118) параллельно лампе L_1 включить ещё одну же лампу L_2 ?

554(451). В электрической цепи (рис. 119) все пять резисторов имеют одинаковые сопротивления. Какой участок цепи имеет большее сопротивление? На каком участке цепи больше напряжение; сила тока?

555(452). Лампа имеет сопротивление 3 Ом. Чему равно сопротивление электрической цепи, состоящей из 6 таких ламп, соединённых параллельно? Чему равно сопротивление цепи, состоящей из 12 таких ламп?

556(453). Четыре одинаковых проводника, соединённых параллельно, имеют сопротивление 20 Ом. Чему равно сопротивление каждого из них?

557(454). К проводнику сопротивлением 15 Ом подключили другой проводник, в результате чего сопротивление всего участка уменьшилось в 3 раза. Как подключили второй проводник — последовательно или параллельно? Чему равно сопротивление второго проводника?

558(455). Рассчитайте, на сколько равных частей

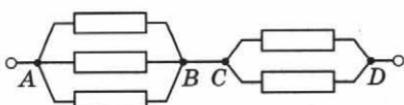


Рис. 119

требуется разрезать проволоку из никрома сопротивлением 1,6 Ом, чтобы при параллельном соединении отрезков получить сопротивление 0,1 Ом.

559(456). Чему равно сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке 120?

560(457). Каким сопротивлением проводник следует включить параллельно прибору сопротивлением 12 Ом, чтобы получить сопротивление 4 Ом?

561(458). Лампа накаливания и звонок соединены параллельно. Сопротивление лампы в 2 раза больше сопротивления звонка. Рассчитайте силу тока в лампе и звонке, если в неразветвлённой части цепи сила тока равна 0,6 А.

562(459). Две лампы сопротивлением по 12 Ом каждая соединены параллельно и подключены к источнику тока напряжением 12 В. Чему равна сила тока в каждой лампе?

563(460). Два проводника сопротивлениями 5 и 10 Ом присоединены параллельно к источнику тока напряжением 20 В. Определите силу тока в каждом проводнике и в неразветвлённой части цепи. Начертите схему соединения проводников.

564(461). Сила тока в проводнике сопротивлением $R_1 = 10$ Ом равна 2 А (рис. 121). Чему равно сопротивление R_2 проводника, если сила тока в неразветвлённой части цепи (показания амперметра) 3 А?

565(462). В сеть напряжением 220 В включены параллельно лампа и плитка, сопротивления которых соответственно равны 240 и 60 Ом. Найдите силу тока в каждом потребителе тока и в проводах, подводящих ток в квартиру. Начертите схему цепи.

566(463). Рассчитайте силу тока в лампе и её сопротивление по схеме, изображённой на рисунке 122.

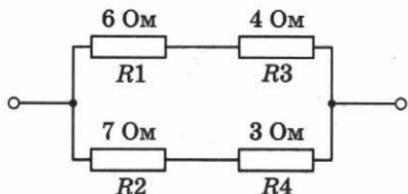


Рис. 120

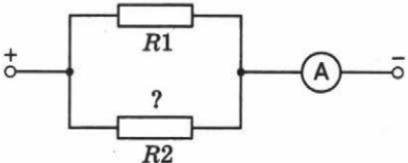


Рис. 121

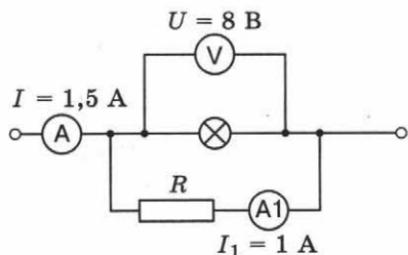


Рис. 122

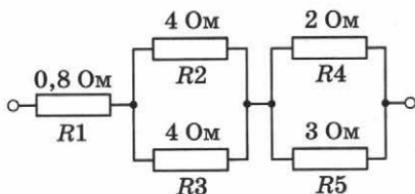


Рис. 123

567(464). Чтобы автомобильная лампа не перегорела, силу тока через неё следует ограничить до 4 А. Испытания показали, что при подключении лампы к источнику тока с напряжением 12 В надо включить последовательно с лампой проводник сопротивлением 1 Ом. Чему равно сопротивление лампы?

568(465). Определите силу тока в каждом резисторе, если напряжение на всём участке цепи равно 4 В (рис. 123).

569(466). По рисунку 124 определите силу тока в каждом резисторе и напряжение на всём участке цепи.

570(467). По рисунку 125 определите напряжение на каждом резисторе и на концах всей цепи.

571(469). Докажите, что общее сопротивление участка цепи при параллельном соединении проводников меньше сопротивления отдельных проводников.

572(468). Три проводника сопротивлениями 1,5, 2,5 и 3 Ом соединены параллельно. Чему равна сила тока в каждом проводнике, если соединение находится под напряжением 15 В?

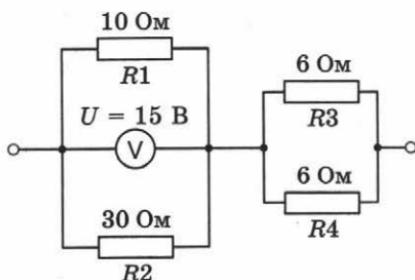


Рис. 124

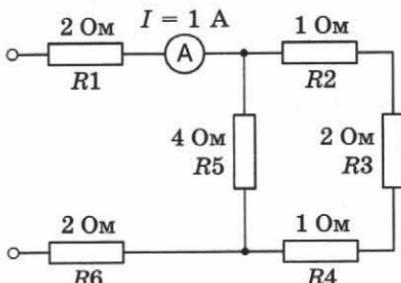


Рис. 125

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

- **573(470).** Составьте электрическую цепь из источника тока, выключателя и трёх ламп, соединённых между собой параллельно. Измерьте силу тока в каждой из них, в общей цепи. Сравните результаты. Сделайте вывод.
- **574(471).** Начертите схему электрической цепи, состоящую из источника тока, двух электрических звонков, одной кнопки, проводов, так, чтобы оба звонка работали при нажатии кнопки. Проверьте на практике работу схемы.
- **575(472).** К батарее аккумуляторов присоединены параллельно три лампы накаливания. Нарисуйте схему и составьте по ней цепь, состоящую из двух выключателей, так, чтобы один управлял двумя лампами одновременно, а другой — одной третьей лампой.
- **576(473).** Составьте электрическую цепь из источника тока, выключателя и двух ламп, соединённых последовательно. Измерьте силу тока в каждой из них и в общей цепи. Сделайте вывод.
- **577(474).** Начертите схему электрической цепи, состоящую из источника тока, четырёх параллельно соединённых резисторов, ключа и лампочки от карманного фонарика. Работу схемы проверьте на практике.

Работа и мощность электрического тока¹

578(475). Две лампы накаливания мощностью 40 и 100 Вт рассчитаны на одно и то же напряжение. У какой из ламп больше сопротивление? Почему? В чём различие нитей накала этих ламп?

579(476). В электронагревательном приборе от окалины уменьшилось сечение проволоки нагревательного элемента. Как и почему изменилась при этом мощность потребляемого тока?

580(477). В электропечи в результате провисания проволоки нагревательного элемента увеличилась её дли-

¹ В задачах по этой теме зависимость сопротивления проводников от температуры не учитывать.

на. Как и почему изменилась при этом мощность тока, потребляемого электропечью?

581(478). Как изменится мощность тока в электроплитке, если после перегорания проволоку нагревательного элемента укоротили?

582(479). В результате испарения вольфрама с поверхности нити лампы накаливания нить становится тоньше. Как это отражается на мощности, потребляемой лампой?

583(480). Объясните причину того, что на электрических приборах обычно указывают их мощность и напряжение, на которые они рассчитаны, а не силу тока или сопротивление прибора.

584(481). Ёлочная гирлянда состоит из 40 лампочек, соединённых последовательно и питаемых от электрической сети напряжением 220 В. После того как одна лампочка перегорела, оставшиеся 39 снова соединили последовательно и включили в сеть. При 40 или 39 лампочках гирлянда светила ярче? Ответ поясните.

585(282). Вагон освещается пятью лампами, включёнными последовательно. Уменьшится ли расход электроэнергии, если уменьшить число ламп до четырёх? Ответ поясните.

586(483). На электроплитке написано «600 Вт». Может ли электроплитка потреблять мощность, большую или меньшую чем 600 Вт? Когда плитка потребляет мощность, указанную в её паспорте?

587(484). Две лампы, рассчитанные на напряжение 120 и 220 В, имеют одинаковую мощность. В какой из них сила тока при включении в сеть соответствующего напряжения будет больше?

588(485). На цоколе ламп написано «60 Вт, 220 В» и «75 Вт, 220 В». В какой из ламп вольфрамовая нить при одинаковой площади поперечного сечения должна иметь большую длину и во сколько раз?

589(486). Последовательно с лампой накаливания включён электрический звонок. С какой лампой — мощностью 40 или 100 Вт — следует включить звонок, чтобы он стал звонить тише?

590(487). Объясните, почему при последовательном включении двух ламп мощностью 25 и 60 Вт первая горит значительно ярче второй.

591(488). Почему по правилам пожарной безопасности нельзя включать одновременно в сеть электроприборы с суммарной мощностью, превышающей расчётную для данной цепи? К чему это может привести?

592(489). Три лампы одинаковой мощности соединены по схеме, приведённой на рисунке 126. Как будут гореть лампы при включении их в сеть с напряжением, на которое рассчитана каждая лампа? Как будет изменяться накал каждой лампы, если эти лампы по одной поочерёдно выкручивать; закорачивать проволокой?

593(490). Изменится ли мощность электроплитки, если её нагревательный элемент, сделанный из никрома, заменить фехралевым таких же размеров, что и размеры первого проводника? Если изменится, то как и во сколько раз?

594(491). При ремонте электрической плитки спираль была укорочена на 0,1 первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки?

595(492). Когда в помещении включается прибор, потребляющий большую мощность, накал ламп становится слабее. Почему?

596(493). Определите расход электрической энергии (в кВт·ч) в лампе накаливания за 8 ч работы при напряжении 220 В и силе тока в ней 0,5 А.

597(494). Зарядка аккумуляторной батареи произошла 8 ч при напряжении 2,5 В и силе тока 4 А. Определите работу, совершенную электрическим током, при зарядке аккумулятора.

598(495). Рассчитайте работу тока в электродвигателе за время, равное 90 с, если при напряжении 220 В сила тока в обмотке двигателя равна 0,2 А.

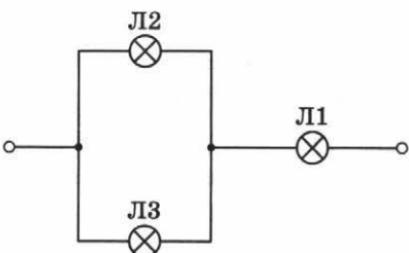


Рис. 126

599(496). Электрическая печь, сопротивление которой 100 Ом , рассчитана на силу тока 2 А . Найдите потребляемую электроэнергию за 4 ч непрерывной работы печи.

600(497). Электрический чайник, сопротивление обмотки которого равно 30 Ом , работает от сети напряжением 220 В . Определите электроэнергию (в $\text{kВт}\cdot\text{ч}$), израсходованную за 5 мин работы электрического чайника.

601(498). Электроэнергия, расходуемая на освещение квартиры, учитывается счётчиком электроэнергии. В течение ноября в квартире горели две лампы мощностью по 60 Вт , две — по 15 Вт и одна — 100 Вт , в среднем по 8 ч ежедневно. В начале месяца счётчик показывал $11\ 034\text{ кВт}\cdot\text{ч}$. Каково должно быть показание счётчика в конце месяца?

602(499). На штепсельной розетке указано « $5\text{ А}, 250\text{ В}$ ». Какой предельной мощности электрический прибор можно включить в эту розетку, если напряжение в сети 220 В ?

603(500). Сеть напряжением 220 В рассчитана на общую мощность $2,4\text{ кВт}$. На какую максимальную силу тока должен быть рассчитан плавкий предохранитель, включённый в эту цепь?

604(501). На цоколе лампочки карманного фонарика указано « $0,28\text{ А}, 3,5\text{ В}$ ». Найдите сопротивление лампочки в рабочем режиме и потребляемую ею мощность. Изменится ли и как мощность лампочки, если её включить на напряжение $4,5\text{ В}$?

605(502). Молния — огромная электрическая искра. Продолжительность молнии не превышает обычно тысячной доли секунды; сила тока в молнии велика и составляет в среднем 18 кА при напряжении около $100\ 000\text{ кВ}$. Пользуясь этими данными, определите энергию (в $\text{kВт}\cdot\text{ч}$), которая выделяется молнией. Сколько часов мог бы работать за счёт энергии молнии (если эту энергию возможно было использовать) станок, приводимый в движение электродвигателем мощностью 50 кВт ?

606(503). На электрическом утюге указано « $220\text{ В}, 600\text{ Вт}$ ». При какой силе тока работает утюг?

607(504). Электропаяльник мощностью 120 Вт рассчитан на напряжение 220 В. Найдите силу тока в обмотке паяльника и её сопротивление.

608(505). Мощность, потребляемая из сети электрокамином, равна 0,98 кВт, а сила тока в его цепи — 7,7 А. Чему равно напряжение на зажимах электрокамина?

609(506). Сила тока в спирали электроплитки мощностью 600 Вт равна 5 А. Чему равно сопротивление спирали?

610(507). Рассчитайте сопротивление ламп мощностью 25, 40, 60 и 100 Вт, рассчитанных на напряжение 220 В.

611(508). Предохранители в квартире рассчитаны на силу тока 6 А. Можно ли включить в сеть электроутюг мощностью 800 Вт, если уже включены четыре лампы мощностью по 100 Вт каждая? Напряжение в сети 220 В.

612(509). Лампа накаливания мощностью 100 Вт включена в сеть напряжением 220 В. Найдите сопротивление нити лампы в режиме горения, силу тока в лампе и месячный расход энергии при условии, что в день лампа горит в течение 5 ч. Количество дней в месяце считать равным 30.

613(510). По рисунку 127 определите мощность тока, потребляемую лампой Л2.

614(511). По рисунку 128 найдите мощность тока, потребляемую лампой Л1.

615(512). Спираль изготовлена из фехралевого провода площадью поперечного сечения $0,5 \text{ мм}^2$ и длиной 4 м. Чему равна потребляемая мощность тока, если спи-

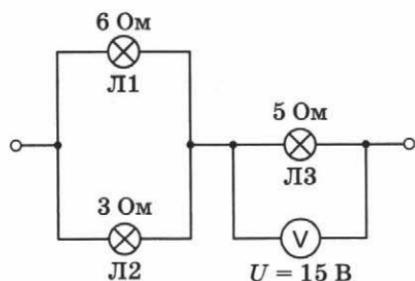


Рис. 127

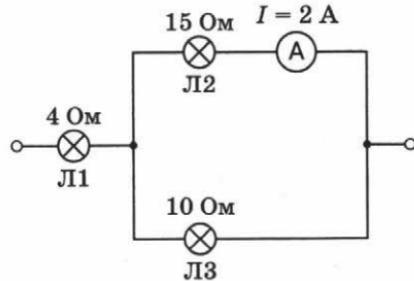


Рис. 128

раль включена в сеть напряжением 120 В?

616(513). Имеется никромовая проволока площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$. Сколько метров проволоки потребуется для намотки паяльника мощностью 100 Вт, рассчитанного на напряжение 120 В?

617(514). Сварочный аппарат присоединяют к источнику тока медными проводами длиной 200 м и площадью поперечного сечения 500 мм^2 . Каковы потери мощности в проводах, если сила тока в них 100 А?

618(515). Электродвигатель токарного станка при силе тока 12 А и напряжении 380 В развивает мощность до 4 кВт. Определите КПД двигателя.

619(516). Дизельный трактор с электроприводом при скорости 9 км/ч развивает силу тяги до 20 000 Н. Определите силу тока в тяговом электродвигателе, работающем на напряжении 470 В. КПД тягового электродвигателя 80%.

620(н). Реостат включён в сеть постоянного напряжения (рис. 129). Ползунок реостата перемещают вправо. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) электрическое сопротивление в цепи
- Б) сила электрического тока в реостате
- В) мощность электрического тока, потребляемого реостатом

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

A	B	В

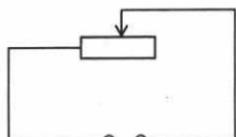


Рис. 129

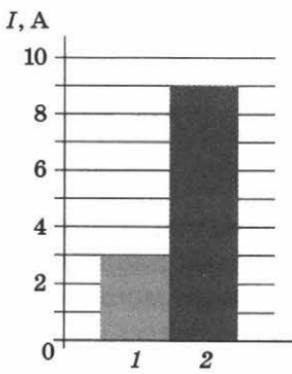


Рис. 130

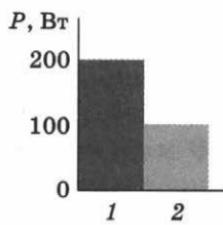
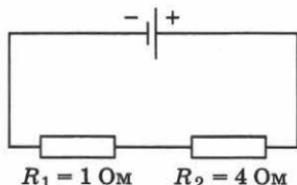


Рис. 131



a)

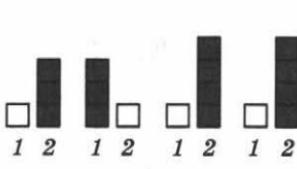


Рис. 132

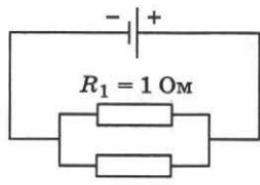
621(н). На рисунке 130 приведена диаграмма. На ней представлены значения силы тока в двух проводниках одинакового сопротивления. Сравните значения работы тока A_1 и A_2 в этих проводниках за одно и то же время.

622(н). На диаграмме (рис. 131) приведены значения мощности, выделяемые двумя проводниками, которые соединены параллельно. Сравните сопротивления этих проводников.

623(н). Два резистора присоединены последовательно к источнику тока (рис. 132, *a*). Какая из диаграмм, изображённых на рисунке 132, *б*, правильно отражает соотношение мощностей тока в резисторах?

624(н). Два резистора присоединены к источнику тока так, как показано на рисунке 133, *а*. Какая из диаграмм, изображённых на рисунке 133, *б*, правильно отражает соотношение мощностей тока в резисторах?

625(н). Электрическая цепь (рис. 134) состоит из источника тока, двух резисторов, трёх вольтметров и амперметра. Источник тока и приборы можно считать идеальными. Резисторы представляют со-



a)

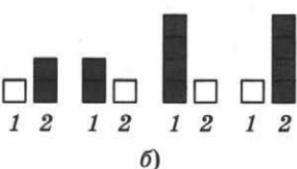


Рис. 133

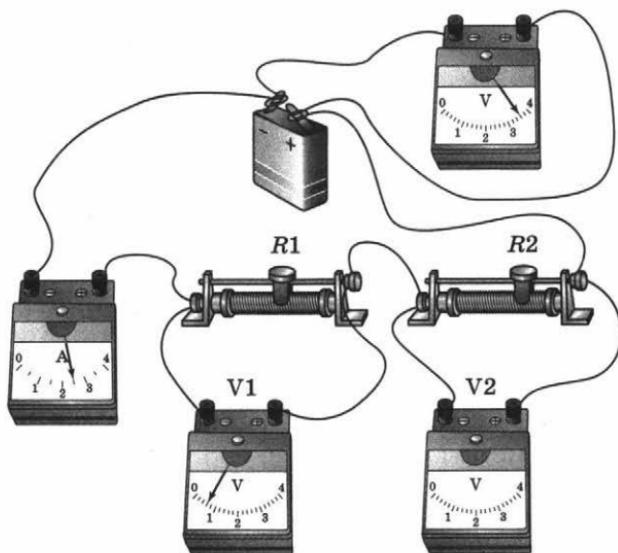


Рис. 134

бой толстые проволоки, каждая длиной 100 см и площадью поперечного сечения 1 mm^2 .

Используя рисунок и таблицу № 8 в конце задачника, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Показание вольтметра V_2 равно 3 В.
- 2) Резистор R_1 изготовлен из алюминия.
- 3) Резистор R_2 изготовлен из железа.
- 4) Мощность, выделяющаяся в резисторе R_1 , больше мощности, выделяющейся в резисторе R_2 .

626(н). Электрическая цепь, изображённая на рисунке 135, состоит из источника тока, двух резисторов, трёх вольтметров и амперметра. Источник тока и приборы можно считать идеальными. Резисторы представляют собой толстые проволоки, каждая длиной 100 см и площадью поперечного сечения 1 mm^2 .

Используя рисунок и таблицу № 8 в конце задачника, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Показание вольтметра V равно 23 В.
- 2) Резистор R_1 изготовлен из алюминия.
- 3) Резистор R_2 изготовлен из железа.

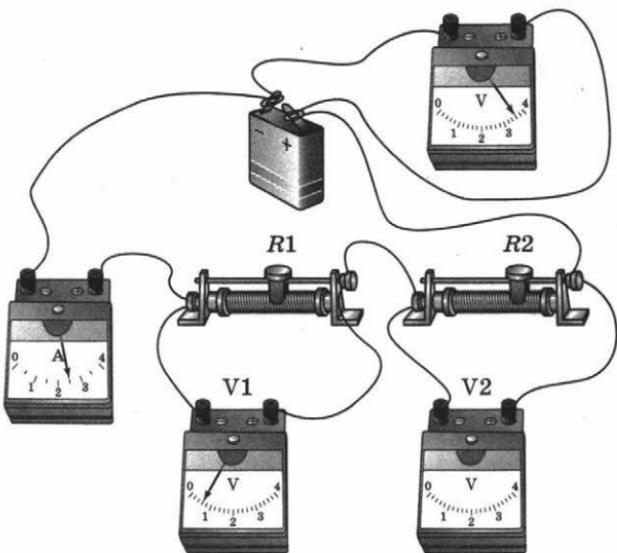


Рис. 135

4) Мощность, выделяющаяся в резисторе R_1 , меньше мощности, выделяющейся в резисторе R_2 .

627(н). Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяющаяся в проводнике в цепи постоянного тока, зависит от силы тока?

А. Показать, что время нагревания электронагревателем воды в кружке изменится, если подключить к тому же источнику постоянного напряжения электронагреватель с вдвое меньшим сопротивлением.

Б. Показать, что время нагревания электронагревателем воды в кружке изменится, если вылить из неё половину воды.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

* **628(517).** В бытовой электроплитке, рассчитанной на напряжение 220 В, имеются две спирали, сопротивление каждой из которых в рабочем режиме равно 80,7 Ом. С помощью переключателя в сеть можно включить одну спираль, две спирали последовательно или две спирали параллельно. Найдите мощность для каждого случая.

Считать сопротивления спиралей во всех режимах работы одинаковыми.

* **629(518).** Нагревательный прибор состоит из двух одинаковых спиралей. При последовательном включении этих спиралей плитка потребляет мощность 0,1 кВт. Чему равна мощность прибора при параллельном включении спиралей и при включении одной спирали?

* **630(519).** Нагревательный элемент водяной бани имеет две спирали одинакового сопротивления. При включении одной спирали мощность прибора 0,3 кВт. Чему равна мощность прибора при последовательном и параллельном включении спиралей?

* **631(520).** Имеются три лампы накаливания мощностью соответственно 25, 25 и 50 Вт, рассчитанные на напряжение 110 В. Как их следует соединить при включении в сеть напряжением 220 В, чтобы они давали nominalnyy nakanal?

632(н). Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяемая в проводнике с током, зависит от удельного сопротивления проводника? Ответ поясните.

А. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится, если спираль электроплитки укоротить.

Б. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится, если никелиновую спираль электроплитки заменить на такую же по размерам никромовую спираль.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

633(н). Ученик собрал электрическую цепь, изображённую на рисунке 136. Сопротивление резистора R_1 в 2 раза меньше сопротивления резистора R_2 . Измерительные приборы и батарейку считать идеальными.

Используя рисунок, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Мощность, выделяющаяся в резисторе R_1 , равна 900 Вт.

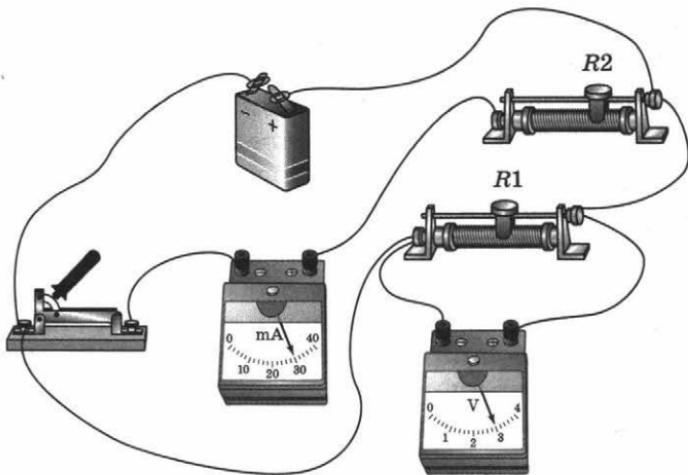


Рис. 136

- 2) Сила тока, протекающего через резистор R_1 , равна 15 мА.
- 3) Напряжение на клеммах батарейки 3 В.
- 4) Сопротивление резистора R_1 равно 200 Ом.
- 5) Сопротивление резистора R_2 равно 100 Ом.

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **634(н).** Рассмотрите любой бытовой прибор (электрический чайник, фен, кофеварку, стиральную машину и т. д.). По паспортным данным определите электрическую мощность электроприбора P (кВт).

Измерьте промежуток времени t_1 (в часах), в течение которого этот прибор производит необходимую работу.

Рассчитайте электроэнергию, потреблённую прибором за этот промежуток времени, численно равную работе, которую совершил при этом электрический ток, по формуле $A_1 = Pt_1$ (кВт · ч).

Повторяйте измерения промежутков времени каждый раз, когда вы включаете прибор, и найдите общее время t работы прибора за сутки.

Рассчитайте полную электроэнергию, потреблённую прибором за сутки, численно равную работе, которую совершил при этом электрический ток, по формуле $A = Pt$ (кВт · ч).

Определите стоимость оплаты работы данного прибора за сутки, учитывая тариф оплаты на данный день. Стоимость = тариф $\cdot A$ (р.). (Тариф узнайте у родителей.)

Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

Мощность прибора P , кВт	
Время одного включения t_1 , ч	
Работа тока при включении один раз A_1 , Дж	
Общее время работы прибора за сутки t , ч	
Полная работа тока за сутки A , Дж	
Тариф оплаты, р./(кВт \cdot ч)	
Стоимость работы за сутки, р.	

Выполните дополнительные задания.

1. Определите стоимость оплаты работы данного прибора за месяц, учитывая тариф оплаты.

2. Узнайте мощности имеющихся у вас в квартире нескольких электроприборов и примерное время их работы в течение месяца. Вычислите стоимость израсходованной ими электроэнергии. Сравните полученную сумму с той, которая определяется по электросчёту.

Закон Джоуля—Ленца

635(521). На что указывает сильное нагревание выключателей, штепсельных вилок, клемм и другой электрической арматуры? К каким последствиям это может привести?

636(522). В лампе накаливания и подводящих проводах сила тока одинаковая. Почему нить лампы накаляется, а провода остаются холодными?

637(523). С какой целью при сварке и резке металлов используют большую силу тока (сотни ампер)?

638(524). Можно ли перегоревший предохранитель заменять толстой проволокой или пучком медных проволок («жучком»)?

639(525). Объясните, почему в предохранителях используют проволоку из легкоплавких металлов.

640(526). Монтёры говорят: «Горячая спайка всегда холодная, а холодная всегда горячая». Объясните, в чём смысл этого выражения.

641(527). В сеть включены параллельно две лампы. Сопротивление одной из них больше сопротивления другой. В какой из ламп выделится большее количество теплоты за одно и то же время?

642(528). Два проводника одинаковой длины изготовлены из одного и того же материала, но разной площади поперечного сечения и включены последовательно в цепь. В каком из них выделяется большее количество теплоты за одно и то же время? Почему?

643(529). Две никелиновые проволоки одной и той же длины, но разной площади поперечного сечения соединены параллельно и включены в цепь. В какой из них будет выделяться большее количество теплоты за одно и то же время? Почему?

644(530). Иногда путём осторожного поворачивания перегоревшей лампы удается опять соединить концы её оборвавшейся нити. При этом нить немного укорачивается, и такая лампа может гореть ещё некоторое время, причём значительно ярче, чем прежде. Почему?

645(н). Две проволоки 1 и 2 одинаковой длины, сделанные из одинакового материала, соединены последовательно и расположены вдоль прямой линии. На рисунке 137 приведён график зависимости показаний вольтметра U от расстояния l между точками подключения клемм вольтметра (одна из клемм подключена к началу проволоки 1, а вторую можно перемещать вдоль проволок). Каково соотношение количеств теплоты Q_1 и Q_2 , выделяющихся в проволоках за одинаковые промежутки времени?

646(531). Электрический нагреватель имеет две одинаковые обмот-

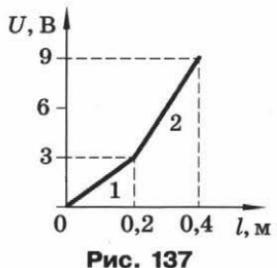


Рис. 137

ки, которые можно включать в сеть по-разному и вместе. Как следует соединить обмотки, чтобы нагревание происходило быстрее?

647(532). Иногда параллельно предохранителю ставят сигнальную лампочку (рис. 138). Почему лампочка загорится только тогда, когда предохранитель сработал (перегорел)?

648(533). Какое количество теплоты выделится в электрическом нагревателе за 2 мин, если его сопротивление 20 Ом, а сила тока в цепи равна 6 А?

649(534). Электрическая печь для плавки металла рассчитана на силу тока 800 А и напряжение 60 В. Определите количество теплоты, которое выделяется в печи за 1 мин.

650(635). Рассчитайте время, за которое электрический утюг выделит количество теплоты, равное 800 Дж, при силе тока 3 А и напряжении в сети 220 В.

651(536). В проводнике при силе тока 5 А в течение 10 мин выделяется количество теплоты, равное 5000 Дж. Чему равно сопротивление проводника?

652(537). При напряжении 220 В в лампе за 4 мин выделилась энергия, равная 14,4 кДж. Чему равно сопротивление нити лампы?

653(543). Вам требуется спираль мощностью 600 Вт. В продаже имеются рассчитанные на то же напряжение спирали мощностью 300 Вт. Вы приобретаете две спирали, решив соединить их последовательно, для получения мощности 600 Вт. Получится ли таким образом желаемый результат?

654(544). Почему спираль электроплитки (и других нагревательных приборов) делают из металла с большим удельным сопротивлением?

655(545). Алёша крепко скрутил оборванные концы спирали электроплитки, затем обмотал это место медной проволокой, а Артём ограничился только простым соединением концов обрыва спирали. У кого спираль в месте соединения может перегореть быстрее?

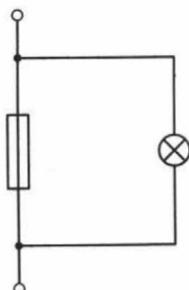


Рис. 138

656(548). По закону Джоуля—Ленца $Q = I^2Rt$ и $Q = U^2t/R$. Нет ли противоречия в том, что в одном случае количество теплоты, выделяемое в проводнике, прямо пропорционально сопротивлению, в другом — обратно пропорционально сопротивлению проводника?

657(550). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
A) электрическое сопротивление	1) $\frac{q}{t}$
Б) удельное электрическое сопротивление	2) $\frac{RS}{l}$
В) мощность тока	3) $\frac{UI}{t}$ 4) UI 5) $\frac{U}{I}$

A	Б	В

658(538). За какое время на электроплитке можно нагреть до кипения воду массой 1 кг, взятую при температуре 20 °C, при напряжении 220 В и силе тока 5 А?

659(539). Электрический кипятильник со спиралью сопротивлением 150 Ом поместили в сосуд, содержащий воду массой 400 г, и включили в сеть напряжением 220 В. Рассчитайте, на сколько градусов нагрелась вода за 5 мин.

660(540). Сколько времени будет нагреваться вода массой 500 г от 20 до 100 °C в электрическом чайнике мощностью 400 Вт, если его КПД равен 70%?

661(541). В электронагревателе вместимостью 5 л, имеющем КПД 70%, вода нагревается от 10 до 100 °C за 20 мин. Чему равна сила тока в обмотке электронагревателя, если напряжение в сети 220 В?

662(542). Какова масса воды, которую можно нагреть от 20 до 100 °С, затратив 1 кВт·ч энергии, если КПД электронагревателя равен 60%?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **663(546).** Если электроплитка имеет две спирали одинаковой мощности, то она рассчитана на три режима нагревания; если две спирали неодинаковой мощности, то на четыре режима. Докажите это.

► **664(547).** Как, пользуясь предохранителем, узнать наибольшую мощность тока, которую могут потреблять одновременно электроприборы в вашей квартире? Выясните расход электроэнергии за 1 ч включения всех электроприборов.

► **665(549).** Имеется металлическое кольцо из проволоки равного поперечного сечения (рис. 139). Исследуйте, при каком положении контактов *A* и *B* в кольце выделяется большее количество теплоты; меньшее количество теплоты.

Конденсатор

666(н). Выразите в фарадах значения следующих электроёмкостей: 10 мкФ; 20 мФ; 100 пФ.

667(н). При сообщении обкладкам конденсатора заряда 10^{-8} Кл напряжение между ними увеличилось на 100 В. Какова ёмкость конденсатора?

668(н). Заряд плоского конденсатора равен $3 \cdot 10^{-2}$ Кл, его ёмкость 0,02 мкФ. Каково напряжение между обкладками конденсатора?

669(н). По графику зависимости заряда на пластинах конденсатора от напряжения (рис. 140) определите ёмкость конденсатора.

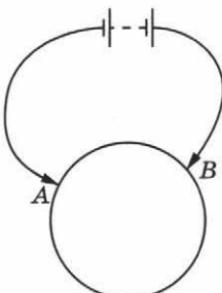


Рис. 139

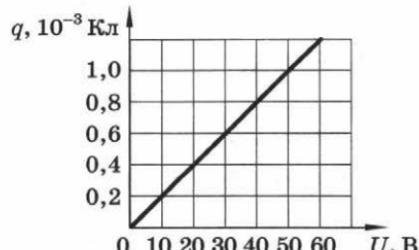


Рис. 140

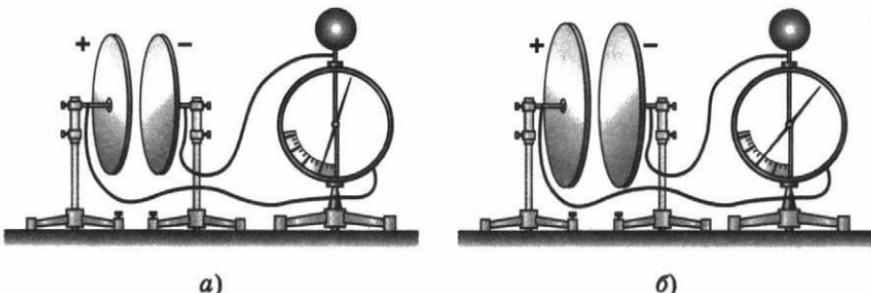


Рис. 141

670(н). Какой из конденсаторов, изображённых на рисунке 141, имеет большую ёмкость?

671(н). Как изменится ёмкость конденсатора, изображённого на рисунке 142, при увеличении расстояния между пластинами *A* и *B*?

672(н). В пространство между пластинами конденсатора внесли лист из оргстекла (рис. 143). Как при этом изменится ёмкость конденсатора?

673(н). Пластины плоского конденсатора ёмкостью $3 \cdot 10^{-4}$ мкФ подключили к источнику напряжения 110 В. Рассчитайте заряд конденсатора.

674(н). Определите отношение заряда конденсатора ёмкостью 6 мкФ к заряду конденсатора ёмкостью 4 мкФ при одинаковых напряжениях на их обкладках, равном 200 В.

675(н). На рисунке 144 представлены графики зависимости заряда на пластинах двух конденсаторов от на-

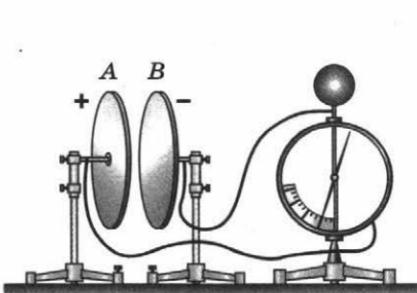


Рис. 142

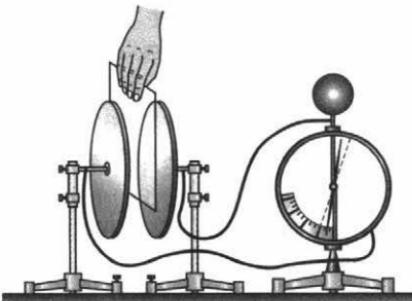


Рис. 143

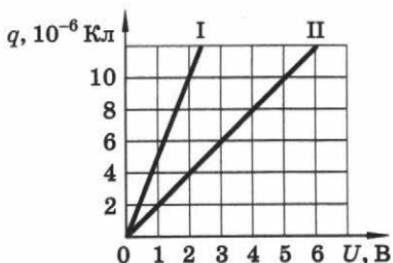


Рис. 144

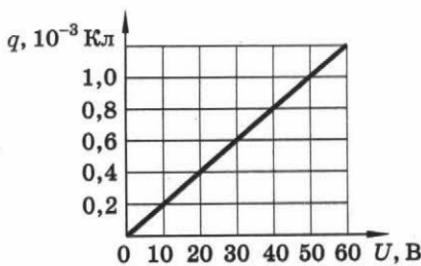


Рис. 145

пряжения. Какой из конденсаторов имеет большую ёмкость и во сколько раз?

676(н). Конденсатор ёмкостью 8 мкФ подключён к источнику тока напряжением 100 В. Чему равна энергия этого конденсатора?

677(н). Конденсатору ёмкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

678(н). Первый конденсатор ёмкостью 20 мкФ подключён к источнику напряжения 50 В, а второй ёмкостью 5 мкФ подключён к источнику напряжения 100 В. Сравните энергии, которыми обладают эти конденсаторы.

679(н). Как изменится энергия конденсатора при увеличении напряжения на его обкладках в 2 раза?

680(н). По графику зависимости заряда на обкладках конденсатора от приложенного напряжения (рис. 145) определите энергию конденсатора при напряжении 50 В.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Магнитное поле. Электромагниты

681(551). Как будет расположена магнитная стрелка в опыте Эрстеда, если её поместить: а) над проводом; б) под проводом; в) на одной высоте с проводом (справа или слева от него)? Ответы сопроводите рисунками. Можно ли выполнить опыт Эрстеда под колоколом воздушного насоса при большом разрежении воздуха?

682(552). На полу под линолеумом проложен прямой изолированный провод. Как определить местонахождение провода и направление постоянного тока в нём, не вскрывая линолеума?

683(553). Опишите, как будет направлена магнитная стрелка при замыкании ключа К (рис. 146). Что произойдёт, если ключ К разомкнуть? Изменится ли направление магнитной стрелки, если изменить направление тока в цепи?

684(554). На рисунке 147 показаны силовые линии магнитного поля прямого тока. Существует ли магнитное поле в точке А?

685(555). Магнитная стрелка, расположенная вблизи проводника с током, повернулась на 180° . О чём это свидетельствует?

686(н). На рисунке 148 представлен график зависимости силы тока, протекающего в резисторе, от времени. На каком(-их)

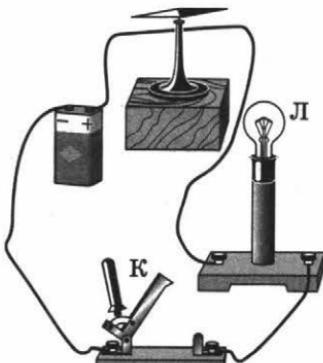


Рис. 146

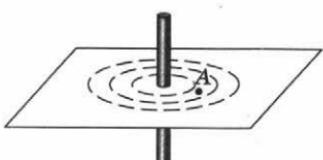


Рис. 147

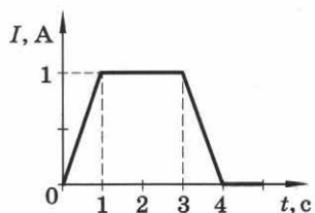


Рис. 148

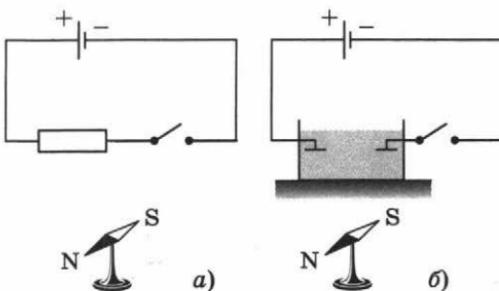


Рис. 149

интервал(-ах) времени возникает магнитное поле вокруг проводника? Ответ поясните.

687(н). К источнику постоянного напряжения вначале подключают медную проволоку, а затем кювету с электролитом (рис. 149). В каком случае магнитная стрелка, расположенная рядом, после замыкания ключа зафиксирует появление магнитного поля?

688(556). Как направлен ток в катушках в случаях, когда катушки с током притягиваются и отталкиваются (рис. 150)?

689(557). а) Какими способами можно регулировать подъёмную силу электромагнита? б) Можно ли электромагнитными кранами переносить раскалённые болванки? в) Поднимет ли электромагнит стальные гвозди, находящиеся в закрытой пластмассовой коробочке?

690(558). Чем можно объяснить, что стальные предметы, переносимые электромагнитным краном, не отпадают от электромагнита после выключения тока? Что следует сделать, чтобы приставшие предметы сразу же отпали?

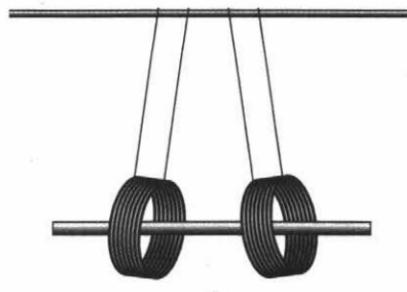
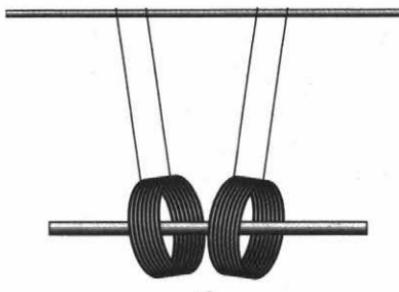


Рис. 150



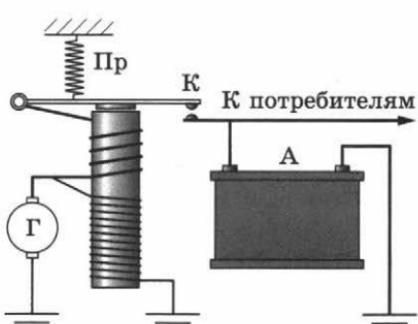


Рис. 151

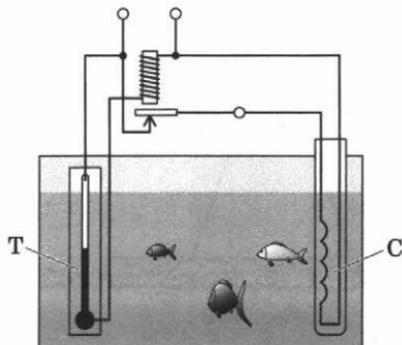


Рис. 152

691(559). Электрическую цепь автомобиля может питать генератор или аккумулятор. Объясните схему реле (рис. 151), позволяющего автоматически отключать генератор Г от аккумулятора А при малом напряжении на клеммах генератора.

692(560). При помощи контактного термометра Т, включённого в цепь с нагревательной спиралью С, можно поддерживать постоянную температуру в аквариуме (рис. 152). Изучите схему и объясните её действие.

693(570). В прерывателе тока имеется катушка с сердечником и якорь с контактом. Сердечник сделан из стали, а якорь — из меди. Правильно ли выбраны материалы для сердечника прерывателя тока?

694(561). Что представляет собой основная часть электромагнитного реле? Покажите реле на приведённой схеме (рис. 153). Каково его назначение? Опишите работу реле.

695(н). Какой набор приборов и материалов можно использовать, чтобы продемонстрировать опыт Эрстеда по обнаружению магнитного поля тока?

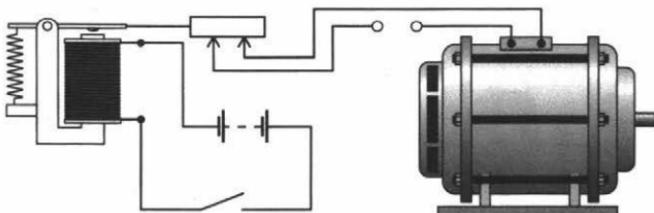
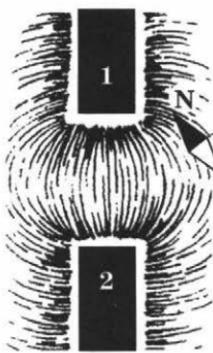
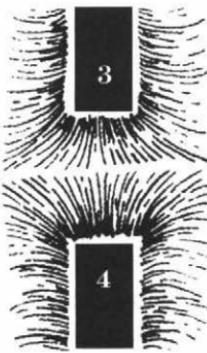


Рис. 153



Фотография 1

магнитная
стрелка
S



Фотография 2

Рис. 154

- 1) два полосовых магнита, подвешенных на нитях
- 2) магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику тока
- 3) проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит
- 4) полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки

696(н). На рисунке 154 изображены картины линий магнитного поля, полученные от немаркированных полосовых магнитов с помощью железных опилок.

Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые соответствуют результатам анализа полученных картин. Укажите их номера.

- 1) Магнитное действие магнитов не зависит от материала, из которого изготовлен магнит.
- 2) Магнитное взаимодействие магнитов не зависит от свойств среды.
- 3) Магниты 1 и 2 на фотографии 1 приближены друг к другу разноимёнными полюсами.
- 4) Магнит 1 приближен к магниту 2 на фотографии 1 северным полюсом.
- 5) Магниты 3 и 4 на фотографии 2 приближены друг к другу одноимёнными полюсами.

697(н). При изучении магнитных свойств электромагнита ученик собрал электрическую цепь, содержащую катушку, намотанную на железный сердечник, и установил рядом с катушкой магнитную стрелку (рис. 155, а).

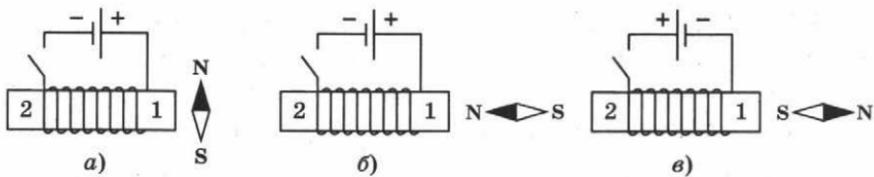


Рис. 155

При пропускании через катушку электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 155, б, в).

Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных, соответствующих результатам проведённых опытов. Укажите их номера.

1) При прохождении через катушку электрического тока она приобретает свойства магнита.

2) Магнитные свойства катушки не зависят от количества её витков.

3) При уменьшении электрического тока, протекающего через катушку, магнитное действие катушки уменьшается.

4) При изменении направления электрического тока, протекающего через катушку, намагниченность железного сердечника, расположенного внутри катушки, не менялась.

5) Левому торцу железного сердечника (торцу 2) на рисунке 155, б соответствует северный полюс электромагнита.

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **698(562).** Предложите способ намотки проволоки на катушку так, чтобы ток не создавал магнитного поля. Где такая намотка используется на практике?

► **699(564).** Используя батарейку, кусок изолированного провода, железный гвоздь, ключ, реостат, мелкие гвоздики, изготовьте электромагнит и проверьте его действие.

► **700(565).** Предложите способ, позволяющий установить, не пользуясь амперметром, есть ли ток в проводе. Как определить направление тока?

- **701(566).** У зажимов аккумулятора не указано, какой из них положительный, а какой отрицательный. Каким образом можно определить полюсы аккумулятора, имея в распоряжении только компас и моток проволоки?
- **702(567).** Предложите свой проект быстрого и простого способа очистки зерна от железных и стальных предметов (опилок, гвоздиков и т. п.).
- **703(568).** Придумайте устройство, позволяющее при помощи электромагнитного реле, термометра и звонка автоматически сигнализировать о достижении предельной температуры. Начертите схему цепи этого устройства.
- **704(569).** Предложите схему электрической цепи, в которой можно было бы, нажимая кнопки, изменять направление тока в обмотке электромагнита на обратное.

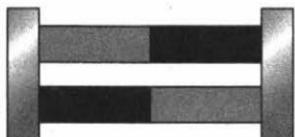
Взаимодействие магнитов.

Магнитное поле Земли

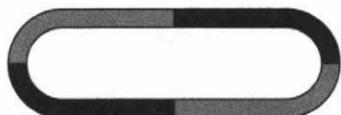
705(571). В своей работе «Гром и молния» французский физик Д. Араго описывает такой случай: «В июле 1681 г. корабль «Королева», находившийся в сотне миль от берега моря, был поражён молнией, которая причинила значительные повреждения в мачтах, парусах и пр. Когда же наступила ночь, то по положению звёзд выяснилось, что из трёх компасов, имевшихся на корабле, два, вместо того чтобы указать на север, стали указывать на юг, а третий стал указывать на запад». Объясните явление, описанное Араго.

706(572). В известном романе Ж. Верна «Пятнадцати летний капитан» скрывавшийся на судне злоумышленник Негоро, желая сбить корабль с правильного курса, незаметно подложил под судовой компас железный бруск. Злой умысел удался — корабль пошёл по неверному пути. Почему?

707(573). а) При хранении прямых магнитов их полюсы замыкают железными якорями (рис. 156, а). Почему это предохраняет магниты от размагничивания? **б)** За-



a)



б)

Рис. 156

чем при хранении U-образных магнитов их располагают так, как показано на рисунке 156, б?

708(574). На рисунке 157 изображена картина магнитных полей между полюсами магнитов, полученная с помощью железных опилок. Каков полюс левого магнита в случае а; в случае б?

709(575). На рисунке 158 с помощью магнитных линий изображена картина магнитного поля U-образного магнита. Укажите полюсы магнита.

710(576). К северному полюсу магнита притянулись гвозди. Почему гвозди отпадают, если к этому полюсу прикладывают южный полюс другого магнита?

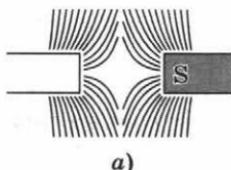
711(577). Почему корпус компаса изготавливают из меди, алюминия, пластмассы и других материалов, но не из железа?

712(578). С какой целью магнитам и электромагнитам придают U-образную форму?

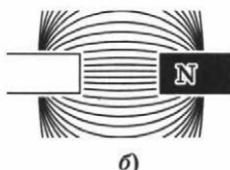
713(579). Две иглы, подвешенные на нитях, отталкиваются, если к ним поднести полюс магнита. Почему?

714(580). При поднесении к компасу ножниц стрелка компаса отклонилась. Были ли ножницы предварительно намагничены?

715(581). Сможет ли ученик намагнитить стальную спицу, проводя по ней несколько раз магнитом, двигая его то в одном направлении, то в другом?



а)



б)

Рис. 157

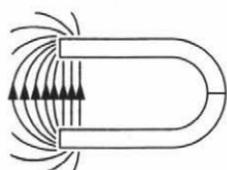
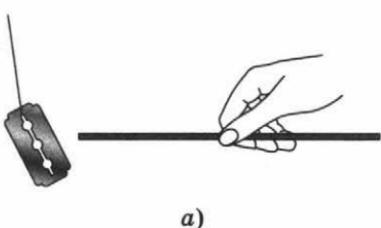
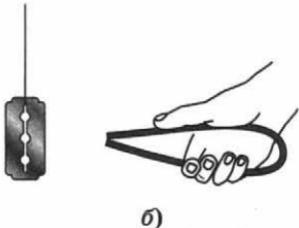


Рис. 158



a)



б)

Рис. 159

716(582). Намагниченное полотно от ножовки в одном случае притягивает стальное лезвие (рис. 159, а), в другом не притягивает его (рис. 159, б). Объясните опыт.

717(583). Стальной шарик А удерживается магнитом (рис. 160). Удержится ли шарик, если магнит замкнуть железным стержнем?

718(584). Почему опыты с магнитами следует проводить в месте, достаточно удалённом от железных предметов?

719(585). На дно стеклянной бутылки упала стальная булавка. Как можно вынуть булавку, не опрокидывая бутылки и не опуская в неё каких-либо предметов?

720(586). Объясните причину того, что подъёмная сила U-образного магнита больше, чем полосового.

721(587). Сильный магнит удерживает несколько цилиндров из мягкого железа (рис. 161). С помощью такого же магнита необходимо оторвать цилиндры. Каким полюсом нужно поднести магнит к цилиндрам?

722(588). Положим руку на один из полюсов сильного магнита. На руку насыплем немного мелких железных гвоздей. Гвозди будут как бы стоять на руке (рис. 162). Почему?



Рис. 160



Рис. 161

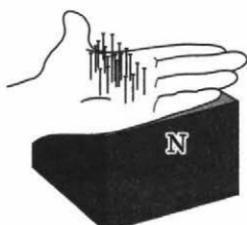


Рис. 162

723(589). Если у магнита отпилить тот конец, на котором находится северный полюс, то получится ли магнит с одним только южным полюсом?

724(590). К стальному стержню притянулась магнитная стрелка. Намагничен ли стержень? Как это узнать?

725(591). В каком месте Земли магнитная стрелка компаса обоими полюсами показывает на северный географический полюс?

726(592). В чём проявляется для живых организмов защитное действие магнитного поля Земли?

727(583). Как можно объяснить, что стальные корпуса кораблей, мосты, рельсы оказываются намагниченными?

728(594). В ряде случаев первые сведения о наличии мощных железорудных месторождений в тех или иных районах страны поступали от лётчиков, пролетавших над этими районами. По каким признакам пилот может судить во время полёта о наличии в земле крупных залежей железных руд?

729(595). Как расположится стрелка компаса на северном и южном магнитных полюсах Земли?

730(597). К верхнему концу стержня из мягкого железа поднесли сильный магнит. Стержень намагнистился, и у него появилась способность удерживать железные предметы (рис. 163). Объясните опыт.

731(596). Почему обыкновенные магнитные компасы практически непригодны вблизи магнитных полюсов Земли?



Рис. 163

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **732(598).** Проведите и объясните опыт. Железный винтик *A* в одном положении магнитами удерживается (рис. 164, *a*), в другом не удерживается (рис. 164, *б*).

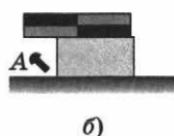
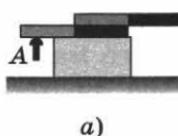


Рис. 164

► **733(599).** К одному концу нити подвесьте гвоздь, к другому её концу прикрепите динамометр (рис. 165). Поднесите гвоздь к левому краю полосового магнита, а затем оторвите его от магнита, заметив примерное максимальное растяжение пружины динамометра. Повторите опыт несколько раз, прикасаясь гвоздём к различным местам магнита, расположенным вдоль его длины всё ближе и ближе к его середине. Сделайте вывод из опыта о наличии у постоянного магнита полюсов и нейтральной линии. Где они находятся?

► **734(600).** Намагниченный стальной и ненамагниченный железный стержни одинаковы по своему внешнему виду. Предложите способ определения, не пользуясь никакими приборами, кроме этих двух стержней, какой из стержней магнит.

► **735(601).** Вам даны: постоянный магнит, пластмассовая и деревянная линейки, лист бумаги, резинка. Докажите на опыте, что пластмасса, древесина, бумага и резина не притягиваются к магниту.

► **736(602).** С помощью полосового магнита намагните стальной стержень и с помощью железных опилок покажите, что на стержне образовалось два полюса. Объясните, почему нельзя получить магнит с одним полюсом.

► **737(603).** Проверьте, действует ли магнит на лёгкие стальные предметы (кнопку, иголку), если между магнитом и предметом расположить картон, фанеру, стекло, воду, жесть.

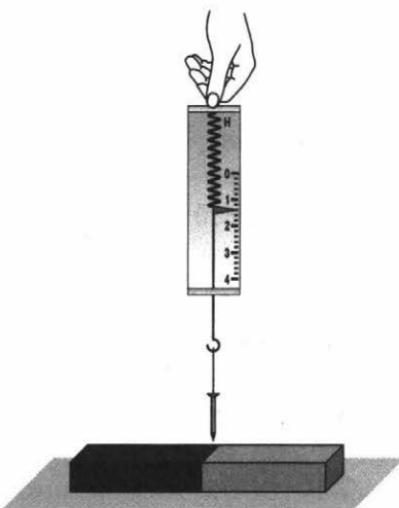


Рис. 165

Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель

738(604). Каково назначение якоря, коллектора и щёток в электродвигателе постоянного тока? Начертите схему простейшего электродвигателя.

739(605). Будет ли якорь электродвигателя постоянного тока вращаться в прежнем направлении, если: а) в обмотке электромагнита, создающего магнитное поле, направление тока изменить на обратное; б) изменить направление тока одновременно и в обмотке якоря, и в обмотке электромагнита?

740(606). Как можно изменять число оборотов якоря в электродвигателе?

741(609). Если поднести магнит к экрану чёрно-белого телевизора, то мы увидим смешные изображения. Почему?

742(611). Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

- А)** двигатель постоянного тока
- Б)** лампа накаливания
- В)** ванна для электролиза

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1)** взаимодействие постоянных магнитов
- 2)** действие магнитного поля на проводник с током
- 3)** химическое действие тока
- 4)** тепловое действие тока

A	Б	В

743(607). Какие преобразования энергии происходят в электродвигателе постоянного тока?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

- **744(608).** Когда А. Ампер зачитал свой доклад о взаимодействиях токов, один из его коллег спросил: «Но что же, собственно, нового в том, что вы нам сказали? Само собой ясно, что если два тока оказывают действие на стрелку, то они оказывают действие также и друг на друга». Докажите, что это возражение неверно.
- **745(610).** Поэт М. А. Дудин писал о северном сиянии: «Ах, как играет этот Север! Ах, как пылает надо мной многообразных радуг веер в его короне ледяной!» Исследуйте интересное явление — северное сияние. Каждую роль в объяснении этого явления играет магнитное поле Земли?

СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Распространение света

746(612). Древнегреческий математик Евклид (III в. до н. э.) положил начало геометрической оптике. Исходными для геометрических построений Евклида были закон прямолинейного распространения света и закон отражения. При этом Евклид отождествлял лучи света со зрительными лучами, с помощью которых глаз как бы ощупывает видимые им предметы. В чём ошибался Евклид?

747(613). Как получить от одной и той же палки тени разной длины?

748(614). Чтобы на земле провести прямую линию AB , мальчики установили два шеста так, чтобы один шест закрывал другой (рис. 166). Почему в этом случае линия AB прямая?

749(615). Изобразите световые пучки, проходящие через отверстия в непрозрачном шаре, внутри которого находится источник света S (рис. 167).

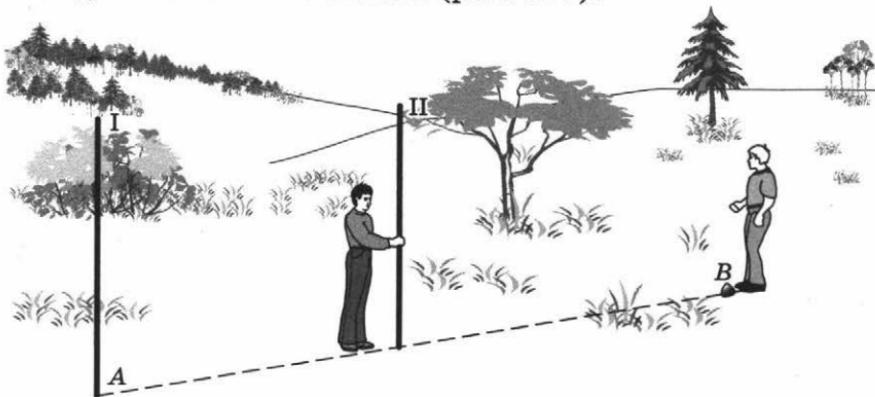


Рис. 166

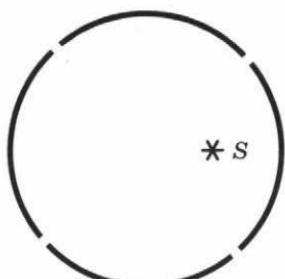


Рис. 167



Рис. 168



750(616). Найдите построением, какая часть источника света S освещает на экране точку K (рис. 168).

751(617). Объясните построением хода лучей появление на экране теневого изображения «цыплёнок в яйце» (рис. 169). Воспроизведите такое изображение на опыте.

752(618). Источник света помещают сначала в точке A , а затем в точке B (рис. 170). В каком случае тень от шара на экране будет большего диаметра? Ответ поясните с помощью чертежа.

753(619). а) Чем можно объяснить, что на крытых стадионах у спортсменов, находящихся на поле, часто можно наблюдать четыре тени? б) Тени телеграфных столбов утром и вечером удлиняются. Изменяется ли в течение дня длина тени от проводов?

754(620). Во время лунного затмения, наблюдая за перемещением края тени Земли по поверхности Луны, можно видеть, что эта тень имеет форму круга. О чём это свидетельствует?

755(621). Что больше — поперечные размеры Луны

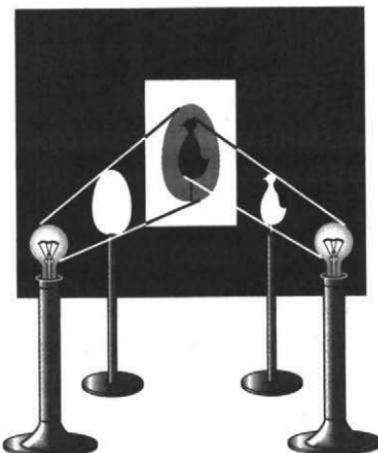


Рис. 169

• •
A B



Рис. 170

Э

или её тени на поверхности Земли во время полного и частного солнечных затмений?

756(622). Можно ли наблюдать лунное затмение с любой точки на поверхности Земли? Ответ поясните чертежом.

757(623). При каком условии непрозрачный предмет даёт тень без полутени?

758(624). В каком случае от предмета получается только полутень?

759(625). В какое время дня — утром, в полдень или вечером — размеры тени от облака на поверхности Земли наиболее близки к размерам самого облака? Ответ поясните с помощью чертежа.

760(626). Что увидит космонавт, находясь на Луне, в то время как на Земле будет наблюдаться лунное затмение?

761(627). Объясните явление, описанное Н. В. Гоголем в «Повести о том, как поссорился Иван Иванович с Иваном Никифоровичем»: «...Комната, в которую вступил Иван Иванович, была совершенно тёмной, потому что ставни были закрыты, и солнечный луч, проходя в дыру, сделанную в ставне... и ударяясь в противоположную стену, рисовал на ней пёстрый ландшафт из... крыши, дерев и развешанного на дворе платья, всё только в обращённом виде...»

762(628). В солнечный день длина тени на земле от ёлки высотой 1,5 м равна 0,75 м, а от берёзы — 5 м. Чему равна высота берёзы?

763(629). От отвесно поставленной метровой линейки в солнечную погоду длина тени равна 40 см. Определите высоту дома, если длина тени от него 4,8 м.

764(630). Чему равна угловая высота солнца над горизонтом, если длина тени от предмета равна его высоте?

765(631). Палка длиной 1,2 м, поставленная вертикально, отбрасывает тень длиной 0,8 м. Длина тени от дерева в это же время оказалась в 12 раз больше длины палки. Чему равна высота дерева?

766(632). На высоте 4 м висит уличный фонарь. Рас-
считайте длину тени, которую отбросит палка длиной
1 м, если её установить вертикально на расстоянии 3 м от
основания столба, на котором укреплён фонарь.

* **767(633).** Два столбика одинаковой высоты 1,2 м по-
ставлены вблизи уличного фонаря так, что расстояние от
основания уличного фонаря до основания столбиков от-
личаются на 0,8 м. При этом тени, отбрасываемые стол-
биками, отличаются на 0,4 м. Найдите высоту, на кото-
рую подвешен фонарь.

* **768(634).** Диаметр источника света равен 10 см.
Расстояние от него до экрана равно 2 м. На каком рассто-
янии следует расположить мяч от источника света диаме-
тром 5 см, чтобы на экране размеры тени были равны по-
ловине размера мяча?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **769(635).** Получите дома на стене тень от какого-ни-
будь предмета. Исследуйте, может ли тень по своим раз-
мерам быть больше; меньше предмета; равна предмету.
От чего зависят размеры тени?

► **770(636).** С помощью маленького отверстия, сделан-
ного в листе картона, получите на экране изображение
источника света (окна, пламени свечи). Выясните, зави-
сят ли размеры изображения от расстояния между отвер-
стием и экраном.

► **771(637).** Предложите приборы и опишите опыт в
домашних условиях, позволяющий наблюдать модель из-
менения лунных фаз.

► **772(638).** С помощью лампы (или другого источника
света), небольшого мячика или шарика, глобуса (или боль-
шого мяча) покажите, как происходит лунное затмение.

► **773(639).** Между лампой и листом белой бумаги
поместите карандаш. Пронаблюдайте, как изменяется
тень карандаша по мере удаления его от листа бумаги.
Как изменяются при этом тень и полутень? В каком слу-
чае карандаш отбрасывает резкую тень и в каком — рас-
плывчатую?

► **774(640).** Прямую аллею парка освещает лампа накаливания. Предложите способ определения высоты лампы над землёй, имея лишь деревянную линейку длиной 1 м.

Отражение и преломление света.

Закон отражения света. Плоское зеркало

775(641). Объясните, почему толчёное стекло непрозрачное и имеет белый цвет, несмотря на то что цельное стекло прозрачное.

776(642). Если подышать на оконное стекло, то оно запотевает и становится непрозрачным. Почему?

777(643). Для чего на трамвае, троллейбусе и автобусе справа и слева от водителя помещаются небольшие зеркала?

778(644). В каком случае отражённый луч перпендикулярен падающему?

779(645). Лист бумаги из блокнота плотно приклейен к доске. Смазав его маслом, можно прочитать текст, написанный на обратной стороне бумаги. Почему?

780(646). На рисунке 171 изображены падающий и отражённый лучи света. На каком из рисунков показан правильный ход лучей?

781(647). В каком из приведённых на рисунке 172 случаев угол отражения светового луча от зеркала меньше?

782(648). Свет падает на плоское зеркало под углом 28° к его поверхности. Чему равен угол падения? Сделайте чертёж.

783(649). Имеются два взаимно перпендикулярных зеркала (рис. 173). Найдите изображение S_1 свечи S , на которое направлен глаз.

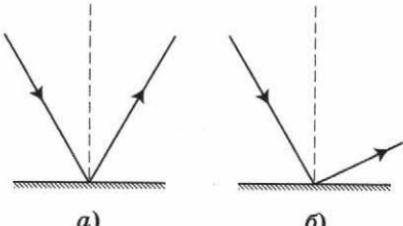


Рис. 171

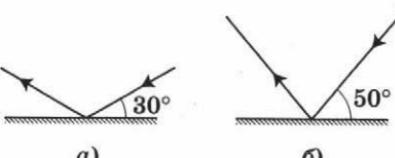


Рис. 172

Свеча

* S



Рис. 173

784(650). Почему дно ведра с водой кажется ближе, чем дно такого же пустого ведра? Сделайте поясняющий рисунок.

785(651). Если на поверхности воды возникают волны, то предметы, лежащие на дне, кажутся колеблющимися. Объясните явление.

786(652). Существуют организмы, которых в воде не видно из-за их прозрачности. Но глаза у таких существ-невидимок хорошо заметны в виде чёрных точек. Почему этих существ не видно в воде? Останутся ли они невидимыми в воздухе?

787(653). Почему туман непрозрачен, ведь он состоит из мельчайших капелек прозрачной воды?

788(654). В каком случае угол преломления луча равен углу падения?

789(655). Вечером луч света от уличного фонаря падал под некоторым углом на поверхность воды в пруду. В морозную ночь пруд стал покрываться слоем прозрачного льда, который постепенно нарастал. Как изменялся ход луча в воде? Сделайте поясняющий чертёж. Показатель преломления льда несколько меньше, чем воды.

790(656). В своём произведении «Человек-амфибия» А. Р. Беляев писал: «Ихтиандр был без очков и поэтому снизу видел поверхность моря так, как она представляется рыбам: из-под воды поверхность представляется не плоской, а в виде конуса, — будто он находился на дне огромной воронки». Какое оптическое явление объясняет видение Ихтиандром поверхности моря?

791(657). Угол между падающим и отражённым лучами равен 36° . Чему равен угол отражения? Сделайте поясняющий рисунок.

792(658). При каком угле падения отражённый и падающий лучи составляют угол 0° ? Сделайте поясняющий рисунок.

793(659). Свет падает на плоское зеркало под углом 28° к его поверхности. Чему равен угол отражения? Чему

равен угол между падающим и отражённым лучами? Сделайте поясняющий рисунок.

794(660). Требуется осветить дно колодца, направив на него солнечные лучи. Как надо расположить плоское зеркало, если лучи солнца падают к земной поверхности под углом 50° ?

795(661). На плоское зеркало падает световой луч под углом 20° . Как изменится угол между падающим и отражённым лучами, если луч будет падать на зеркало под углом 35° ?

796(662). Луч света падает на зеркало перпендикулярно. На какой угол отклонится отражённый луч от падающего, если зеркало повернуть на угол 20° ?

797(663). На плоское зеркало падает луч света под углом 25° . На какой угол повернётся отражённый луч, если зеркало повернуть на угол 10° ?

798(664). Угол между падающим и отражённым лучами 30° . Каким будет угол отражения, если угол падения увеличится на 15° ?

* **799(665).** Девочка приближается к зеркалу со скоростью $0,2$ м/с. С какой скоростью изображение девочки приближается к зеркалу; к девочке?

* **800(666).** Человек удаляется от зеркала со скоростью 2 м/с. С какой скоростью удаляется изображение от человека?

* **801(667).** Автомобиль движется со скоростью 30 км/ч. С какой скоростью по отношению к автомобилю движется изображение автомобиля в плоском зеркале, установленном на обочине дороги?

802(668). Лучи солнца падают на земную поверхность под углом 50° . Под каким углом к горизонту надо поставить плоское зеркало, чтобы лучи, отразившись от него, были направлены горизонтально?

803(669). Свеча расположена от плоского зеркала на расстоянии 20 см. На каком расстоянии от свечи находится её изображение? На каком расстоянии от свечи окажется изображение, если её отодвинуть от зеркала на 10 см?

* **804(676).** Луч направлен из воздуха на поверхность стеклянной призмы (рис. 174). Докажите, что выходящий из призмы луч направлен перпендикулярно грани BC .

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **805(670).** Расположите плоское зеркало так, чтобы катящийся по столу шарик казался в зеркале поднимающимся вертикально вверх. Объясните опыт.

► **806(671).** Встаньте перед зеркалом и закройте ладонью левый глаз. Затем, не изменяя положения головы, пальцем, приложенным к зеркалу, закройте изображение левого глаза. После этого, закрыв правый глаз и открыв левый, пронаблюдайте, что закрытым окажется изображение не левого, а правого глаза. Объясните наблюдавшееся явление.

► **807(672).** Чтобы видеть своё изображение во весь рост в плоском вертикальном зеркале, высота зеркала должна быть не меньше половины роста человека. Докажите это.

808(673). На плоское зеркало, лежащее на столе, поставьте шахматную фигуру. Направьте на фигуру пучок света под небольшим углом так, чтобы на стене (экране) получить двойную тень фигуры — прямую и перевёрнутую. Построением покажите, почему это возможно.

► **809(674).** Предложите способ определения высоты дерева, зная свой рост и размер обуви и имея лишь карманное зеркало.

► **810(675).** Положите на дно чашки монету и расположите глаз так, чтобы край чашки загораживал монету (рис. 175). Не изменяя положения глаза, наполните чашку водой. Почему монету стало видно?

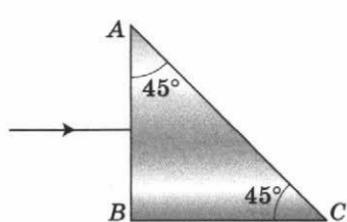


Рис. 174

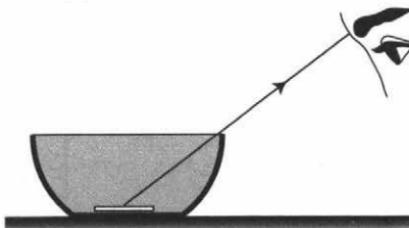


Рис. 175

Линзы. Оптическая сила линзы

811(677). Постройте изображение предмета в собирающей линзе, когда предмет находится: а) между оптическим центром и главным фокусом; б) в главном фокусе; в) между главным фокусом и двойным фокусом; г) за двойным фокусом. Сделайте вывод, как изменяются положение и размеры изображения предмета при изменении его расстояния от линзы.

812(678). Одна линза рассеивающая, а другая собирающая. Как, посмотрев через эти линзы на предмет, отличить одну линзу от другой?

813(679). Почему иногда стеклянную линзу называют «зажигательным стеклом»?

814(680). Постройте изображение предмета AB в линзе (рис. 176). Какое это изображение?

815(681). Постройте ход луча AB после преломления в собирающей линзе 1 и рассеивающей линзе 2 (рис. 177).

816(682). Если из куска льда выточить линзу, то можно ли при помощи её прожечь лист бумаги?

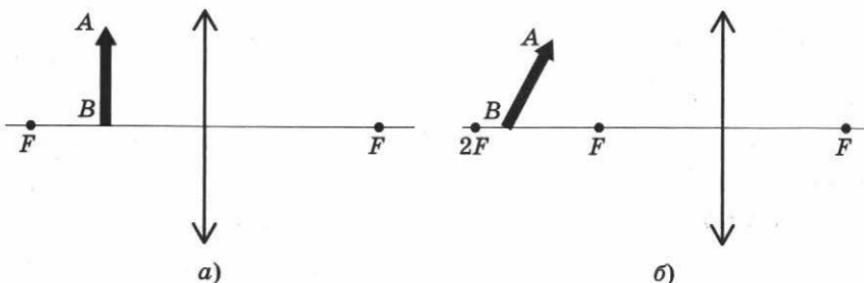


Рис. 176

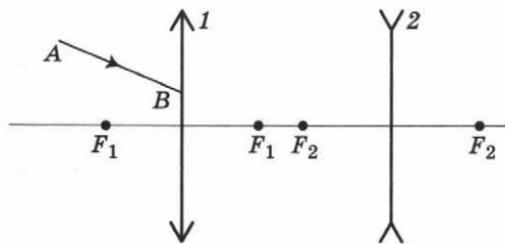


Рис. 177

817(683). При каком условии изображение предмета в собирающей линзе получается мнимым? Можно ли видеть это изображение? Можно ли его сфотографировать? Можно ли получить это изображение на экране?

818(684). Имеются две круглодонные колбы, наполненные одна водой, другая спиртом. Как, направив солнечные лучи на колбу, можно узнать, в какой из них находится вода, в какой — спирт? Показатель преломления воды 1,33, показатель преломления спирта 1,36.

819(685). Как нужно расположить две собирающие линзы, чтобы пучок параллельных лучей, пройдя обе линзы, остался пучком параллельных лучей? Сделайте рисунок.

820(686). Как следует расположить собирающую и рассеивающую линзы, чтобы пучок параллельных лучей, пройдя обе линзы, остался пучком параллельных лучей? При всяких ли линзах возможно решение этой задачи? Сделайте рисунок.

821(687). Какая линза даёт большее увеличение — короткофокусная или длиннофокусная? Почему?

822(689). Изменится ли оптическая сила линзы, если её целиком погрузить в воду?

823(690). В каком случае линза, находящаяся в ящике (рис. 178), будет рассеивающей и в каком — собирающей?

* **824(691).** Имеются собирающая и рассеивающая линзы. Каким образом, не измеряя фокусных расстояний, можно сравнить оптические силы линз?

825(692). Чему равна оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой 4 см; 10 см?

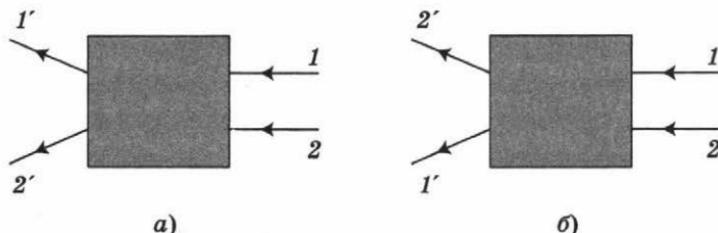


Рис. 178

826(693). Оптические силы линз 4 и 20 дптр. Определите фокусное расстояние каждой линзы.

827(694). Фокусное расстояние линзы равно 20 см. Какая это линза? Чему равна её оптическая сила?

828(695). Рассчитайте фокусное расстояние линзы, оптическая сила которой равна -4 дптр. Какая это линза?

829(696). Оптическая сила линзы равна 10 дптр. Найдите фокусное расстояние этой линзы. Какая это линза?

* **830(702).** На каком расстоянии от собирающей линзы следует поместить предмет, чтобы расстояние от предмета до его действительного изображения было наименьшим?

831(н). На рисунке 179 изображены тонкая собирающая линза, её главная оптическая ось OO' , фокусы линзы F и светящаяся точка S .

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Изображение S' светящейся точки S будет находиться на 3 клеточки выше главной оптической оси и на 2 клеточки правее линзы.

2) Если переместить светящуюся точку по горизонтали на 1 клеточку вправо, то изображение этой точки сместится также по горизонтали на 1 клеточку вправо.

3) Изображение светящейся точки будет находиться ниже главной оптической оси и справа от линзы.

4) Изображение светящейся точки будет находиться дальше от главной оптической оси, чем сама точка, только в том случае, если светящаяся точка будет находиться правее, чем двойное фокусное расстояние.

5) Если переместить светящуюся точку на 1 клеточку влево, то её изображение будет находиться на 4 клеточки правее линзы.

832(н). Используя тонкую собирающую линзу, требуется получить изображение предмета AB , расположив его относительно линзы так, как показано на рисунке 180.

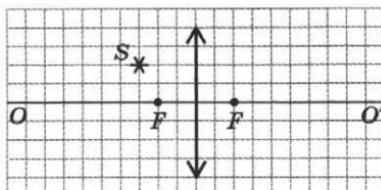


Рис. 179

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Изображение предмета будет уменьшенным.

2) Расстояние от точки B до линзы меньше, чем расстояние от линзы до изображения точки B .

3) Расстояние от точки A до линзы не равно расстоянию от линзы до изображения точки A .

4) Расстояние от точки A до изображения точки A на 1 клетку больше, чем расстояние от точки B до изображения точки B .

5) Линия, соединяющая точки A и B , не будет параллельна линии, соединяющей изображения точек A и B .

833(н). Используя тонкую собирающую линзу, требуется получить изображение предмета AB , расположив его относительно линзы так, как показано на рисунке 181.

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

1) Изображение предмета будет увеличенным.

2) Расстояние от точки B до линзы меньше, чем расстояние от линзы до изображения точки B .

3) Расстояние от точки A до линзы больше расстояния от линзы до изображения точки A .

4) Расстояние от точки B до линзы на 3 клетки меньше, чем расстояние от линзы до изображения точки B .

5) Линия, соединяющая точки A и B , будет параллельна линии, соединяющей изображения точек A и B .

* **834(697).** Чему равно фокусное расстояние собирающей линзы, если предмет и его изображение находятся на расстоянии 26 см по разные стороны от линзы?

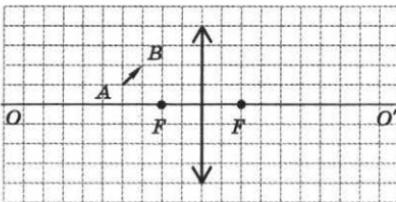


Рис. 180

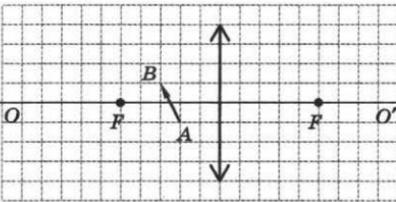


Рис. 181

* **835(698).** Фокусное расстояние линзы равно 20 см. На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы получить изображение, равное предмету?

ЗАДАЧИ-ИССЛЕДОВАНИЯ

► **836(699).** Предложите способ определения фокусного расстояния собирающей линзы при помощи солнечных лучей.

► **837(700).** Получив изображение удалённого предмета при помощи линзы, определите её фокусное расстояние.

► **838(701).** Налейте воду в колбу. Посмотрите через неё на какие-либо предметы. Объясните свои наблюдения.

Глаз как оптическая система.

Оптические приборы

839(703). а) Какая часть глаза человека сильнее всего преломляет световые лучи? б) Можно ли сказать, что предметы видны тем отчётливее, чем ближе расположены к глазу? в) Почему близорукие люди, чтобы лучше видеть, щурят глаза?

840(704). В каком случае хрусталик глаза становится более выпуклым — когда глаз рассматривает более близкий предмет или более далёкий?

841(705). В нормальном состоянии глаз установлен на бесконечность, т. е. фокус всей оптической системы оказывается на сетчатке. При более близком расположении предметов изображение должно было оказаться позади сетчатки и стать неясным. Почему же мы отчётливо видим близкие предметы?

842(706). Два наблюдателя — близорукий и дальтонизоркий — рассматривают предмет через лупу, располагая её на одинаковом расстоянии от глаза. Какой из наблюдателей должен расположить предмет ближе к лупе?

843(707). Объясните, почему: а) глаза быстро утомляются, если читать книгу, держа её на близком расстоянии от глаз; б) днём зрачки у людей сужаются, а ночью

расширяются; в) глазам больно, когда в темноте включают свет; г) зрачок глаза кажется чёрным.

844(708). Чтобы яснее видеть под водой, пловец надевает двояковыпуклые очки из сильно преломляющего стекла (показатель преломления равен 1,96). Почему не нужны такие очки пловцу, на лицо которого надета маска с плоским стеклом?

845(709). Как объяснить приём, применяемый в живописи: предметы, которые должны нам казаться далёкими, изображаются размытыми, без чётких контуров и более бледными, чем близлежащие предметы?

846(710). Как определить опытным путём, для кого предназначены очки — для дальновидного или близорукого человека?

847(711). Какой дефект зрения имеет человек, если в воде он видит нормально?

848(712). На рецепте врача написано: «+1,5 дptr». Какие это очки и для каких глаз?

849(713). Оптическая сила линз в очках -2 дptr. Для близоруких или дальновидных глаз эти очки?

850(714). Врач выписал пациенту очки с линзами, имеющими фокусное расстояние 1 м. Чему равна оптическая сила линз? Можно ли определить, каков недостаток зрения у пациента?

851(715). а) Какая лупа даст большее увеличение — толстая или тонкая? б) Почему при использовании лупы целесообразно располагать глаз близко к лупе?

852(716). Одной из важнейших подготовительных операций при фотосъёмке является правильно сделанная наводка на резкость. Объясните, что значит произвести наводку фотоаппарата на резкость.

853(717). Почему диапозитив вставляется в проекционный аппарат в перевёрнутом виде?

854(718). С каким оптическим прибором более всего сходен глаз человека?

855(719). В каком случае хрусталик глаза слабее преломляет световые лучи — при чтении книги или во время просмотра футбольного матча на стадионе?

Таблицы физических величин

1. Плотность некоторых веществ, кг/м³

Алюминий	2700	Олово	7300
Бетон	2200	Свинец	11 300
Гранит	2600	Сталь	7800
Железо, сталь	7800	Цемент	2800
Лёд	900	Цинк	7100
Медь	8900	Чугун	7000
Бензин	710	Нефть	800
Вода морская	1030	Ртуть	13 600
Вода чистая	1000	Скипидар	870
Дизельное топливо	860	Соляная кислота	1100
Керосин	800	Спирт	800
Водород	0,09	Оксид углерода	1,25
Воздух	1,29	Природный газ	2
Гелий	0,18	Углекислый газ	1,98
Кислород	1,43	Хлор	3,21

2. Удельная теплоёмкость, Дж/(кг · °С)

Алюминий	880	Нафталин	1200
Бетон	880	Олово	250
Вода	4200	Песок	880
Воздух	1000	Ртуть	130
Железо	460	Свинец	130
Кирпич	750	Серебро	200
Латунь	380	Спирт	2500
Лёд	2100	Сталь	500
Масло машинное	2100	Цемент, гравий	830
Медь	380	Чугун	540
Молоко	3900	Эфир	3340

3. Удельная теплота сгорания топлива, $\times 10^6$ Дж/кг

Антрацит	34	Каменный уголь	30
Бензин, керосин	46	Нефть	44
Газ природный	44	Порох	3,8
Дизельное топливо	42	Спирт	27
Древесный уголь	34	Торф	14
Дрова (сухие)	12	Условное топливо	30

4. Температура плавления и кристаллизации, °С (при давлении 760 мм рт. ст.)

Алюминий	660	Осмий	5500
Вольфрам	3380	Ртуть	-39
Железо	1535	Свинец	327
Латунь	1000	Серебро	960
Лёд	0	Спирт	-117
Медь	1083	Сталь	1400
Нафталин	80	Цинк	420
Олово	232	Чугун	1200

5. Удельная теплота плавления, $\times 10^4$ Дж/кг

Алюминий	39	Олово	6
Железо	27	Свинец	2,5
Лёд	34	Серебро	10
Медь	18	Сталь	8,4
Нафталин	15	Чугун	9,6

6. Температура кипения, °С (при давлении 760 мм рт. ст.)

Вода	100	Спирт	78
Ртуть	357	Эфир	35

7. Удельная теплота парообразования, $\times 10^6$ Дж/кг

Аммиак (жидкий)	1,4	Скипидар	0,3
Вода	2,3	Спирт	0,9
Ртуть	0,3	Эфир	0,4

**8. Удельное сопротивление, Ом·мм²/м
(при температуре 20 °С)**

Алюминий	0,028	Нихром	1,1
Графит	8	Ртуть	0,96
Железо	0,1	Свинец	0,21
Константан	0,5	Серебро	0,016
Медь	0,017	Сталь	0,12
Никелин	0,42	Фехраль	1,2

9. Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Температура, °C	Плотность, г/м ³	Температура, °C	Плотность, г/м ³
-3	3,81	15	12,8
0	4,84	16	13,6
1	5,2	17	14,5
2	5,6	18	15,4
3	6	19	16,3
4	6,4	20	17,3
5	6,8	21	18,3
6	7,3	22	19,4
7	7,8	23	20,6
8	8,3	24	21,8
9	8,8	25	23
10	9,4	26	24,4
11	10	27	25,8
12	10,7	28	27,2
13	11,4	29	28,7
14	12,1	30	30,3

10. Психрометрическая таблица

Показания сухого термо- метра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	90	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Ответы

- 3.** В каждом случае, когда температура тел становится равной, остаются долго неизменными макроскопические параметры (объём и давление) и не происходит теплообмен. **18.** 30 кДж. **19.** 300 кДж. **20.** 1,1 МДж. **32.** От холода лучше защищает снег, чем дерево: теплопроводность снега в 2,5 раза меньше. Незначительной теплопроводностью снега обусловлено «греющее» почву действие снега: покрывая землю, он замедляет процесс теплообмена. **51.** Когда шар лежит на поверхности, так как часть энергии расходуется на подъём центра тяжести шара. **75.** 250 Дж/(кг·°С). **77.** 156 кДж. **88.** 21,2 кДж. **89.** 112 кДж. **90.** 25 МДж. **91.** 27 кДж. **92.** 0,15 кг. **93.** 0,25 кг. **94.** 883 Дж/(кг·°С). **95.** 200 Дж/(кг·°С). **97.** 1690 Дж/(кг·°С). **98.** 420 °С. **99.** На 10 °С. **100.** На 13,6 °С. **101.** Не нагреется. **102.** Недостаточно, потребуется 24 МДж энергии. **103.** 821 кДж. **104.** 94 кДж. **105.** 3,45 МДж. **106.** 44,3 °С. **107.** На 42,5 °С. **108.** 6 л. **109.** 1003 °С. **110.** 460 Дж/(кг·°С). **111.** 14 °С. **112.** 26,6 °С. **113.** 21 °С. **114.** 40,2 °С. **118.** $t = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2}$. **119.** Температура ртути повышалась вдвое быстрее, так как удельная теплоёмкость ртути меньше, чем удельная теплоёмкость воды. **125.** На $4 \cdot 10^7$ Дж при сгорании бензина. **126.** 0,04 кг. **127.** а) 70 кг; б) 19 кг; в) 28 кг; г) 19 кг. **128.** $6 \cdot 10^{13}$ Дж. **129.** $3 \cdot 10^{10}$ Дж. **131.** 0,22 кг; 0,37 кг. **132.** 3,7 кг. **133.** Недостаточно, потребуется сжечь $1,27 \text{ м}^3$ природного газа. **134.** 49 г. **135.** На 23 °С. **136.** 35%. **138.** 27 МДж/кг. **161.** 60 кДж/кг. **162.** 390 кДж/кг. **176.** Соки растений представляют собой водные растворы различных солей, которые замерзают при температурах ниже 0 °С. **183.** ≈ 13 кДж. **184.** Расплавится; 14,3 °С. **185.** ≈ 100 кг. **186.** Замёрзнет. **187.** Весь свинец расплавится, температура повысится. **188.** Плавление меди потребует большего количества теплоты в 2,14 раза. **189.** На 1,7 МДж. **190.** 8,2 МДж. **191.** $1,9 \cdot 10^9$ Дж. **192.** 25 кг. **193.** 5,5 МДж. **194.** 764 кДж. **195.** Недостаточно, так как расплавится только 16 г олова.

ва. **196.** 6,36 МДж. **197.** Не расплавился. Для плавления свинца необходимо 16 кДж энергии. **198.** 27 кДж. **199.** 1,91 МДж. **200.** 12,6 кг. **201.** На 8 °С. **202.** 18 °С. **203*.** 426 м/с. **221.** Кипятком, который сразу забирает у огня много тепла на парообразование. **224.** Закипят спирт и эфир, вода кипеть не будет. **225.** Нельзя, так как температура кипения спирта ниже температуры кипения воды. **228.** Вымораживание: на это затрачивается меньше энергии. **235.** 830 кДж/кг. **239.** Внутренняя энергия пара больше на 2,3 МДж. **240.** 527,2 кДж. **241.** 8 кДж; 16 кДж. **242.** 5,75 МДж; 23 МДж. **243.** ≈ 42 г. **244.** 2,3 кг. **245.** 0,39 кг за 1 ч. **246.** 936 кДж. **247.** 36,3 МДж. **248.** 0,45 кг. **249.** 123 кг. **250.** 4,4 мин. **251.** 37,7 °С. **252.** ≈ 61 мин. **253.** ≈ 25 мин. **254.** 3,8 кг. **255.** 0,36 кг. **256.** А—2, Б—2, В—1. **257*.** 1,4 км/с. **268.** 16 г/м³. **269.** 8,3 г/м³; 54%. **272.** ≈ 24 °С. **273.** Выполняется. **274.** 13 °С. **275.** На 8 °С. **276.** ≈ 27 кг. **281.** Температура пара, поступающего в цилиндр, выше. **293*.** ≈ 68 · 10⁶ кг. **294.** 25%. **295.** 23%. **296.** 22%. **299.** Во время прядения янтарное веретено электризовалось трением и поэтому притягивало к себе мелкие шерстинки. **300.** Кусочкам бумаги, лежащим на столе, сообщается заряд вследствие электризации, противоположный заряду стекла. Кусочки бумаги притягиваются к стеклу. При соприкосновении со стеклом они заряжаются зарядом того же знака, что и заряд стекла, отталкиваются от него, падают на стол и разряжаются. Затем всё повторяется. **336.** Опыт с лейденской банкой в её первоначальном варианте. **361.** У таких изоляторов во время дождя и снега внутренняя часть остаётся сухой. **370.** Вторым проводом являются рельсы и земля. Троллейбус изолирован от земли резиновыми шинами, и использовать землю в качестве второго провода невозможно. **371.** Вторым проводом является корпус автомобиля. **383.** 0,5 А. **384.** 1680 Кл. **385.** 0,2 А. **386.** 15,4 с. **387.** 1080 Кл. **388.** 0,0012 с. **391.** 5 · 10¹² электронов. **392.** 1,7 Кл. **408** 20 В. **409.** 3300 Дж. **410.** 12 В. **413.** Между телом человека, который стоит на земле, и верхним проводом имеется высокое напряжение, а между человеком и рельсом почти нет напряжения. **420.** 60 Дж. **421.** На втором в 2,5 раза. **422.** 5 В; 0,27 А. **423.** На первом участке в 4 раза. **426.** 80 Ом.

- 430.** Вторая в 5 раз. **431.** Медная трубка, так как площадь поперечного сечения у неё меньше, чем у стержня.
- 432.** Сопротивление первого провода в 25 раз меньше, чем второго. **433.** Вторая в 4 раза. **436.** $R_1 = 4R_2$. **441.** 9 м.
- 442.** Увеличилось в 4 раза. **443.** Уменьшилось в 4 раза.
- 444.** Для обеспечения лучшего электрического контакта между рельсами. **445.** 7 мм^2 . **447.** 0,68 Ом. **448.** 0,07 Ом.
- 449.** 88 Ом. **450.** 43 м. **451.** 118 м. **452.** 0,4 Ом $\cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
- 453.** 0,028 Ом $\cdot \text{мм}^2/\text{м}$. **454.** 0,2 мм^2 . **455.** 2 мм^2 .
- 456.** Длинный кусок проволоки в 25 раз. **457.** 0,1 мм^2 .
- 458.** 0,34 Ом; 16,5 мм^2 . **459.** 17 Ом; 20 м. **460.** Однаковым. **461.** А—1, Б—3, В—2. **462.** 750 кг. **463.** 210 г.
- 464.** 700 м. **465.** Уменьшится в 10 000 раз. **468.** Уменьшилась, так как сопротивление спирали увеличилось в 7 раз. **471.** Второй проводник имеет наибольшее сопротивление, третий — наименьшее. **474.** В медном проводнике сила тока больше. **475.** В железном проводнике сила тока больше. **476.** К точке D. **477.** При соединении с точками B и C не изменяется, с точками D и E практически равны нулю. **478.** В металлах и электролитах сила тока прямо пропорциональна напряжению (графики a и б), для них закон Ома выполним. Для газов (график в) такой пропорциональности нет, зависимость силы тока от напряжения в них подчиняется другому закону.
- 480.** а) Чтобы включение этих приборов заметно не изменило значений силы тока и напряжения в цепи. б) Вольтметр обладает большим сопротивлением, поэтому резко уменьшилась сила тока в цепи. Опасных последствий не было. в) Амперметр обладает малым сопротивлением, поэтому резко увеличилась сила тока, текущего через амперметр, и прибор сгорел. **483.** 0,02 А. **484.** 0,0088 А. **487.** 12 Ом. **488.** 0,2 Ом. **489.** 220 В. **490.** 4,25 В. **491.** 5 А. **492.** 80 м. **493.** 5,1 мм^2 . **494.** Из никрома. **496.** 3 Ом. **497.** 3 В. **498.** 20 м. **499.** 0,84 мм^2 . **500.** 1 м. **501.** 0,1 Ом $\cdot \text{мм}^2/\text{м}$. **503.** $R_1 = 4R_2$. **506***. 1,9 кг. **508.** Может. Первый и третий, соединённые параллельно, последовательно подключаются ко второму. **509.** Не изменится. **510.** Не изменятся. **511.** Лампы горят одинаково. При передвижении ползунка накал нитей ламп уменьшится. **513.** 600 Ом. **514.** $R_2 = 2R_1$. **516.** Вниз — уменьшится; вверх — увеличится. **517.** 100 Ом; 200 Ом. **519.** 20,8 Ом.

- 520.** 1200 Ом. **521.** 627,5 Ом. **522.** 50 Ом. **523.** Нет, второй реостат будет сильно нагреваться и перегорит.
- 524.** 15 Ом; 2 А. **525.** \approx 1,3 А. **527.** 0,5 А; 6 В. **528.** 60 В; 80 В; 96 В. **529.** 2 А; 4 В; 6 В; 10 В. **530.** 20 Ом; 1 А. **531.** 4 В. **532.** 35. **533.** 12 В; 2 А. **534.** 0,31 А; 12,2 В. **535.** 12 В; 2 В; 4 В; 6 В. **536.** 0,5 А; 12 Ом. **537.** 20 Ом. **538.** 9 Ом; 3 Ом. **539.** 10 В; 40 В; 50 В. **540.** 230 Ом. **541.** 1,5 А; 9 В. **542.** 15 Ом. **543.** На 110 В; лампы следует соединить параллельно. **550.** $R_2 = 2R_1$. **551.** 4 Ом. **552.** Показания V1 в 3 раза больше, чем показания V2. **557.** 7,5 Ом. **558.** На четыре равные части. **559.** 5 Ом. **560.** 6 Ом. **561.** 0,2 А; 0,4 А. **562.** 1 А; 1 А. **563.** 2 А; 4 А; 6 А. **564.** 20 Ом. **565.** 0,9 А; 3,7 А; 4,6 А. **566.** 0,5 А; 16 Ом. **567.** 2 Ом. **568.** 1 А; 0,5 А; 0,5 А; 0,6 А; 0,4 А. **569.** 1,5 А; 0,5 А; 1 А; 1 А; 21 В. **570.** 2 В; 0,5 В; 1 В; 0,5 В; 2 В; 2 В; 6 В. **572.** 10 А; 6 А; 5 А. **578.** У лампы мощностью 100 Вт сопротивление меньше — её нить накала толще и короче. **579.** Мощность тока уменьшилась, так как увеличилось сопротивление нагревательного элемента и уменьшилась сила тока. **580.** Мощность тока уменьшилась, так как увеличилось сопротивление нагревательного элемента и уменьшилась сила тока. **581.** Увеличится. **582.** Мощность уменьшается. **584.** При 39 лампочках. **585.** Расход электроэнергии увеличится. **587.** Большая сила тока будет в лампе, рассчитанной на напряжение 120 В. **588.** В лампе мощностью 60 Вт вольфрамовая нить в 1,25 раза длиннее. **589.** С лампой мощностью 40 Вт. **590.** Сопротивление лампы мощностью 25 Вт больше, а при последовательном соединении мощность прямо пропорциональна сопротивлению участка цепи. **591.** Сила тока в цепи достигает большого значения, что может привести к перегреву проводов и пожару. **592.** Лампа Л1 горит значительно ярче других. При выкручивании лампы Л1 другие гореть не будут, при выкручивании лампы Л2 (или Л3) оставшиеся горят одинаково с неполным накалом. При закорачивании лампы Л1 оставшиеся горят в полный накал, при закорачивании лампы Л2 (или Л3) лампа Л1 горит в полный накал. **593.** Уменьшится в 1,1 раза. **594.** Увеличилась в 1,1 раза. **595.** Уменьшается общее сопротивление цепи, сила тока возрастает, и увеличивается напряжение в подводящих

проводах. **596.** 0,88 кВт·ч. **597.** 288 кДж. **598.** 3960 Дж. **599.** 5,76 МДж. **600.** 0,13 кВт·ч. **601.** 11 096 кВт·ч. **602.** 1,1 кВт. **603.** 10 А. **604.** 12,5 Ом; 0,98 Вт; увеличится на 0,64 Вт. **605.** 500 кВт·ч; 10 ч. **606.** ≈ 2,7 А. **607.** 0,55 А; 403 Ом. **608.** 127 В. **609.** 24 Ом. **610.** 1936 Ом; 1210 Ом; 807 Ом; 484 Ом. **611.** Можно. **612.** 484 Ом; 0,45 А; 15 кВт·ч. **613.** 12 Вт. **614.** 100 Вт. **615.** 1,5 кВт. **616.** 26,2 м. **617.** 68 Вт. **618.** 88%. **619.** 133 А. **621.** $A_1 = 4A_2$. **622.** $R_1 = 2R_2$. **628***. 600 Вт; 300 Вт; 1200 Вт. **629***. 0,4 кВт; 0,2 кВт. **630***. 0,15 кВт; 0,6 кВт. **631***. Лампы мощностью по 25 Вт соединить параллельно, присоединив к ним последовательно лампу мощностью 50 Вт. **635.** На наличие плохих контактов или перегрузку сети. Это может привести к пожару. **636.** При одинаковой силе тока на нити лампы при большом сопротивлении выделяется большее количество теплоты. **637.** Чтобы не вызывать перегрева электропроводки при коротком замыкании. **640.** Прочно спаянные провода при прохождении тока почти не нагреваются и остаются холодными, а скрученные провода при прохождении тока сильно нагреваются. **641.** В лампе, имеющей меньшее сопротивление. **642.** В тонком проводнике. **643.** В проволоке, имеющей большую площадь поперечного сечения. **644.** Укороченная нить имеет меньшее сопротивление, что приводит к увеличению силы тока и более яркому горению лампы. **645.** $Q_1 = 0,5Q_2$. **646.** Параллельно. **648.** 86,4 кДж. **649.** 2,88 МДж. **650.** 1,2 с. **651.** 0,33 Ом. **652.** 807 Ом. **653.** Нет, спирали следует соединить параллельно. **654.** При параллельном соединении в сети чем больше сопротивление, тем меньше сила тока и меньше выделяется энергии. **655.** Спираль у Артёма может перегореть быстрее. **657.** А—5, Б—2, В—4. **658.** 5,1 мин. **659.** На 58 °С. **660.** 10 мин. **661.** 10 А. **662.** ≈6,4 кг. **665.** При коротком замыкании контактов — наибольшее, при замыкании на линии диаметра кольца — наименьшее. **667.** 1 мкФ. **668.** $1,5 \cdot 10^6$ В. **673.** $3,3 \cdot 10^{-8}$ Кл. **674.** 3 : 2. **675.** Первый, в 2 раза. **676.** $4 \cdot 10^{-2}$ Дж. **677.** 0,8 мДж. **679.** Увеличится в 4 раза. **680.** $25 \cdot 10^{-3}$ Дж. **682.** Надо расположить над полом магнитную стрелку и найти направление тока в проводе по установившемуся положению стрелки. **686.** В интервале от 1 до 4 с.

690. Стальные предметы остаются намагниченными и после выключения тока. Достаточно пропустить через обмотку электромагнита небольшой ток противоположного направления, и стальные предметы, размагнитившись, немедленно отпадут. **693.** Неправильно. Для сердечника прерывателя нужно взять мягкое железо: медь не притягивается магнитом. **705.** Под действием молнии (электрического разряда в атмосфере) произошло перемагничивание магнитных стрелок. **712.** Для увеличения силы притяжения. **714.** Ножницы не были намагнечены. **715.** Нет, не сможет, так как нет постоянного по направлению магнитного поля. **717.** Шарик упадёт, так как магнитное поле ослабнет. **720.** Притяжение двумя полюсами в 2 раза сильнее, чем одним полюсом. **721.** Цилиндры при поднесении к ним магнита одноимённым полюсом будут один за другим отрываться и притягиваться к нижнему магниту. **727.** Корпуса кораблей, мосты, рельсы намагничиваются в магнитном поле Земли. **729.** Будет находиться в безразличном равновесии. **730.** Железный стержень не сможет сильно намагнититься. В этом случае он будет замыкать накоротко часть магнитных силовых линий постоянного магнита. **739.** а) Изменится на обратное; б) не будет. **740.** Изменить силу тока в якоре. **742.** А—2, Б—4, В—3. **744.** Из действия электрического тока на магнитную стрелку нельзя сделать заключения о взаимодействии самих токов. Кусок железа оказывает влияние на поведение магнитной стрелки, но два куска железа не взаимодействуют друг с другом подобным образом. **746.** Ошибка Евклида заключалась в том, что он считал лучи света лучами, выходящими из глаза. Но глаз не испускает никаких лучей. Он воспринимает лучи светящихся тел и лучи, отражённые предметами. **747.** Надо наклонять палку под разными углами к направлению солнечных лучей. **754.** Земля имеет круглую форму, и свет распространяется прямолинейно. **755.** Как видно из рисунка 182, тени меньше размеров Луны. **756.** Как видно из рисунка 183, лунное затмение наблюдают в той части Земли, куда в тень зашла Луна. **757.** Когда источник света точечный. **758.** Если источник света больше предмета, а экран должен находиться от предмета дальше, чем вершина конуса полной тени. **759.** В полдень.

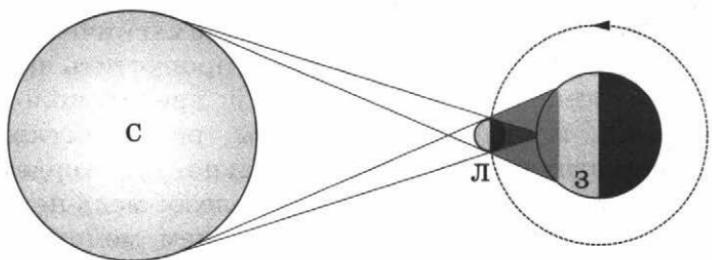


Рис. 182

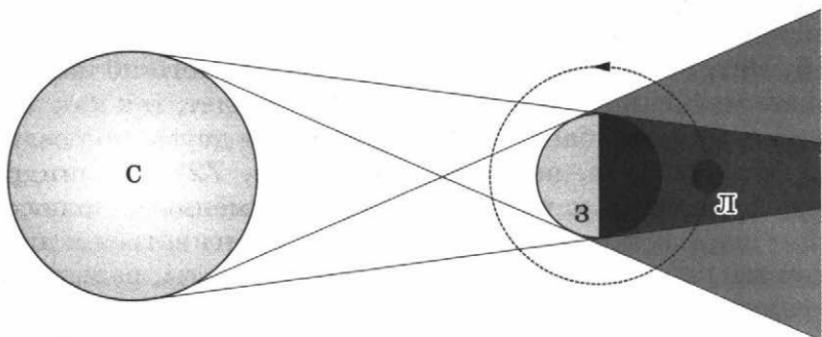


Рис. 183

760. Солнечное затмение. **761.** Это объясняется прямолинейным распространением света через щель в ставне, создавался эффект перевёрнутой фотографии (рис. 184). Подобное устройство называется «камера обскура». **762.** 10 м. **763.** 12 м. **764.** 45°. **765.** 21,6 м. **766.** 1 м. **767***. 3,6 м. **768***. 4/3 м. **775.** Свет рассеивается, отражаясь от кусочков стекла. **776.** Свет рассеивается, отражаясь от капелек влаги на стекле. **778.** При угле падения 45°. **779.** Масло, заполняя поры, уменьшает рассеивание света, и он проходит через бумагу без значительного отклонения. **783.** Единственное изображение S_1

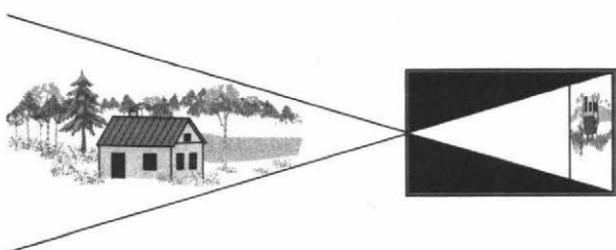


Рис. 184

свечи указано на рисунке 185.

784. Из-за преломления света.

785. Угол, под которым световые лучи от предметов падают на границу сред вода—воздух, постоянно изменяется. Вследствие этого изменяется и угол преломления. Поэтому наблюдатель видит предметы в воде колеблющимися.

786. Показатель преломления тела насекомого близок к показателю преломления воды. В воздухе они были бы видны. **787.** Лучи света в результате многократного отражения и преломления при переходе между средами воздух—вещество рассеиваются и сквозь данное вещество не проходят. **788.** Если луч падает перпендикулярно границе двух сред.

789. Перемещался параллельно своему первоначальному направлению, удаляясь от фонаря. **790.** Происходит преломление света на границе поверхности моря. **791.** 18° .

794. Вначале надо расположить зеркало над колодцем перпендикулярно солнцу, а затем развернуть зеркало на угол 70° вокруг горизонтальной оси, лежащей в плоскости зеркала. **795.** Увеличится на 30° . **796.** 40° . **797.** 20° .

798. 30° . **799.** $0,2 \text{ м/с}; 0,4 \text{ м/с}$. **800.** 4 м/с . **801.** 60 км/ч . **802.** 155° или 65° . **803.** 20 см; на двойном расстоянии от свечи до зеркала. **807.** См. рисунок 186. **810.** Так как лучи преломляются на границе двух сред воздух—вода, то глаз видит монету в положении А (рис. 187).

818. Лучи света после прохождения через колбу со спиртом собираются ближе, чем после прохождения через кол-

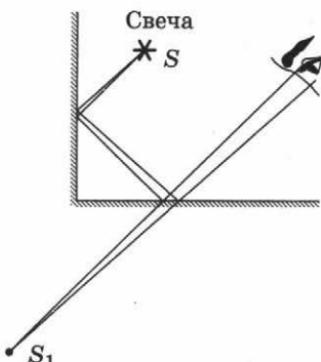


Рис. 185

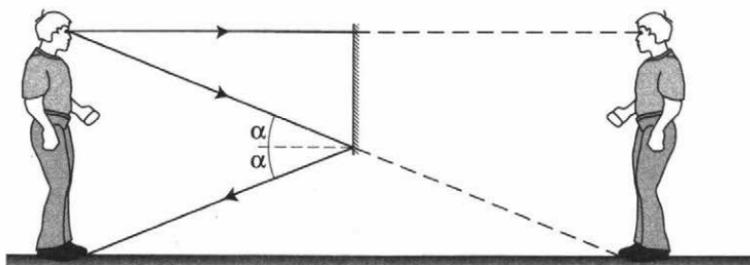


Рис. 186

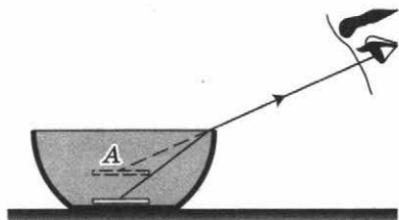


Рис. 187

бу с водой. **821.** Короткофокусная. **822.** Уменьшится, так как увеличится фокусное расстояние линзы. **824***. Если система линз будет собирать лучи, то оптическая сила собирающей линзы больше, чем рассеивающей; если система линз будет рассеивать лучи, то оптическая сила рассеивающей линзы больше, чем собирающей. **825.** 25 дптр; 10 дптр. **826.** 0,25 м; 0,05 м. **827.** Собирающая линза; 5 дптр. **828.** 0,25 м; рассеивающая линза. **829.** 0,1 м; собирающая линза. **830***. На расстоянии, равном двойному фокусному расстоянию. **834***. 13 см. **835***. 40 см. **840.** При рассмотрении более близкого предмета. **841.** В результате изменения кривизны хрусталика. **842.** Близорукий. **844.** Линзы очков увеличивают оптическую силу глаза, находящегося в воде. Если глаза пловца маска закрывает герметично, то очки не нужны, так как глаза находятся не в воде, а в воздухе. **845.** Все предметы, видимые неясно, человек представляет расположеннымными далеко. **846.** Если очками пользуются как лупой, то они дальнозоркому человеку дают увеличенное изображение, а близорукому — уменьшенное. **847.** Близорукость. **848.** Очки с собирающими линзами для дальнозорких глаз. **849.** Для близоруких глаз. **850.** 1 дптр; нельзя. **855.** При чтении книги.

Содержание

Тепловые явления	5
Тепловое движение. Температура.	
Внутренняя энергия и способы её изменения	5
Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение	9
Количество теплоты. Удельная теплоёмкость	15
Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	27
Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	30
Плавление и отвердевание кристаллических тел.	
Удельная теплота плавления	31
Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар.	
Кипение	40
Влажность воздуха	47
Тепловые двигатели.	50
Электрические явления	52
Электризация тел. Два рода электрических зарядов.	52
Проводники и непроводники электричества.	
Электрическое поле	58
Электрический ток. Электрические цепи	62
Сила тока	68
Электрическое напряжение	71
Электрическое сопротивление проводников	75
Закон Ома для участка цепи	83
Последовательное соединение проводников	90
Параллельное соединение проводников.	95
Работа и мощность электрического тока	100
Закон Джоуля—Ленца	111
Конденсатор	115
Электромагнитные явления	118
Магнитное поле. Электромагниты	118
Взаимодействие магнитов. Магнитное поле Земли	123
Действие магнитного поля на проводник с током.	
Электрический двигатель	128

Световые явления	130
Распространение света	130
Отражение и преломление света.	
Закон отражения света. Плоское зеркало	134
Линзы. Оптическая сила линзы	138
Глаз как оптическая система.	
Оптические приборы	142
Таблицы физических величин	144
Ответы	148

РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК

Учебное издание

**Марон Абрам Евсеевич
Марон Евгений Абрамович
Позойский Семён Вениаминович**

ФИЗИКА
Сборник вопросов и задач
8 класс
Учебное пособие

Зав. редакцией *И. Г. Власова*
Ответственный редактор *Л. Ю. Нешумова*
Художественные редакторы *М. В. Мандрыкина, А. В. Пряхин*
Художественное оформление *М. В. Мандрыкина, А. В. Пряхин*
Технические редакторы *И. В. Грибкова, Е. А. Урвачева*
Компьютерная верстка *Г. А. Фетисова*
Корректор *Г. И. Мосякина*

Подписано к печати 29.05.18. Формат 60 × 90 ¹/₁₆.

Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10,0. Тираж 4000 экз. Заказ № 480.

ООО «ДРОФА». 123308, Москва, ул. Зорге, дом 1, офис № 313.



rosuchebnik.ru / метод

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги
можно отправлять по электронному адресу: expert@rosuchebnik.ru
По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь:

тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: sales@rosuchebnik.ru

Электронные формы учебников, другие электронные материалы и сервисы:
LECTA.ru, тел.: 8-800-555-46-68

В помощь учителю и ученику: регулярно пополняемая библиотека дополнительных
материалов к урокам, конкурсы и акции с поощрением победителей, рабочие программы,
вебинары и видеозаписи открытых уроков [rosuchebnik.ru / метод](http://rosuchebnik.ru/mетод)

12+

Отпечатано в ГП ПО «Псковская областная типография».
180004, г. Псков, ул. Ротная, 34.