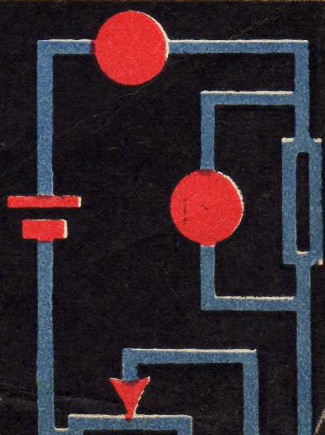
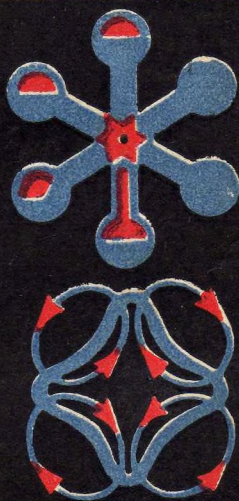


М.Е. ТУЛЬЧИНСКИЙ

Качественные задачи по физике

6-7 классы



М. Е. ТУЛЬЧИНСКИЙ

*Качественные
задачи по физике*

в 6—7 классах

Пособие для учителей

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1976

Тульчинский М. Е.

Т 82 Качественные задачи по физике в 6—7 классах. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1976.

127 с. с ил.

Книга содержит качественные задачи по всем разделам курса физики 6—7 классов, подобранные в соответствии с параграфами учебников.

Т $\frac{60501-551}{103(03)-76}$ 140-76

53

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник содержит качественные задачи по всем разделам курса физики VI—VII классов: текстовые, графические, экспериментальные и др. В него включено некоторое число задач, отмеченных знаком°, охватывающих материал учебника, предназначенный для дополнительного чтения, рассчитанных на учащихся, особенно интересующихся физикой. Он может послужить учителю материалом для внеклассной работы.

Задачи в сборнике собраны в группы в соответствии с параграфами учебников для VI—VII классов. Внутри группы задачи располагаются по степени возрастания сложности. К большинству задач даны ответы или решения.

В сборнике использованы идеи задач, помещенных в русских дореволюционных и советских учебниках и задачниках, а также задач, опубликованных в методических и научно-популярных журналах. В сборник вошли и оригинальные задачи автора.

Автор благодарит рецензентов А. А. Ванеева и В. П. Демковича за ценные советы и замечания к рукописи при подготовке ее к печати.

Автор

ВВЕДЕНИЕ

К МЕТОДИКЕ РЕШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Главная особенность качественной задачи состоит в том, что в ней внимание учащегося акцентируется на качественной стороне физических явлений, свойств тел, вещества, процессов и т. п.

Следует отличать качественную задачу от вопроса по проверке формальных знаний (например, что называется ампером?, как формулируется закон Ома?). Цель последних — закрепить формальные знания учащихся; ответы на такие вопросы в готовом виде имеются в учебнике, и ученик должен лишь вспомнить их. В качественной задаче ставится такой вопрос, ответ на который ученик должен составить сам, синтезируя данные условия задачи и свои знания по физике.

Решаются качественные задачи путем логических умозаключений, базирующихся на законах физики, графически и экспериментально. Математические действия над физическими формулами не производятся, но ссылки на них допускаются.

В ряде разделов курса физики VI—VII классов, где отсутствуют математические формулы, решение качественных задач является единственным видом упражнений по физике.

При решении задач по физике анализ и синтез неразрывно связаны между собой. Следовательно, можно говорить лишь о едином аналитико-синтетическом методе решения физических (и в частности, качественных) задач.

Рассмотрим несколько примеров решений качественных задач.

Задача № 204. Одинаковы ли выталкивающие силы, действующие на один и тот же деревянный брусок, плавающий сначала в воде, а потом в керосине?

Решение. Выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело, равна весу вытесненной им жидкости. Тело плавает, если вес тела равен весу вытесненной им жидкости. Так как в обеих жидкостях один и тот же брусок плавает, то выталкивающие силы в них одинаковы.

Последнее умозаключение (ответ на вопрос задачи) можно было сделать, синтезировав известный закон (о величине выталкивающей силы и условии плавания тела) и данные условия задачи (тело плавает в обеих жидкостях).

Задача № 687. Внутри прямоугольной медной рамки $ABCD$ расположен прямой магнит (рис. 116). Определите направление индукционного тока в рамке при повороте магнита по ходу часовой стрелки (вид сверху) на 90° вокруг оси KM , лежащей в плоскости рамки и проходящей через середину магнита.

Решение. Направление индукционного тока в системе отсчета, связанной с магнитным полем (магнитом), определяется правилом правой руки. Относительно магнита плоскость рамки движется так, что проводник AD приближается, а проводник BC удаляется от читателя. В соответствии с правилом правой руки индукционный ток в AD направлен от A к D , а в BC — от C к B . Следовательно, в рамке он имеет направление $DCBA$.

При решении и этой задачи ответ базировался на двух логических посылах: данных условия (чертеж и направление движения магнита) и известном законе физики (правило правой руки для определения направления индукционного тока).

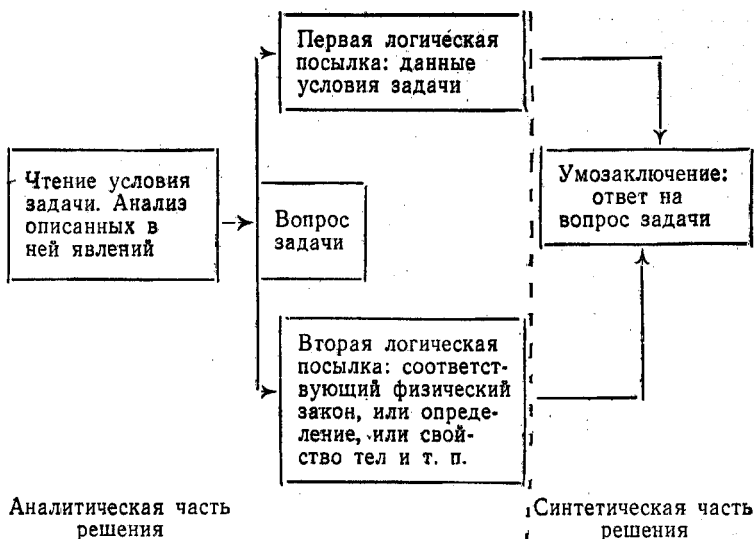
Многолетний опыт применения качественных задач в преподавании физики и теоретические исследования дают право рекомендовать следующую схему решения простой качественной задачи (см. с. 6).

Как видно из схемы, решение простой качественной задачи осуществляется пятью этапами:

I. Знакомство с условием задачи (текст, чертеж, прибор и т. п.).

II. Осознание условия задачи (анализ данных, введение дополнительных условий, уяснение вопроса задачи).

III. Составление плана решения задачи (выбор и формулировка физического закона, соответствующего



условию задачи, установление причинно-следственной связи между логическими посылками задачи).

IV. Осуществление плана решения задачи (синтез данных условия задачи с формулировкой закона, получение ответа на вопрос задачи).

V. Проверка ответа.

Решение сложной качественной задачи также осуществляется этими пятью этапами, но при знакомстве с условием задачи обращается внимание на главный вопрос ее, на конечную цель решения. При составлении плана решения задачи строится аналитическая цепь умозаключений, начинающаяся с вопроса задачи и оканчивающаяся данными ее условия. На четвертом этапе составляется синтетическая цепь умозаключений, начинающаяся с формулировки соответствующих законов и оканчивающаяся ответом на вопрос задачи. Ответ можно проверить, сопоставив его с общими принципами физики (законами сохранения энергии, массы, заряда и др.).

При решении качественных задач применяются основанные на аналитико-синтетическом методе следующие три приема: эвристический, графический и экспериментальный. Они могут и сочетаться вместе, дополняя друг друга.

Эвристический прием состоит в постановке и разрешении ряда взаимосвязанных целенаправленных качественных вопросов. Каждый из них имеет свое самостоятельное значение и решение и одновременно является элементом решения всей задачи.

Графический прием состоит в составлении ответа на вопрос задачи на основании исследования графика функции, чертежа, схемы, рисунка, фотографии и т. п.

Экспериментальный прием заключается в получении ответа на вопрос качественной задачи на основании опыта, поставленного и проведенного в соответствии с ее условием.

При правильно поставленном опыте ответ получается быстро, он убедителен и нагляден. Так как сам эксперимент «не объясняет», почему именно так, а не иначе протекает явление, то его сопровождают словесным доказательством.

В ряде случаев учащиеся, не владея навыками логического мышления, применяют прием выдвижения гипотезы (интуитивное мышление). Этот путь решения задачи не следует отвергать, наоборот, надо тщательно рассмотреть любое предложение, любую физическую идею решения задачи, доказать либо ее применимость, либо несостоятельность. При этом, конечно, завяжется дискуссия, которая будет способствовать развитию физического и логического мышления учащихся.

ЗАДАЧИ

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. Как определить при помощи масштабной линейки средний диаметр одинаковых швейных иголок?

2. Как измерить средний объем маленького шарика от шарикоподшипников для велосипеда при помощи мензурки?

3. В некоторой химической реакции выделяется газ, объем которого при нормальных условиях требуется определить. Предложите конструкцию прибора для измерения объема газа.

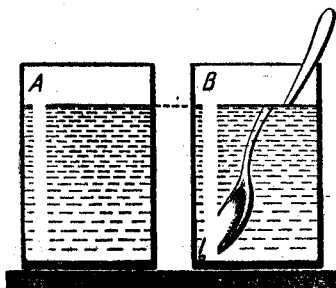


Рис. 1

4. В каком из двух одинаковых стаканов (рис. 1) налито больше чая?

2. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА

Строение вещества. Молекулы. Диффузия

5. Если смешать по два равных объема ртути и воды, спирта и воды, то в первом случае получится удво-

енный объем смеси, а во втором — меньше удвоенного объема. Почему?

6. Чем отличалось бы движение данной молекулы в воздухе от ее движения в вакууме?

7. Бросьте в воду кристаллик марганцовки. Через некоторое время вокруг него образуется фиолетовое «облачко». Объясните явление.

8. Детские воздушные шарик обычно наполняются светильным газом. Почему они уже через сутки теряют упругость, сморщиваются и перестают подниматься?

9. Чем объясняется, что пыль не спадает даже с поверхности, обращенной вниз?

10. Почему скорость диффузии с повышением температуры возрастает?

11. Для чего при складывании полированных стекол между ними кладут бумажные ленты?

12. Почему нельзя соединить в одну две деревянные линейки, плотно приложив их друг к другу?

Три состояния вещества

13. Может ли быть поваренная соль жидкой, а углекислый газ твердым?

14. Какова будет форма жидкости, если перелить ее из стакана в колбу, в мензурку (рис. 2)? Изменится ли при этом ее объем?

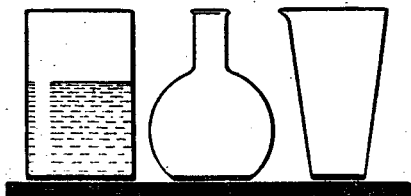


Рис. 2

15. Почему не удастся наполнить бутылку жидкостью, если воронка плотно прижата к стенке горлышка бутылки?

16. Почему при сгибании прутика паяльного олова слышен характерный треск?

3. ДВИЖЕНИЕ И СИЛЫ

Механическое движение

17. Как движется пантограф (токоприемник, расположенный на крыше вагона электропоезда) относительно вагона, воздушного провода?

18. Автомобиль и комбайн движутся прямолинейно, так что некоторое время расстояние между ними не меняется. Укажите, относительно каких тел каждый из них находится в покое и относительно каких тел они в течение этого промежутка времени движутся.

19. Сидящий на вращающейся карусели видит, что относительно нее он неподвижен, а окружающие его предметы и земля движутся. Что является в данном случае телом отсчета?

20. Вперед или назад движется рама велосипеда относительно верхней части колеса?

21. Аэростат увлекается постоянным по силе и направлению ветром в северном направлении. Будут ли протягиваться при этом флаги на его гондоле?

22. Одинаковые ли пути проходят электровоз и хвостовой вагон при движении поезда?

23. Летчик-спортсмен сумел посадить самолет на крышу легкового автомобиля. При каком физическом условии это возможно?

Взаимодействие тел. Масса тела

24. Почему трудно разбить орех на мягкой опоре и легко на твердой?

25. Для чего сапожник, прибывая подметку, надевает ботинок на железную лапку?

26. Лодочник, стоя одной ногой на пристани, другую ногу ставит на лодку и отталкивается от пристани. В каком случае ему удобнее сесть в лодку, когда она пустая или когда в лодке сидят люди?

Плотность вещества

27. Три кубика из железа, меди и свинца имеют одинаковые размеры. Какой из них имеет наибольшую (наименьшую) массу?

28. Два одинаковых ящика наполнены дробью: в одном крупная, в другом мелкая. Какой из них имеет большую массу?

29. В двух одинаковых стаканах налита вода до одной высоты. В один стакан опустили однородный слиток стали массой 100 г, а в другой — серебра той же массы. Одинаково ли поднимется вода в обоих стаканах?

Инерция

30. Почему капли дождя при резком встряхивании слетают с одежды?

31. Положите на стакан почтовую открытку, а на нее — монету. Ударьте по открытке щелчком. Почему открытка отлетает, а монета падает в стакан?

32. Есть два способа колки поленьев. В первом случае полено ударяют быстро движущимся топором. Во втором — слабым ударом загоняют топор в полено, а затем, взмахнув топором с насаженным поленом, бьют обухом о колодку. Объясните механические явления, наблюдаемые при этом.

33. Почему удары о наковальню паровых молотов сотрясают почву гораздо меньше при тяжелых наковальнях, чем при более легких?

34. Держа на ладони, кирпич ударяют молотком. Почему рука, держащая кирпич, не ощущает боли от ударов молотка?

35. Мяч, спокойно лежавший на столе вагона при равномерном движении поезда, покатился: а) вперед по направлению движения поезда; б) назад против движения; в) в бок. На какое изменение в движении поезда указывает каждый из перечисленных случаев?

36. Всадник быстро скачет на лошади. Что будет с всадником, если лошадь споткнется?

37. В ряде случаев на горизонтальном участке пути автомобиль, мопед и другие машины довольно длительное время продолжают свое движение при неработающем двигателе. На каком механическом свойстве тел основан этот «свободный ход» машины?

Сила. Явление тяготения. Сила тяжести

38. Какие тела взаимодействуют при падении камня, движении спутника, автомобиля, парусной лодки?

39. Масса второго тела вдвое больше массы первого. Сравните силы тяжести, действующие на эти тела.

40. а) Если взвесить одно и то же тело на рычажных весах у подножия Эльбруса и на его вершине, то каков будет результат? Одинаков ли вес тела в этих двух местах?

б) На чувствительных пружинных весах взвесили тело *A* у подножия, а тело *B* на тех же весах — на вер-

шине той же горы. Показания весов оказались одинаковыми. Сравните массы тел.

41. Барон Мюнхгаузен, герой известной повести Р. Э. Распе, «привязав» конец веревки к Луне, спускался по ней на Землю. В чем главная физическая несуразность такого передвижения?

Вертикальное направление. Отвес

42. а) Укажите в комнате вертикальные и горизонтальные линии.

б) Укажите в комнате вертикальные и горизонтальные плоскости.

в) Можно ли на стене провести горизонтальную линию, наклонную, вертикальную?

г) Можно ли на полу провести вертикальную линию, горизонтальную?

43. а) Как наклонены друг к другу отвесные линии на полюсе и на экваторе?

б) Как наклонены друг к другу отвесные линии на полюсах Земли?

44. а) В землю воткнули шест. Как узнать, вертикально ли направление шеста?

б) Как проверить, верен ли уровень или нет?

45. Повторяет ли свободная поверхность океана «шарообразность» Земли?

Вес тела. Понятие о невесомости

46. Гулливер, герой известной книги Д. Свифта, в «Путешествии в Бродбингнег» рассказывает: «Мальчик нес меня в ящике... Орел, захватив клювом кольцо моего ящика, понес его... Затем вдруг я почувствовал, что падаю отвесно вниз около минуты, но с такой невероятной скоростью, что у меня захватило дух». В каком состоянии движения находился рассказчик?

47. При изготовлении гири в ней высверливают небольшое углубление, в которое запрессовывают свинцовую или медную пробку. Для чего это делают?

48. Придумать механический «дозатор» — автомат для непрерывной погрузки сыпучих тел в железнодорожные вагоны, отмеривающий строго определенный вес. Автомат должен легко настраиваться на различный вес.

49°. На штативе на нити подвешен груз. Как должен

двигаться штатив, чтобы нить не испытывала никакого натяжения?

50°. Изменится ли плотность воздуха в кабине космического корабля в состоянии невесомости?

51°. Мальчик, поднявшись на лестницу, выпустил из рук сосуд с водой. Чему равно давление воды на дно во время падения?

52°. На дне стакана из оргстекла находится железный диск. Над ним на некотором расстоянии прикрепляют к стакану магнит. Какие изменения в состоянии диска будут наблюдаться во время свободного падения стакана?

53°. К одному концу упругой стальной пластинки AB подвешена гиря, а второй ее конец укреплен на «доске Любимова» (рис. 3). Объясните изменения, которые будут наблюдаться в электрической цепи, когда вертикально расположенная доска начнет свободно падать.

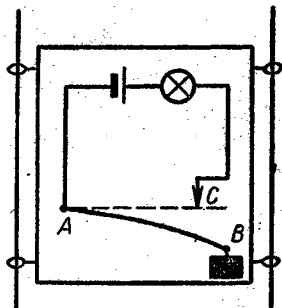


Рис. 3

Сила и ее измерение. Сложение сил. Равнодействующая сил

54. Определите цену деления шкалы трубчатого динамометра (рис. 4).

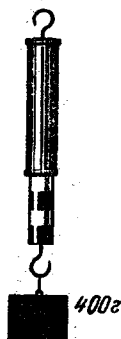


Рис. 4

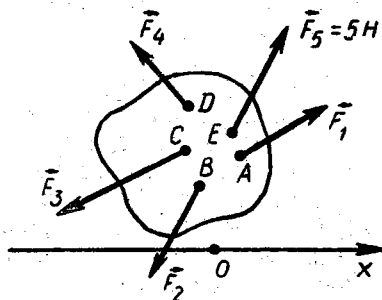


Рис. 5

55. Предложите способ измерения силы, с которой игрушечный автомобиль (или танк) тянет по столу деревянный брусок.

56. На рисунке 5 в одном и том же масштабе изображено несколько сил. Сила $F_5 = 5$ н. Укажите силу, равную 4 н и направленную под углом 30° к оси OX .

57. К штативу на нити подвешен груз 102 г. Изобразите графически в выбранном вами масштабе силы, действующие на груз.

58. Пружинные весы одним концом прикреплены к потолку, а к другому подвешен груз в 1470 н. Под грузом помещается человек, опирающийся ногами на платформу десятичных весов, которые показывают вес человека, равный 700 н.

а) Каковы будут показания пружинных и десятичных весов, если человек с усилием в 350 н будет стараться приподнять груз?

б) Каковы будут показания весов, если человек с таким же усилием будет тянуть груз вниз?

Сила трения. Трение в природе и технике

59. Почему мел оставляет след на классной доске?

60. Почему металлические ступеньки (лестницы, подножки трамвая, поезда и т. п.) не гладкие, а имеют рельефные выступы?

61. Какие силы уравниваются при равномерном движении автомобиля по горизонтальному участку дороги?

62. Может ли велосипедист двигаться равномерно по горизонтальному шоссе, не вращая педали?

63. Парашютист массой 75 кг при раскрытом парашюте спускается с постоянной скоростью 6 м/сек. Чему равна сила сопротивления воздуха при этом движении?

64. Для чего «разводят» пилы, т. е. соседние зубья наклоняют в противоположные стороны?

65. Почему кусок хозяйственного мыла легче разрезать крепкой ниткой, чем ножом?

66. У автомобиля повышенной проходимости при движении по плохим дорогам обе оси могут работать как ведущие. При движении же по хорошим дорогам у этих автомобилей, как и у обычных, в качестве ведущей применяют только заднюю ось. Почему проходи-

мость автомобиля увеличивается, когда обе оси делают ведущими?

67. Почему медицинские иглы полируют до зеркального блеска?

68. Почему шелковый шнурок развязывается быстрее хлопчатобумажного, шерстяного?

69. Дайте физическое обоснование пословице: «Коси коса, пока роса; роса долой, и мы домой». Почему при росе косить траву легче?

70. Почему трудно держать в руках живую рыбу?

71. Почему в метро запрещается облакачиваться на движущиеся поручни лестницы эскалатора?

72. Почему при постройке электровозов не применяются легкие металлы или сплавы?

73. Автомашина с прицепом должна перевезти тяжелый груз. Куда его выгоднее поместить: в кузов автомашины или на прицеп? Почему?

74. Почему увеличение натяжения приводного ремня, передающего движение от шкива к шкиву, увеличивает трение между ремнем и шкивом?

75. На столе лежит стопка тетрадей, нижняя приклеена к столу. Как будут двигаться тетради в стопке, если медленно потянуть в горизонтальном направлении за одну из них?

76. Какой вид трения имеет место при катании на коньках и при катании на роликах?

77. Зачем при спуске телеги с крутой горы иногда одно колесо подвязывают веревкой так, чтобы оно не вращалось?

78°. Почему осенью у трамвайных линий, проходящих в районе парков, бульваров, садов и т. д., вывешиваются надписи «Осторожно, листопад», «Берегись юза»?

79. По заявлению членов экипажа «Аполлон-12» Ч. Конрада и А. Бина, по Луне легко ходить, но они часто теряли равновесие, так как даже при легком наклоне вперед можно упасть. Объясните явление.

Сила взаимодействия молекул. Явление смачивания

80. Ножовочное полотно изогнули в дугу. Какие силы возникли на внешней и на внутренней поверхности полотна?

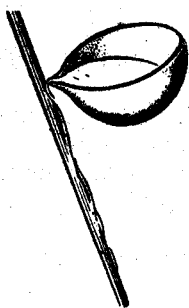


Рис. 6

81. Сила тяжести сидящего на стуле человека уравнивается силой упругости ножек стула. Какова природа этой силы?

82°. Если к носику химической чашки приблизительно перпендикулярно его кончику (рис. 6) приложить стеклянную палочку, то по ней вода при наклоне чашки будет спокойно стекать струей. Без упомянутой предосторожности значительная часть жидкости потечет по внешней поверхности чашки. Объясните явление.

83°. Почему воду можно из стеклянного пузырька отмерять каплями, а ртуть нельзя? Из какого материала должны быть пузырьки, чтобы из него можно было отмерять ртуть каплями?

84°. Как сделать, чтобы стекло не смачивалось водой?

85°. Почему для склейки употребляется жидкий клей?

86°. Можно ли отливать металлы в формы, сделанные из материала, который данным расплавленным металлом смачивается?

87°. Существует предание о том, как некогда люди добывали золотой песок, который несла быстрая река, протекавшая по Колхиде. Мудрые жители древней страны использовали для этой цели баранью шкуру. Положат шкуры на ночь на дно реки, а утром, вынув их из воды, видят: весь ворс светится, так много оседало на нем золотого песка. Как объяснить, что ворс задерживает крупинки золота?

Капиллярность

88. Отчего легко писать чернилами на плотной бумаге, трудно на промокательной и нельзя писать на промасленной?

89°. Почему шелковый платок не так хорошо вытирает пот, как полотняный?

90°. Будет ли портиться зерно, если его ссыпать на сухом укутанном току под навес?

91°. Положите в воду кусок мела. Из него во всех направлениях начнут выходить пузыри. Объясните явление.

92°. Какой грунт сохнет скорее после дождя — песчаный или глинистый? Почему?

93°. При возведении построек поверх кирпичного фундамента кладут слой так называемого «толя», т. е. толстой бумаги, пропитанной каменноугольной смолой. Без такой прокладки помещение легко может оказаться сырым. Почему?

94. Можно ли в состоянии невесомости писать обыкновенной авторучкой?

95°. Почему стальные изделия, упакованные в угольный порошок, не покрываются ржавчиной?

Давление

96. На вспаханной пограничной полосе обнаружен след сапог нарушителя границы. Можно ли по следу определить, прошел один человек или он нес еще на себе другого или какой-то тяжелый груз?

97. Если тяжелую посылку нести за веревку, то ощущается сильная боль (режет пальцы), а если под веревку подложить сложенный в несколько раз лист бумаги, то боль уменьшается. Объясните почему.

98. Объясните назначение наперстка, надеваемого на палец при шитье иглой.

99. Почему на подушку приятнее класть голову, чем на наклонную деревянную дощечку?

100. Можно ли приготовить такое каменное ложе, чтобы лежать на нем можно было с таким же ощущением, как на мягком диване?

101. Если металлический стакан сдавливать ладонями вдоль его оси, то рука, нажимающая на края стакана, будет ощущать боль, а другая нет. Почему?

Давление в природе и технике

102. Почему буря, которая валит живые деревья летом, часто не может свалить рядом стоящее сухое дерево без листьев, если оно не подгнило?

103. Зависит ли давление колесного трактора на дорогу от давления внутри баллона колеса?

104. Небольшие по весу ледоколы не могут сломать многометровый лед. Почему же это удается сделать тяжелым ледоколам?

105. Почему задние оси грузовых автомашин часто имеют колеса с двойными баллонами?

106. Зачем под гайку подкладывают широкое металлическое кольцо, называемое шайбой?

107. К человеку, под которым провалился лед, подходить нельзя. Для спасения ему бросают лестницу или длинную доску. Объясните, почему таким способом можно спасти провалившегося.

108. Почему при постройке дома все его стены выводятся одновременно до одинаковой примерно высоты?

109. Почему плотину строят так, что ее профиль расширяется книзу?

110. Для чего точат (острят) стамески, пилы и другие режущие инструменты?

111. При работе новым напильником приходится прикладывать большие усилия, чем старым. Почему же предпочитают пользоваться новым напильником?

112. Объясните, как наждачная бумага шлифует металлические предметы.

4. ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

Давление газа

113. Почему лимонад и минеральная вода в закупоренной бутылке спокойны, а если вынуть пробку, то сейчас же «закипают»?

114. Ствол артиллерийского орудия имеет стенки разной толщины. В казенной части они толще. Почему?

115. Почему сухое дерево при горении издаст треск?

116. При каком условии нагревание газа не приводит к изменению его плотности?

117. Каким простым способом удаляют вмятину, которую получила оболочка мячика настольного тенниса?

Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля

118. Пищу для космонавтов изготавливают в полужидком виде и помещают в трубки с эластичными стенками.

При легком надавливании на тубик космонавт извлекает из него содержимое. Какой закон проявляется при этом.

119. Почему железнодорожные шпалы кладут на сыпучий балласт (песок, гравий, щебень), а не прямо на твердую почву железнодорожного полотна?

120. Как добиться, чтобы вода вытекала по трубке из сосуда, изображенного на рисунке 7?

121. В нефтяной промышленности для подъема нефти на поверхность земли применяется сжатый воздух, который компрессорами нагнетается в пространство над поверхностью нефтеносного слоя. Какой закон проявляется при этом?

122. Иногда ребята надувают камеру футбольного мяча ртом, каждый раз посылая в нее порцию воздуха. Почему через некоторое время мальчик уже не может вдуть воздух?

123. Почему пустой бумажный мешок, надутый воздухом, с треском разрывается, если ударить его об руку или обо что-либо твердое?



Рис. 7

Гидравлические и пневматические машины

124. Изменится ли производимое при помощи гидравлического пресса давление, если воду заменить более тяжелой жидкостью — глицерином?

125. Будет ли разница в действии гидравлического пресса на Земле и на Луне?

126. Приподнять грузовой автомобиль, ухватившись за его колесо, не смогут даже несколько человек. Почему же одному шоферу удастся немного приподнять машину, наполняя ручным насосом баллон колеса воздухом?

Свободная поверхность жидкости

127. Какую форму имеет поверхность воды в каждом ковше водоналивного колеса гидротурбины?

128. Если приподнять немного конец уровня, куда переместится пузырек воздуха?

129. Поверхность воды в реке плоская. Горизонтальна ли она?

Давление в жидкости и газе при действии на них силы тяжести

130. К трубке прикреплен тонкостенный резиновый шар (рис. 8). В трубку с шаром налита вода. Изменится ли уровень воды в трубке, если шар погрузить в сосуд с водой.

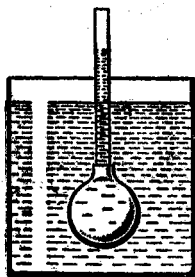


Рис. 8

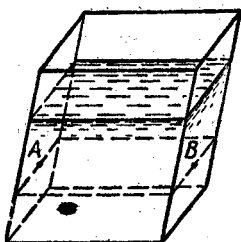


Рис. 9

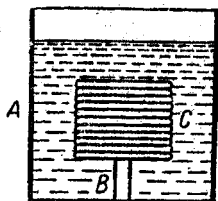


Рис. 10

131. В сосуд, имеющий форму косо параллелепипеда (рис 9), налита жидкость. Сравните давление, производимое ею, на боковые стенки в точках A и B, лежащих на одном уровне.

132. В сосуде A на металлической стойке B закреплен герметично закрытый сосуд C, имеющий гофрированную, легко подвижную боковую поверхность (сильфон). Как изменятся размеры сосуда C, если в сосуд A налить воды (рис. 10)?

Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда

133. Почему вода из ванны вытекает быстрее, если в нее погружается человек?

134. Воду, которая была в узкой мензурке, перелили в широкую банку. Изменилось ли давление воды на дно?

135. Почему пловец, нырнувший на большую глубину, испытывает боль в ушах?

136. Почему вода из самовара вытекает сначала быстро, а потом все медленнее и медленнее?

137. Из отверстия, находящегося в нижней части сосуда, сбоку бьет струя воды. Как сделать, чтобы струя вытекала все время под постоянным давлением, несмотря на то, что уровень жидкости в колбе по мере вытекания воды все время понижается?

138. Из небольшого отверстия в боковой стенке сосуда вытекает струйка воды. Что произойдет с вытекающей из сосуда струей воды, если сосуд начнет свободно падать? Спротивлением окружающего воздуха пренебречь.

139. Как изменяется объем пузырька воздуха, когда этот пузырек поднимается со дна водоема на поверхность?

140°. Герметически закрытый бак залит водой полностью, только на дне его имеется пузырек воздуха. Высота воды в баке H . Каким станет давление на дно, когда пузырек всплывет?

Гидростатический парадокс

141. Жидкость налита в сосуд (рис. 11). Как определить ее давление на дно AB ?

142. В сосуд с водой опускают тело, подвешенное на нити, не касаясь дна сосуда. Изменится ли при этом давление воды на дно сосуда? Зависит ли изменение давления от веса тела?

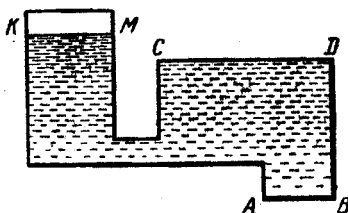


Рис. 11

143. Какую форму следует придать сосуду, если желают с помощью данного количества жидкости получить возможно большую силу давления на дно?

144. В полусферический колокол, плотно лежащий на столе, наливают через отверстие сверху воду. Когда вода доходит до отверстия, она приподнимает колокол и начинает вытекать вниз. Объясните явление.

Давление на дне морей и океанов. Исследование морских глубин

145. Лет сто назад для работы человека под водой его опускали туда в водолазном колоколе. Находящийся в колоколе воздух не давал возможности воде проникнуть внутрь. Колокол опускали на дно, и человек производил необходимую работу. Был ли при этом водолаз избавлен от присутствия воды под колоколом?

146°. Герой книги Ж. Кусто и Ф. Дюма «В мире безмолвия» рассказывает: «На глубине шести футов (1,83 м. — М. Т.) уже было тихо и спокойно, но катящиеся наверху валы давали о себе знать до глубины в двадцать футов ритмичным усилением давления на барабанные перепонки». Объясните явление.

Сообщающиеся сосуды

147. Какие неудобства представляет собой чайник с коротким носиком?

148. Во время ремонта театрального зала с наклонным полом возникла необходимость наметить на всех стенах горизонтальную линию. Предложите наиболее простое устройство, с помощью которого можно сделать отметки на одном и том же уровне.

149. Трубка $ABCD$ (рис. 12) заполнена той же жидкостью, какой заполнен сосуд. Как изменится уровень жидкости в сосуде при открывании одного из кранов A, B, C, D ?

150. Одинаково ли давление воды в точках A, B, C (рис. 13)?

151. Для чего отводящим трубам кухонной раковины придают коленчатую форму $ABCD$ (рис. 14)?

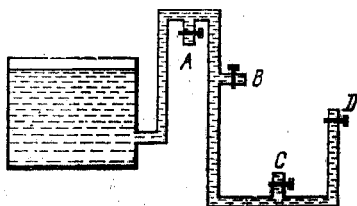


Рис. 12

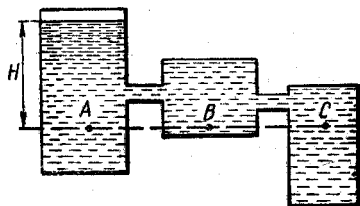


Рис. 13

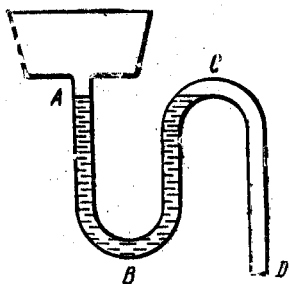


Рис. 14

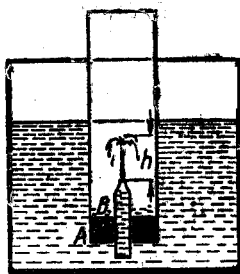


Рис. 15

152. Если нижнее отверстие цилиндрической трубки *A* закрыть пробкой, сквозь которую пропущена трубка с оттянутым концом *B* (пипетка), и погрузить в сосуд с водой, то возникает фонтан (рис. 15). Объясните явление.

153. Почему иногда в верхних этажах здания вода не идет через краны водопроводной сети, тогда как она продолжает вытекать из кранов в нижних этажах?

Атмосферное давление

154. Будет ли сохраняться неизменным уровень воды в сосуде *A* (рис. 16) и условия вытекания струи из отверстия *D*?

155. Почему приходится прилагать огромное усилие, вытаскивая ногу, увязшую в глине или топком болотистом грунте?

156. Почему парнокопытные животные не испытывают трудностей (см. задачу 155), передвигаясь по болотистой местности?

157. Горючее из топливного бака поступает в карбюратор двигателя по трубке самотеком. Почему прекратится поступление горючего, если засорится отверстие в пробке, закрывающей верхнее отверстие топливного бака?

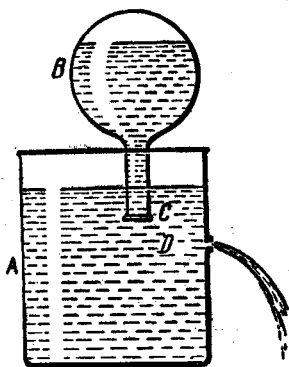


Рис. 16

158. Почему вода из опрокинутой бутылки выливается рывками, с «бульканьем», а из резиновой медицинской «грелки» вытекает ровной сплошной струей?

159. Две пробирки входят одна в другую с небольшим зазором. В большую пробирку наливают воду, а затем на глубину нескольких сантиметров в нее вглубь вставляют другую пробирку, пустую. Потом пробирки переворачивают. Как будет вести себя внутренняя пробирка при вытекании воды из более широкой пробирки?

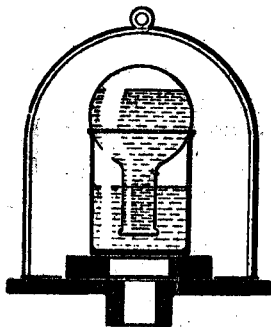


Рис. 17

160. Под колоколом воздушного насоса помещен стакан с опрокинутой в него колбой, наполненной водой (рис. 17). Описать явления, наблюдаемые при откачивании воздуха из-под колокола, затем при открывании вентиля, соединяющего колокол с атмосферой?

161. Может ли космонавт набрать чернила в поршневую авторучку, находясь в корабле в состоянии невесомости?

162. а) Равно ли давление воздуха внутри туго надутого резинового мяча давлению наружного воздуха?

б) По какому внешнему виду оболочки мяча можно заключить о равенстве внутреннего и наружного давлений воздуха?

Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли

163. Какой барометр чувствительнее: ртутный или масляный?

164. Можно ли через вертикальную трубку длиной 1 м откачать насосом из сосуда ртуть?

165. К одной чашке равноплечных весов подвешена тонкостенная цилиндрическая барометрическая трубка со ртутью (рис. 18). Какой груз должен быть положен на другую чашку для равновесия весов? Нарушится ли равновесие, если изменится барометрическое давление? Какой груз должен быть положен на другую чашку весов, если бы трубка была конической формы?

166. Можно ли для демонстрации опыта Торричелли воспользоваться трубками, изображенными на рисунке 18а?

167. Правильные показания атмосферного давления давал бы ртутный барометр, если бы при его устройстве мы наполнили ртутью не всю трубку?

168. Почему в ртутном барометре чашка гораздо шире трубки?

169. Чашечный барометр повешен наклонно. Даст ли отчет по шкале значение атмосферного давления?

170. На высоте 7—8 км в вертикальном положении падает ртутный барометр. Каковы показания прибора?

171. Какого типа барометр следует применять для измерения давления внутри космического корабля, когда он движется с выключенным двигателем?

172. В чем различие между изменением плотности воздуха с высотой и плотности воды на различных морских глубинах?

173. Почему при равномерном подъеме на воздушном шаре не наблюдается такой же равномерности уменьшения высоты уровня ртути в барометре (около поверхности Земли уровень опускается быстрее, чем на больших высотах)?

174. Верно ли утверждение: «Чтобы вычислить вес всей атмосферы, надо нормальное атмосферное давление умножить на площадь поверхности Земли»?

175. Две трубки B_1 и B_2 через тройник K подсоединены к источнику светильного газа (рис. 19). Как объяснить, что при горизонтальном перемещении одной из трубок высота газового пламени не изменяется, а при поднятии, например трубки B_1 , пламя A_2 уменьшается, а пламя A_1 — увеличивается?

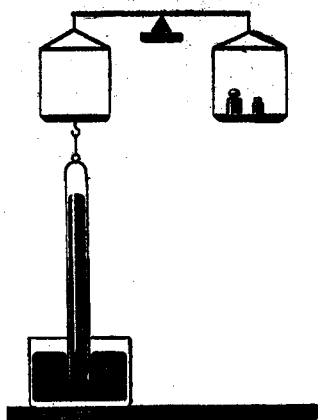


Рис. 18

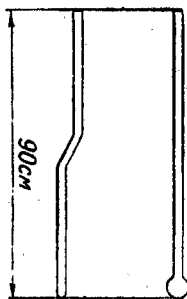


Рис. 18а

Манометры

176. У жидкостного манометра (рис. 20) одно колено A широкое и вертикальное, а другое B — узкое и наклонное. Какие преимущества имеет он по сравнению с манометром, у которого обе трубки одинакового сечения и вертикальны?

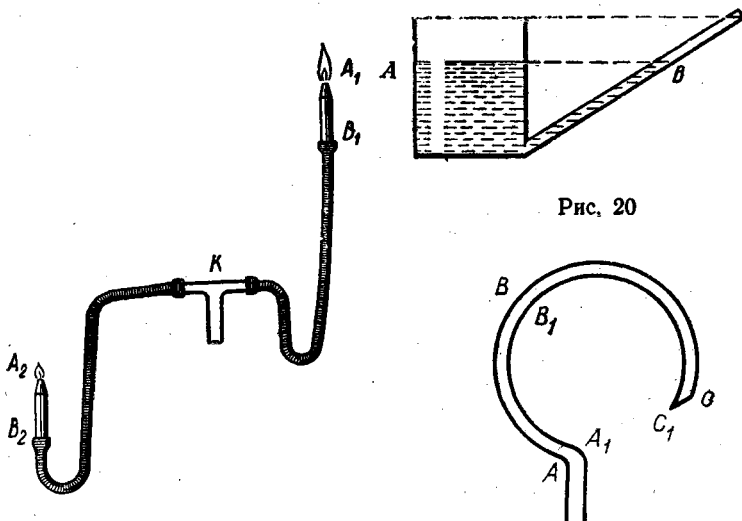


Рис. 20

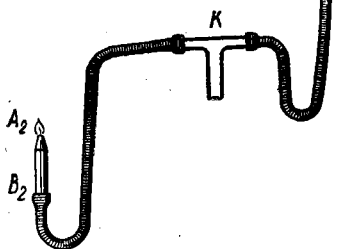


Рис. 19

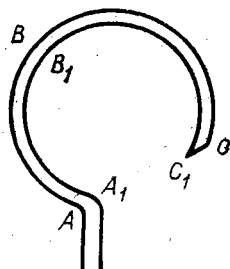


Рис. 21

177. Будет ли выпрямляться манометрическая трубка металлического манометра, если ее концу придать скос CC_1 так, чтобы длина дуги ABC (рис. 21) была равна длине дуги $A_1B_1C_1$?

Поршневой жидкостный насос

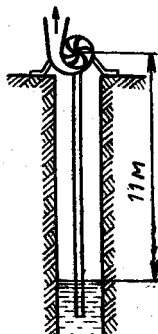
178. Можно ли подавать воду на высоту 30 м при помощи насоса, расположенного на высоте 30,5 м?

179. Найдите ошибку в проекте водяной насосной установки (рис. 22). Почему при такой установке насос не может качать воду? Произведите необходимое исправление в проекте.

180. Можно ли считать медицинский шприц насосом?

181. Где расположены и как устроены клапаны, которые позволяют накачивать воздух насосом в велосипедную камеру?

182. Для действия всасывающего водяного (или воздушного) насоса требуется меньшее усилие, чем для нагнетательного. Почему?



Сифон

Рис. 22

183°. В верхней части сифона (рис. 23) сделано отверстие K , закрытое пробкой.

Будет ли действовать сифон, если вынуть пробку?

184°. Изобразите сифоны для «переливания» газов тяжелее и легче воздуха.

185°. Из ванны, стоящей на полу, не имеющей в дне сливного отверстия, требуется вылить воду, не перевертывая самой ванны. Можно ли слить воду из ванны сифоном?

186°. Три стакана наполнены водой и установлены на разной высоте (рис. 24). Из каждого проведены вверх трубки, соединяющиеся вместе. Трубки тоже заполнены водой. Что произойдет, если одновременно открыть все краны K_1 , K_2 , K_3 ?

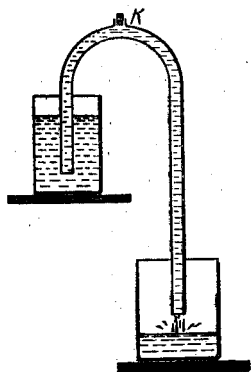


Рис. 23

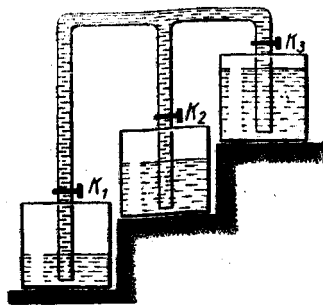


Рис. 24

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело

187. Собака легко перетаскивает утопающего в воде, однако на берегу она не может сдвинуть его с места. Почему?

188. Герой романа А. Р. Беляева «Человек-амфибия» рассказывает: «Дельфины на суше гораздо тяжелее, чем в воде. Вообще у вас тут все тяжелее. Даже собственное тело». Прав ли автор романа? Объясните.

189. Ходить по берегу, усеянному морской галькой, босыми ногами больно. А в воде, погрузившись глубже пояса, ходить по мелким камням не больно. Почему?

190. Почему все водяные растения обладают мягким, легко сгибающимся стеблем?

191. Один конец изогнутой трубки закрыт фанерным кружком и опущен в сосуд с водой (рис. 25). Будет ли всплывать кружок?

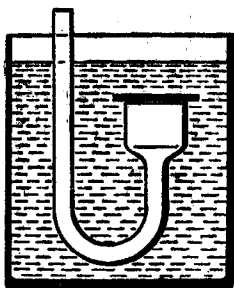


Рис. 25

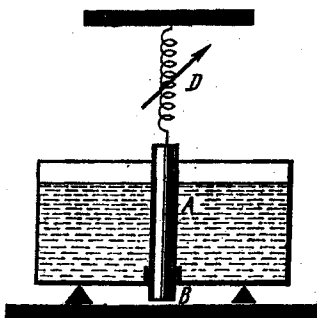


Рис. 26

192. Для подводных лодок устанавливается глубина, ниже которой они не должны опускаться. Чем объясняется существование такого предела?

193. Тяжелый цилиндр *A* прикреплен к динамометру *D* и плотно проходит через отверстие *B* в дне сосуда (рис. 26). Изменится ли показание динамометра, если в сосуд налить жидкость?

194. С некоторой высоты падает сосуд с водой, в котором в начальный момент падения на некоторой глубине находится кусок пробки. Каково будет движение пробки относительно стенок банки? Сопротивление воздуха в расчет не принимать.

Архимедова сила

195. В воду опущен медный кубик массой 10 г и тонкая медная пластинка массой 10 г. Одинакова ли выталкивающая сила в обоих случаях?

196. Кусок мрамора весит столько, сколько весит медная гири. Какое из этих тел легче удержать в воде?

197. В романе Жюль Верн «80 000 километров под водой» есть такое место: «Наутилус» стоял неподвижно. Наполнив резервуары, он держался на глубине тысячи метров... Я отложил книгу и, прижавшись к окну, стал всматриваться. В жидком пространстве, ярко освещенном электрическим прожектором, виднелась какая-то огромная неподвижная черная масса... «Это копабль!» — вскричал я».

Возможно ли описанное здесь явление: будет ли затонувший корабль «висеть» неподвижно в глубине океана и не опускаться на дно, как это описано в романе автором?

198. Для погружения на 1 м под воду глубоководный аппарат принимает некоторое количество воды. Сколько воды ему надо принять, чтобы погрузиться на 10, на 100 м, на дно Баренцева моря?

199. Плотность тела определяется взвешиванием его в воздухе и в воде. При погружении небольшого тела в воду на его поверхности удерживаются пузырьки воздуха, из-за которых получается ошибка в определении плотности. Больше или меньше получается при этом значение плотности?

200. Какое заключение можно сделать о величине архимедовой силы, проводя соответствующие опыты на Луне, где сила тяжести в шесть раз меньше, чем на Земле?

201. Действуют ли на искусственном спутнике Земли закон Паскаля и архимедова сила?

202. Из какого материала надо сделать гири, чтобы при точном взвешивании можно было не вводить поправки на потерю веса в воздухе?

Плавание тел

203. Лежащий на воде неподвижно на спине пловец делает глубокие вдох и выдох. Как изменяется при

этом положение тела пловца по отношению к поверхности воды? Почему?

204. Одинаковы ли выталкивающие силы, действующие на один и тот же деревянный брусок, плавающий сначала в воде, а потом в керосине?

205. Почему тарелка, положенная на поверхность воды дном, плавает, а опущенная в воду ребром тонет?

206. Может ли спасательный круг удержать любое число ухватившихся за него людей?

207. На груди и на спине водолаза помещают тяжелые свинцовые пластинки, а к башмакам приделывают свинцовые подошвы. Зачем это делают?

208. В сосуд с водой опущен кусок дерева. Изменится ли от этого давление на дно сосуда, если вода из сосуда не выливается?

209. Стакан до самого верха наполнен водой. В него помещают кусок дерева так, что он свободно плавает. Изменится ли вес стакана, если вода по-прежнему наполняет его до самого верха?

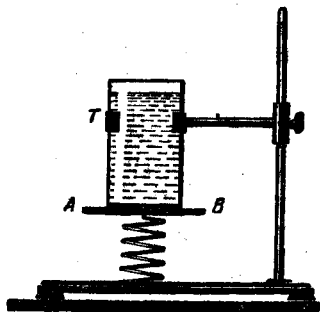


Рис. 27

210. Сила давления воды на дно и вес плотно прилегающей к цилиндрической трубке T пластинки AB (рис. 27) точно уравновешиваются силой упругости пружины. Отпадет ли пластинка, если опустить в воду кусок дерева?

211. Справедлив ли закон сообщающихся сосудов; если в одном из сосудов находится поплавок?

212. В коленах U-образной трубки ртуть и вода уравновешивают друг друга. Изменится ли уровень соприкосновения воды со ртутью, если в оба колена опустить по одинаковому деревянному шарик?

213. В сосуде с водой плавает стакан. Изменится ли уровень воды в сосуде, если, наклонив стакан, зачерпнуть им из сосуда немного воды и пустить стакан снова плавать?

214. В стакане, наполненном до краев водой, плавает кусок льда. Перельется ли вода через край, когда лед растает? Как изменится ответ, если в стакане будет

находиться не вода, а более плотная или менее плотная жидкость?

215. В сосуде с водой плавает кусок льда, внутри которого заключен кусок свинца (рис. 28). Изменится ли уровень воды в сосуде, когда лед растает? Как изменится ответ, если внутри льда находится не свинец, а пузырек воздуха?

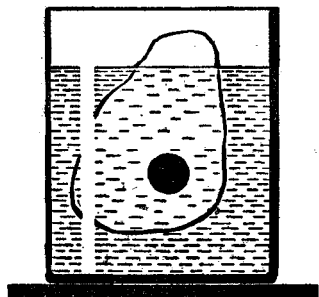


Рис. 28

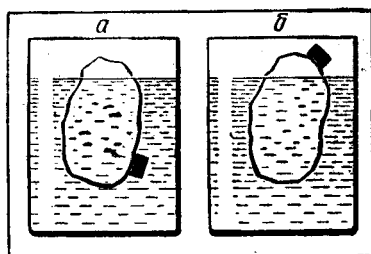


Рис. 29

216. Как изменился бы уровень воды в океане, если бы растаяли айсберги?

217. В сосуде с водой плавает кусок льда, к которому примерзла корковая пробка. Как изменится уровень воды в сосуде, если лед растает, в случаях, когда примерзшая пробка целиком находилась под водой (рис. 29, а), когда примерзшая пробка находилась целиком над водой (рис. 29, б)?

Плавание тел в зависимости от плотности тела и жидкости

218. Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать? Приведите пример.

219. В сосуд со ртутью опустили железную гайку. Потонет ли она?

220. Два сплошных цилиндра одинакового веса и диаметра, алюминиевый и свинцовый, в вертикальном положении плавают в ртути. Сравните глубину погружения цилиндров.

221. Для очистки семян ржи от рожков спорыньи семена погружают в 20%-ный водный раствор поваренной

соли. Рожки спорыньи всплывают, а рожь остается на дне. О чем это свидетельствует?

222. В сосуд налили крепкий раствор поваренной соли, а сверху осторожно прилили чистой воды. Если в сосуд поместить куриное яйцо, оно будет держаться в слое между раствором и чистой водой. Объясните явление.

223. В банке, наполненной водой, на дне лежит картофелина. Как следует изменить состав воды, чтобы картофелина всплыла на поверхность?

224. Стальной шарик плавает в ртути. Изменится ли погружение шарика в ртуть, если сверху налить воды?

225. Почему молоко опускается на дно стакана, когда его подливают в чай?

226. Почему нельзя тушить горящий керосин, заливая его водой?

227. В одну бутылку налито растительное масло и уксус. Как можно налить из бутылки любую жидкость в любом количестве?

228. На поверхности воды в ведре плавает пол-литра растительного масла. Как собрать большую часть масла в бутылку, не имея никаких приспособлений и не трогая ведра?

229. Будет ли плавать стеклянная бутылка с водой в воде, со ртутью в ртути?

230. В сосуде с водой плавает металлическая чашка. Как изменится уровень воды в сосуде, если, наклонив чашку, потопить ее в воде?

231. Утонет ли латунная гайка, если ее осторожно положить на поверхность воды, находящейся в сосуде на движущемся по круговой орбите искусственном спутнике Земли?

232. В книге Ж. Кусто и Ф. Дюма «В мире безмолвия» есть такое место: «Я совершал всевозможные маневры: петлял, кувыркался, крутил сальто... Я парил в пространстве словно перестал существовать закон тяготения». Можно ли считать состояние аквалангиста в воде сходным с состоянием невесомости, испытываемым космонавтом?

233. Подводная лодка, опустившись на мягкий грунт (илистое дно), иногда с трудом отрывается от него. Как объясняется это присасывание лодки к грунту?

234. Отстойник трактора (рис. 30) предназначен для очистки топлива от грязи и воды, чтобы эти примеси не

попадали в карбюратор двигателя. Объясните принцип действия отстойника.

Плавание судов

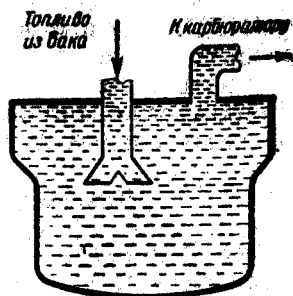


Рис. 30

235. Теплоход переходит из реки в море. Сравните выталкивающие силы, действующие на него в этих бассейнах.

236. В морском деле различают объемное водоизмещение корабля (объем погруженной части) и тоннаж (масса воды в объеме погруженной части). Одинаковы ли численно эти величины для одного и того же корабля в речной и морской воде?

237. Вес тел по мере приближения к экватору уменьшается. Корабль, имеющий в Белом море вес 200 000 кн, в Черном становится легче на 800 кн. Изменится ли его осадка в воде? Различием плотности воды в Черном и Белом морях пренебречь.

238. В гавани во время прилива стоит судно, с которого спускается в море лесенка. Ученик, желая определить скорость подъема воды во время прилива, измерил высоту каждой ступеньки и сел на берегу отсчитывать число ступенек, которые покрывает вода за 2 ч. Получит ли он результат? (Задача-шутка.)

Ареометры

239°. В какой части шкалы ареометра расположено деление, отмеченное числом «единица», если ареометр предназначен для измерений в более плотных жидкостях, чем вода?

240. На рисунке 31 изображен поплавок, который может быть использован как весы для небольших грузов. Как действуют такие весы?

241. Лактометром (рис. 32) определяют плотность

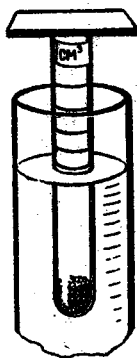


Рис. 31

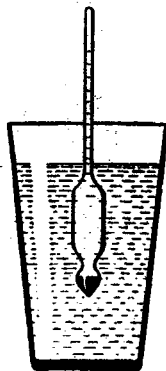


Рис. 32

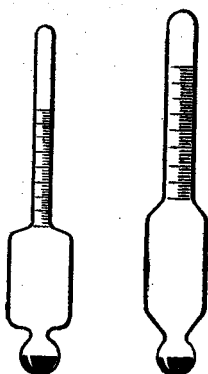


Рис. 33

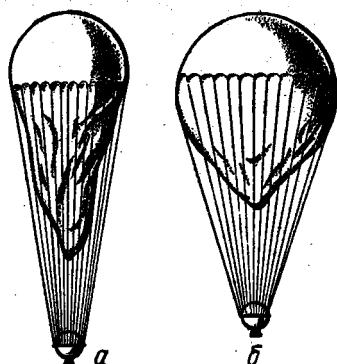


Рис. 34

молока. В каком молоке: с большим или меньшим содержанием жира — лактометр погрузится глубже? Почему?

242°. На рисунке 33 изображены два ареометра разной формы. Какой из ареометров более чувствительный?

243°. Можно ли пользоваться земными ареометрами на Луне, где сила тяжести в шесть раз меньше, чем на Земле?

Воздухоплавание

244°. Почему нагретый воздух поднимается в более холодном?

245. В атмосфере какой планеты будет подниматься воздушный шар, наполненный воздухом?

246°. Чем объясняется наличие максимальной высоты («потолка») для воздушного шара, которую он не в состоянии преодолеть?

247°. На рисунке 34 представлен один и тот же стратостат на различных высотах над Землей. Какой форме стратостата соответствует большая высота подъема?

248°. Дирижабль наполняют легким газом. Не лучше ли было бы из него выкачать воздух?

249°. Одинаковый ли вес покажут весы при взвешивании камеры от футбольного мяча, надутой воздухом (камера еще не приняла шарообразной формы), и той же камеры, не надутой воздухом?

250°. Картонный ящик уравновешен на весах. В ящик кладут детский воздушный шар, наполненный водородом, и закрывают ящик крышкой. а) Нарушится ли равновесие весов? б) Нарушится ли равновесие весов, если в ящик поместить шар с привязанным к нему грузом такого веса, что шар может висеть в воздухе?

251°. Водород и гелий под действием силы тяжести должны двигаться вниз. Но наполненные ими летательные аппараты поднимаются вверх. Как разрешить это кажущееся противоречие?

252°. Можно ли на Луне для передвижения космонавтов пользоваться воздушными шарами?

253°. Изобретатель предложил наполнять воздушный шар горячим воздухом, подогреваемым трущимся о тормозные колодки валом, приводимым в движение ветряком, выдвинутым из гондолы. В чем состоит принципиальная ошибка этого проекта?

254. Две одинаковые по весу оболочки воздушного шара, сделанные одна из тонкой резины, а другая из прорезиненной ткани, наполнены одинаковым количеством водорода (водород из шаров выходить не может). Какой шар поднимется выше?

5. РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ПОНЯТИЕ ОБ ЭНЕРГИИ

Механическая работа

255. Для подъема судов на более высокий уровень насосы перекачивают воду из нижней ступеньки канала в камеру шлюза (рис. 35). Одинаковую ли работу совершают насосы, когда в камере находится большой теплоход или маленькая лодка?

256. Совершает ли лошадь механическую работу, когда она увеличивает скорость движения телеги?

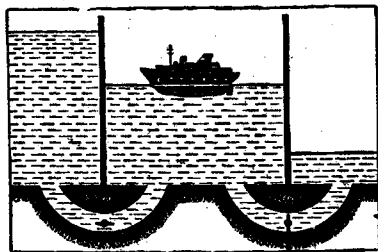


Рис. 35

257. Когда космический корабль больше нагреется: при запуске или при посадке на Землю?

Мощность

258. Одинаковую ли мощность развивают двигатели вагона трамвая, когда он движется с одинаковой скоростью без пассажиров и с пассажирами?

259. Почему корабль с грузом движется медленнее, чем без груза? Мощность двигателя в обоих случаях одинакова.

260. Трактор имеет три скорости: 3,08, 4,18 и 5,95 км/ч. На какой скорости он будет развивать при той же мощности большую силу тяги на крюке?

Простые механизмы. Рычаг

261. Груз несут на палке, перекинутой через плечо. Как влияет положение груза (ближе или дальше от плеча) на величину силы, с которой палка действует на плечо, и на ту силу, с которой рука должна удерживать палку в равновесии?

262. Почему ручку располагают у края двери?

263. Когда палку держат в руках за концы, то ее трудно переломить. Если же середину палки положить на подставку, то переломить палку легче. Объясните почему.

264. Железный лом весом 100 н лежит на земле. Какое усилие надо употребить, чтобы приподнять один из его концов?

265. Имеются две чугунные плиты одинаковой массы. Длина одной плиты вдвое больше, чем длина другой. Обе плиты поднимают за край и поворотом около ребра, образующего ширину плиты, ставят вертикально. Для подъема какой плиты требуется большая сила?

266. Почему при разрезании ножницами металлической проволоки ее приходится помещать ближе к винту ножниц?

267. «Канцелярские» ножницы имеют очень длинное лезвие. Выгодно ли это?

268. Почему получается большой выигрыш в силе при пользовании сложными кусачками, изображенными на рисунке 36?

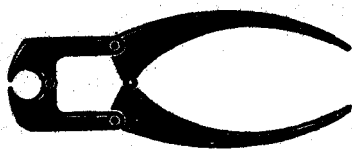


Рис. 36

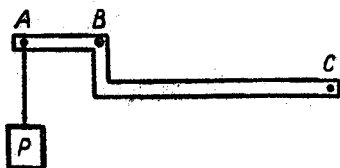


Рис. 37

269. Должны ли изменяться величины сил, прилагаемые к напильнику правой и левой рукой во время опиливания горизонтальной площадки?

270. Невесомый рычаг ABC изогнут, как показано на рисунке 37. B — точка опоры. Желательно удерживать груз P , подвешенный в точке A , наименьшей силой. В каком направлении нужно приложить силу к концу рычага C ?

271. Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. При этом точка приложения большей силы отстоит дальше от точки опоры рычага, чем точка приложения меньшей силы. Изобразите соответствующий чертёж.

272. Укажите ось вращения, точки приложения и плечи сил у ключа (рис. 38).



Рис. 38

273. Мальчик, сев на один конец доски, положенной на бревно, качается на ней. Чем уравнивается сила тяжести мальчика?

274. Почему посредством рычажных весов нельзя убедиться в том, что сила тяжести изменяется с переходом от экватора к полюсам?

275. Взрослому и ребенку нужно перейти ручей: одному — с левого берега, другому — с правого. Имеется по доске на каждом берегу, но доски немного короче, чем расстояние между берегами. Каким образом они могут перейти с одного берега на другой?

276. Ящики сдвигают с места рычагом, как указано на рисунке 39. Какой из ящиков сдвинется с места, если масса их одинакова?

277. Метровая линейка (рис. 40) находится в равновесии, хотя $\frac{Q}{P} = 7$, а $\frac{AO}{OB} = 6$. Почему?

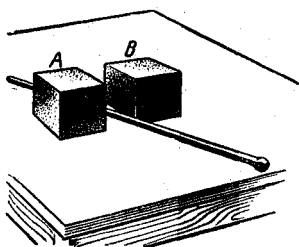


Рис. 39

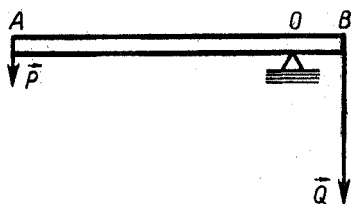


Рис. 40

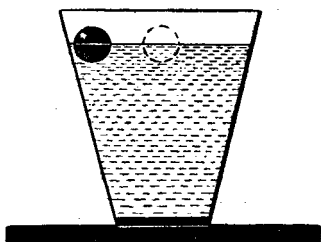


Рис. 41

278. В чашку с малым основанием (рис. 41) налили воду и осторожно опустили на ее середину деревянный шарик. Опрокинет ли чашка, если шарик осторожно передвинуть к ее краю?

279. На рычаге уравновешены две гири из одинакового материала, но одна гиря вдвое тяжелее другой.

Изменится ли равновесие рычага, если гири погрузить в воду?

280. На рычаге уравновешены две гири одинакового объема, но из различных материалов, причем одна гиря вдвое легче другой. Изменится ли равновесие рычага, если гири погрузить в воду?

Равновесие весов

281. а) Почему плечи коромысла весов никогда не делают очень короткими?

б) Почему в чувствительных весах призма, на которую опирается коромысло, и подставка должны быть сделаны из веществ весьма твердых и разнородных (например, первая из стали, вторая — из агата)?

282. К равноплечному рычагу на нитях подвешены две одинаковой массы чугунные гири. Изменится ли равновесие рычага, если опустить одну из них в воду, а другую в масло?

283. К равноплечному рычагу подвешены фарфоро-

вые шарики. Если один из шариков опущен в стакан с водой, а другой — в стакан с керосином, то рычаг находится в равновесии. Нарушится ли равновесие, если сосуды с жидкостями убрать?

284. К коромыслу весов с одной стороны подвесили латунную, а с другой — равной массы чугунную гиру. Останутся ли весы в равновесии, если их опустить так, чтобы обе гиры оказались в воде?

Блок

285. Одинаковы ли показания динамометров A и B (рис. 42)?

286. Через неподвижный блок перекинута веревка. Один конец ее прикреплен к поясу монтажника, а второй он тянет вниз с некоторой силой. Какова эта сила, если вес рабочего 700 н ? Трением в блоке и массой веревки пренебречь.

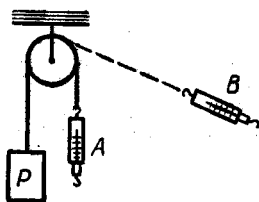


Рис. 42

287. Как известно, неподвижный блок выигрыша в силе не дает. Однако при проверке динамометром оказывается, что сила, удерживающая груз на неподвижном блоке, немного меньше силы тяжести груза, а при равномерном подъеме больше ее. Чем это объясняется?

288. Почему у подъемных строительных кранов крюк, который переносит груз, закреплен не на конце троса, а на обойме подвижного блока?

289. Какое наименьшее количество подвижных блоков надо использовать, чтобы уменьшить действующую силу в 4 раза? Трением в блоках и их силой тяжести пренебречь. На чертеже изобразите несколько вариантов такого выигрыша в силе.

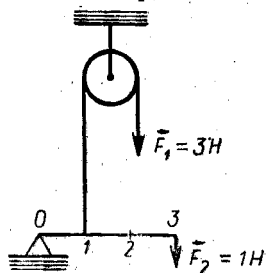


Рис. 43

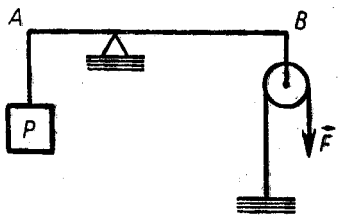


Рис. 44

290. Будет ли система рычага и блока, изображенная на рисунке 43, находиться в равновесии? Рычаг считать невесомым.

291. Во сколько раз выигрывают в силе при помощи приспособления, изображенного на рисунке 44, если плечо силы P в два раза меньше?

Потенциальная энергия

292. Совершить прыжок в высоту легче «перекатом» (рис. 45), чем «прямо». Почему?

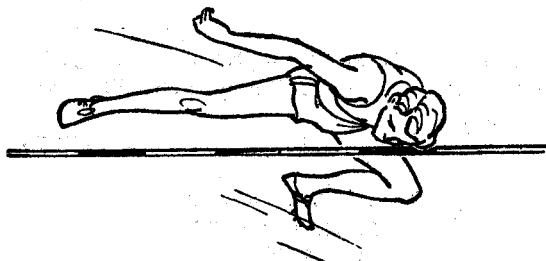


Рис. 45

293. На одной и той же высоте находятся кусок алюминия и кусок свинца одинакового объема. Одинаковой ли потенциальной энергией обладают эти тела?

294. Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется при этом автомобиль?

295. С помощью понтонов поднимают затонувший корабль со дна моря. За счет какой энергии происходит этот подъем?

296. За счет какой энергии поднимается аэростат?

Кинетическая энергия

297. Водителю необходимо переехать на автомобиле лужу с илистым дном. Он решил разогнать автомобиль и на большой скорости преодолеть ее. Правильно ли он поступил?

298. При штамповке инструмент пробивает отверстие в листовой стали толщиной несколько миллиметров. За счет какой энергии совершается эта работа?

299. Чтобы расколоть тяжелое полено, в него вгоняют топор, затем ударяют обухом о лежащее бревно так, чтобы раскалываемое полено было над топором. В чем преимущество этого способа колки дров?

300. Почему тяжелая автомашина должна иметь более сильные тормоза, чем более легкая?

301. Нужно ли совершать какую-либо работу для изменения скорости движения тел в условиях невесомости, когда не существует ни трения, ни сопротивления среды?

Переход одного вида механической энергии в другой

302. Стальной шарик висит на нити. Отклоним его в сторону и отпустим. Какие превращения энергии происходят при этом?

303. Гимнаст сначала прыгает на гибкую доску — трамплин, а затем вверх. Почему в этом случае прыжок получается более высоким, чем прыжок без трамплина?

304. На Ленинградском метрополитене пути проложены так, что на первой части перегона поезда совершают небольшой спуск, а на второй части — подъем. Какое превращение механической энергии из одного вида в другой происходит на первой части перегона, а второй? Почему здесь возможна экономия электроэнергии?

305. Две корковые пробки падают с высоты 1 м: одна в воздухе, другая в трубке Ньютона, из которой выкачан воздух. Одинаковы ли потенциальные энергии пробок в начале падения? Одинаковы ли их кинетические энергии в конце падения?

306. Как изменится движение пули, если на ее пути встретится доска, которую она пробивает? Сохранится ли при этом неизменной кинетическая энергия пули? Не противоречит ли закону сохранения энергии изменение кинетической энергии при пробивании пуль дулами досок?

307. Объясните, переход каких видов механической энергии происходит в детской игрушке «воздушный пистолет-автомат», стреляющей шариками от настольного тенниса.

308. Почему иногда автомобиль не может въехать на гору, если он у начала подъема не сделал разгон (не приобрел значительной скорости)?

Использование энергии воды и ветра

309°. Изменяется ли потенциальная энергия каждой единицы объема воды в реке, когда этот объем воды перемещается на некоторое расстояние?

310°. Из верхнего сосуда в нижний жидкость переливается с помощью сифона. Вытекающая из длинного колена сифона жидкость обладает кинетической энергией. Откуда взята эта энергия?

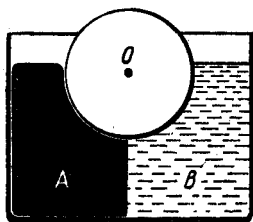


Рис. 46

311°. Сосуд разгорожен пополам и наполнен с одной стороны ртутью *A*, а с другой — маслом *B* (рис. 46). В перегородке сделан вырез и вставлен в него железный цилиндр на оси *O*. Будут ли на части цилиндра, погруженные в масло и ртуть, действовать различные архимедовы силы, вследствие чего цилиндр будет вращаться? Будет ли такая конструкция вечным двигателем?

312°. Какой ветер, зимний или летний, при одной и той же скорости обладает большей мощностью?

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

6. ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И РАБОТА

Переход механической энергии во внутреннюю энергию

313. Средняя скорость движения газовых молекул при обычных условиях измеряется сотнями метров в секунду. Почему же запах разлитого одеколona распространяется сравнительно медленно?

314. Почему при недостаточной смазке выплавляются шатунные и коренные подшипники трактора?

315. Если кусок алюминиевой проволоки расклепать на наковальне или быстро изгибать в одном и том же месте то в одну, то в другую сторону, то это место сильно нагревается. Объясните явление.

316. Чем объясняется сильный нагрев покрышек колес автомобиля во время длительной езды?

317. Механизаторы внимательно следят, чтобы соло-

ма не навивалась на валы зерноуборочных машин (комбайнов, жаток). Почему?

318. Когда автомобиль больше расходует горючего: при езде без остановки или с остановками?

319. Если к точильному камню прижать кусок стали, то сыплются искры. Каково их происхождение?

320. Верно ли, что можно добыть огонь трением одного куска сухого дерева о другой?

321. Молоток будет нагреваться, когда им отбивают косу и когда он лежит на солнце в жаркий, летний день. Назовите способы изменения внутренней энергии молотка в обоих случаях.

322. Два одинаковых латунных шарика упали с одной и той же высоты. Первый упал в глину, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. Который из шариков изменил больше свою внутреннюю энергию?

323. Почему наружные части сверхзвуковых самолетов приходится охлаждать при помощи специальных аппаратов?

Теплопроводность твердых тел

324. Почему можно небольшую стеклянную палочку, накаленную с одного конца, держать за другой конец, не обжигая пальцев, а железный прут нельзя?

325. В какой посуде пища подгорает легче: в медной или в чугунной? Почему?

326. В двух пробирках *A* и *B*, закрытых пробками, находятся концы разнородных стержней *C* и *D* (рис. 47). Воздух, заключенный в пробирках, при помощи стеклянных трубок соединен с манометром *M*. Если поместить свободные концы стержней *C* и *D* в горячую воду или пламя спиртовки, то через некоторое время образуется разность высот столбов жидкости в манометре. Как объяснить возникновение разности давления воздуха в пробирках?

327. Почему алюминиевая кружка с чаем обжигает губы, а фарфоровая чашка с чаем нет?

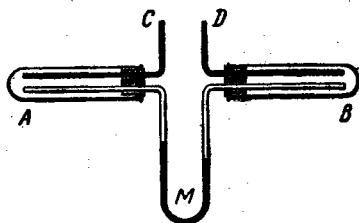


Рис. 47.

328. При какой температуре и металл, и дерево будут казаться на ощупь одинаково нагретыми?

329. В каком чайнике вода скорее нагреется: в новом или старом, на стенках которого имеется накипь?

330. Одним пальцем нажимают на покрытое льдом стекло вагона трамвая, другим к этому же стеклу прижимают пятикопеечную монету. Почему площадь оттаивания льда во втором случае больше? Толщину слоя льда на стекле считать всюду одинаковой.

331. Опытные хозяйки, прежде чем налить в стакан крутой кипяток, опускают в него чайную ложку. Для чего?

332. Зачем на цилиндрах мотоциклетных двигателей устроены тонкие и широкие ребра?

333. Точные измерительные приборы, как правило, рассчитаны на работу при 20°C. Для чего слесарь-лекальщик при изготовлении таких приборов время от времени кладет их на толстую металлическую плиту, обладающую хорошей теплопроводностью?

Теплопроводность жидкостей

334. Какая почва прогревается солнцем быстрее: влажная или сухая?

335. Почему ранней весной образуются воронки в снегу вокруг стволов деревьев?

336. Каково назначение толстого слоя подкожного жира у китов, тюленей и других животных, обитающих в водах полярных морей?

Теплопроводность газов

337. Почему старое зимнее пальто со сбившейся в плотные комки ватой плохо греет?

338. В одежде из синтетической ткани в холод холоднее, а в жару теплее, чем из шерстяной. Почему?

339. Полотняное или трикотажное, хлопчатобумажное или шерстяное белье лучше греет зимой?

340. Животные, имеющие на теле волосистой покров, весной линяют, а осенью волосистой покров опять восстанавливается. Какое значение это имеет для животных?

341. Человек не чувствует прохлады на воздухе при

температуре 20°C, а в воде закипит при температуре 25°C. Почему?

342. Для чего на зиму приствольные круги плодовых деревьев покрывают слоем навоза, торфа, опилок?

343. Почему в строительной технике широко применяется пористый материал?

344. Для чего зимой на радиаторы автомобилей надевают утеплительный чехол?

Конвекция

345. Почему оконные стекла начинают замерзать снизу раньше и в большей мере, чем сверху?

346. Почему пушинка над горящей свечой быстро поднимается вверх?

347. Когда скорее остынет чайник с кипятком: когда чайник поставлен на лед или когда лед положен на крышку чайника?

348. Для чего в верхних и нижних частях корпуса проекционных фонарей и киноаппаратов делают отверстия?

349. Почему кофе, чай, суп скорее охлаждаются, когда мешают их ложкой?

350. Почему вентиляторы для очистки воздуха обычно помещают у потолка?

351. Почему тонкая полиэтиленовая пленка предохраняет растение от ночного холода?

352. Зачем на зиму деревья заворачивают в рогожу или солому?

353. Когда парусным судам удобнее входить в гавань — днем или ночью?

354. Почему листья осины колеблются в безветренную погоду?

355. Какие фабричные трубы лучше: железные или кирпичные?

356. Почему давно не топленная печь плохо тянет? Почему помогает тяге предварительное прожигание бумаги над вьюшкой?

357. Почему труба, по которой вода возвращается в котел водяного отопления, подводится к нему снизу, а не сверху?

358. Почему в тихую погоду дым из трубы какого-либо здания поднимается вертикально вверх, а из трубы движущегося паровоза стелется над поездом?

Излучение

359. Два одинаковых термометра выставлены на солнце. Шарик одного из них закопчен. Одинаковую ли температуру покажут термометры?

360. Почему в темных шероховатых сосудах жидкость охлаждается быстрее, чем в светлых полированных?

361. Экономично ли делать радиаторы парового отопления хорошо полированными или лучше их покрывать черной краской?

362. Какая каска лучше защищает голову от жары: грязная или блестящая?

363. Какого цвета одежду следует носить зимой и летом?

364. Кроме красоты и требований гигиены, какие другие есть еще соображения, что холодильники изнутри и снаружи красят в белый цвет?

365. Почему при холодной погоде многие животные спят, свернувшись в клубок?

366. Почему термосы изготавливают круглого, а не квадратного сечения?

367. Почему проволоку нельзя нагреть в пламени свечи выше определенной температуры?

368. Вы собрались завтракать и налили в стакан кофе. Но вас просят отлучиться на несколько минут. Что надо сделать, чтобы к вашему возвращению кофе был бы горячее: налить в него молоко сразу, перед уходом, или после, когда вы вернетесь? Почему?

369. Почему самая высокая температура воздуха не в полдень, а после полудня?

370. Земля непрерывно излучает энергию в космическое пространство. Почему же Земля не замерзает?

Количество теплоты

371. Если опустить одну руку в холодную воду, а другую в теплую, потом, вынув их, опустить обе в воду, имеющую умеренную температуру, то рука, бывшая в холодной воде, будет чувствовать теплоту, а бывшая в теплой — холод. Как объяснить это?

372. Имеются три медицинских термометра. Два из них не встряхивали, и они показывают 37 и 39°C. Третий встряхнули так, что вся ртуть из трубки удалена в

расширенную ее часть. Что покажут термометры, если их опустить на 5—10 минут в сосуд с водой, имеющий температуру 38°C ?

373. Как воспользоваться для измерения температуры воздуха термометром, на шкале которого сохранилось только два деления: 20 и 40°C ?

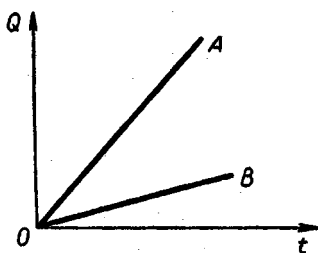


Рис. 48

Удельная теплоемкость

374. На что идет больше теплоты: на нагревание чугуна или воды, налитой в него, если их массы одинаковы?

375. В алюминиевом чайнике нагревалась вода. Построен график зависимости количества теплоты, полученного телом, от времени. Укажите, какой из графиков (рис. 48) построен для воды и какой для чайника.

376. Одинаково ли быстро будет изменяться температура ртути и воды, налитых в тонкостенные стеклянные пробирки, при нагревании их в пламени спиртовки, если массы ртути и воды одинаковы, а масса пробирок мала по сравнению с массой жидкости, налитой в них?

377. Почему железные печи скорее нагревают комнату, чем кирпичные, но не так долго остаются теплыми?

378. Климат островов умереннее и ровнее, чем климат больших материков. Почему?

379. Почему в пустынях днем жарко, а ночью температура падает ниже 0°C ?

380. Как известно, железо имеет большую теплоемкость, чем медь. Следовательно, жало паяльника, изготовленное из железа, имело бы больший запас тепла, чем такое же жало из меди при равенстве их масс и температур. Почему, несмотря на это, жало паяльника делают из меди?

381. В два стакана, стеклянный и алюминиевый, одинаковой массы и емкости одновременно наливают одинаковое количество горячей воды при некоторой температуре t . Прикасаясь рукой к стаканам, ощущают, что один стакан прогревается скорее, хотя удельные тепло-

емкости стекла и алюминия одинаковы. Объясните явление.

382. Какие преимущества имеет ртуть перед другими жидкостями (вода, спирт, эфир и др.), позволяющие применять ее в термометрах?

383. Можно ли сравнивать теплопроводность различных металлов следующим способом: нагреть до одинаковой температуры металлические шарики одинаковых размеров и наблюдать быстроту их остывания? Верно ли, что металлы с лучшей теплопроводностью должны остывать быстрее?

384. Нередко внутренний сосуд калориметра наполняют не водой, а керосином. Какой смысл имеет такая замена?

385. Почему внутренние сосуды калориметров делают из тонкой латуни или алюминия, а не из стекла?

Энергия топлива

386. Почему теплота сгорания сырых дров меньше сухих той же породы?

387. Почему порох невыгодно использовать как топливо, а бензином нельзя заменить порох в артиллерийских орудиях?

388. Почему при помощи одной спички древесную лучину зажечь можно, а крупное полено нельзя?

389. Кусок бумаги, плотно обмотанный вокруг медного стержня, за короткое время в пламени горелки не загорается и не обугливается. Если вместо медного взять деревянный стержень, то бумага быстро воспламеняется. Почему?

390. Почему мы сильно дуем на пламя спички, свечи и т. п., когда хотим его погасить?

391. Раскаленный уголь, положенный на металлическую пластину, гаснет быстро, а на деревянной доске продолжает тлеть. Почему?

392. Почему разбросанные угли костра гаснут скоро, а сложенные в кучу долго сохраняются в раскаленном виде?

393. Игрушка «курильщик» устроена следующим образом: в несквозное отверстие у рта сплошной фигурки вставляется «сигарета», состоящая из пластмассового прутика, обернутого слоем бумаги. Если эту «сигарету» поджечь, то дым от нее идет порциями. Почему?

Закон превращения и сохранения энергии в механических и тепловых процессах

394. Если ударить молотком по большому куску стали, молоток отскочит, а если по куску свинца, то нет. Какому металлу при однократном ударе передается больше энергии? Кинетическую энергию молотка в момент удара считать в обоих случаях одинаковой.

395. Стальной шарик равномерно падает в касторовом масле. Совершается ли при этом работа? Какие превращения энергии при этом происходят?

7. ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА

Кристаллические тела

396. Почему алмаз имеет большую прочность, чем графит?

397. Почему соль, брошенная на раскаленные угли, трещит?

398. Как проще всего определить, какое из двух тел более твердое?

Плавление и отвердевание кристаллических тел

399. Почему космические корабли и ракеты снабжаются обшивкой из таких металлов, как бериллий, тантал, вольфрам и др.?

400. Расплавится ли небольшой кусочек олова, если его бросить в тигель с расплавленным свинцом?

401. На рисунке 49 дан график замерзания раствора поваренной соли в зависимости от процентного содержания в нем соли. «Прочтите» график. При какой концентрации раствора точка замерзания наименьшая?

402. Почему в холодильнике по трубам, проложенным в помещении, которое надо охладить, циркулирует не чистая вода, а соляной раствор?

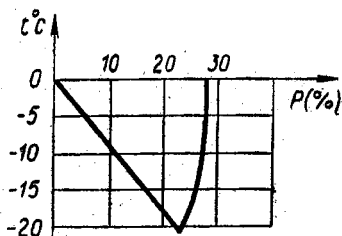


Рис. 49

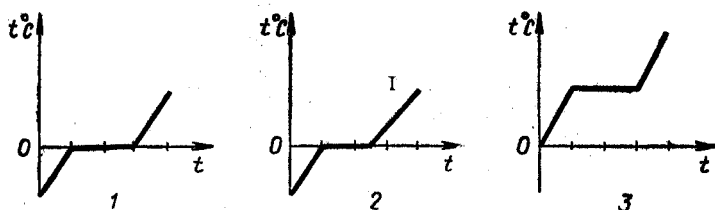


Рис. 50

403. а) Иногда тротуары посыпают солью, и от этого снег на тротуаре стает. Почему?

б) Где ноги стнут больше: на заснеженном тротуаре или на том же тротуаре, посыпанном солью?

404. В сосуде был лед при -10°C . Сосуд поставили на горелку, которая дает в равные промежутки времени одинаковые количества теплоты. Укажите, какой из графиков (рис. 50) изменения температуры со временем, построенный для этого случая, верный и в чем ошибочны остальные графики.

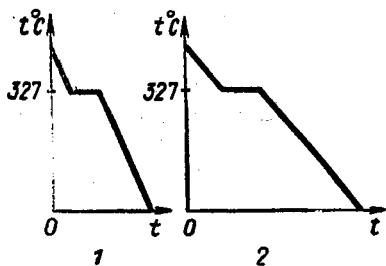


Рис. 51

405. Два тигля с одинаковым количеством расплавленного свинца остывают в разных помещениях — в теплом и холодном. Какой из графиков (рис. 51) построен для теплого помещения и какой — для холодного? Найдите различия в графиках и объясните причины этих различий.

406. Почему морской лед, образуясь из соленой воды, сам в дальнейшем становится почти совсем пресным?

Теплота плавления

407. Один из героев книги Г. Мало «Без семьи» поучал другого: «Если снег перестанет, может наступить сильный мороз». Верно ли это? Дайте объяснение.

408. Почему мокрые пальцы примерзают зимой к металлическим предметам и не примерзают к деревянным?

409. Расплавится ли кусок льда, имеющий температуру 0°C , если его положить в сосуд с водой при 0°C ? Атмосферное давление считать нормальным.

410. Чем объяснить, что в начале осени в реках и озерах вода не замерзает, хотя температура воздуха на несколько градусов ниже нуля?

411. Большой сосуд с водой, помещенный в погреб, предохраняет овощи от замерзания. Почему?

412. Из чайника налили чай в стакан с сахаром и в стакан без сахара. Почему чай в первом стакане будет холоднее?

413. Лед тает при трении одного куска о другой. Какие превращения энергии при этом происходят?

414. Почему в теплый зимний день лыжа оставляет на свежевыпавшем снегу тонкую ледяную корку — «лыжню»?

415. Почему вода, налитая на мерзлую клюкву, замерзает?

416. Во время ледохода вблизи реки холоднее, чем вдали от нее. Почему?

417. Весной в воздухе уже тепло — температура воздуха выше 0°C , а на реках и на озерах лед еще стоит. Чем это объяснить?

418. Как влияет большая удельная теплота плавления льда на скорость весеннего таяния снега и влажность почвы?

419. Ускорится ли таяние льда в теплой комнате, если накрыть его шубой?

420. Температура плавления стали 1400°C . При сжигании заряда пороха в канале орудия развивается температура в 3600°C . Почему орудийный ствол не плавится?

421. Почему свинец можно расплавить пламенем лампы, а железо нельзя?

422. Почему при сильных морозах для восстановления гладкости льда поливку катка производят горячей водой?

423. Почему тонкая медная проволока плавится в пламени газовой плиты, в то время как толстый медный стержень даже не раскаляется докрасна?

Изменение объема при кристаллизации

424. В холодное время года из радиаторов выпускают воду, если машины не будут длительное время работать. Почему?

425. Если закупоренную бутылку с водой выставить на мороз, то вода, замерзая, разрывает бутылку. Опасно ли в этом смысле ставить закупоренную бутылку с водой в тающий лед при 0°C ?

426°. Замерзая в закрытом сосуде (например, в закупоренной бутылке), вода разрывает его. Что произойдет с чайным стаканом, если в нем заморозить воду?

427°. Почему при отвердевании парафина получается вогнутая поверхность?

428°. Чем объяснить, что во время сильных морозов в лесу трещат деревья?

429. Почему глубокие водоемы даже в очень холодную зиму не промерзают до дна?

Испарение жидкостей

430. Для осушения болот в субтропиках сажают эвкалипты. Куда девается вода, жадно впитываемая этими деревьями?

431. Чем заполнена «торричеллиева пустота» в ртутном барометре?

432. Почему глина, мучное тесто при нагревании не размягчаются, а затвердевают?

433. Почему очень медленно сохнет белье, когда оно сложено в кучу?

434. Каково назначение сквозных отверстий, которые оставляет пресс-подборщик, прессуя сено?

435. Сохранится ли с течением времени равновесие, если на одну чашку весов поставить тарелку с горячей водой, а на другую уравновешивающие ее гири?

436. Зернопульт служит для очистки зерна бросанием. Однако его применяют и для сушки, увеличивая скорость выбрасывания зерна. Объясните сушку зерна с помощью зернопульта.

437. Что делают, чтобы чернила скорее просохли, если под рукой нет промокательной бумаги?

438. На чердаках белье медленнее высыхает, чем на открытом воздухе, при одной и той же температуре. Почему?

439. Для чего летом после дождей или полива приствольные круги плодовых деревьев покрывают слоем перегноя, навоза или торфа?

Поглощение энергии при испарении

440. Громадные оросительные сооружения вызывают некоторое снижение температуры в соответствующих местностях. Чем это объяснить?

441. Температура воды в открытых водоемах (прудах, озерах, реках) почти всегда в летнюю погоду ниже температуры окружающего воздуха. Почему?

442. Два куска хлопчатобумажной ткани смочены в воде и масле и отжаты. Почему на ощупь можно отличить сухую ткань от смоченной в воде, но трудно отличить сухую ткань от смоченной в масле?

443. Что стынет быстрее в одинаковых условиях: жирный суп или чай?

444. Вода в бутылке, завернутой в мокрую тряпку, особенно на сквозняке имеет температуру ниже, чем температура окружающего воздуха. Почему?

445. Чтобы молоко не скисло в жаркий день, сосуд следует поместить в воду и накрыть салфеткой, края которой опущены в воду. На чем основан этот способ хранения молока?

446. Почему даже в жаркий день, выйдя из реки после купания, человек ощущает холод?

447. Герой кинофильма «Матрос Чижик», желая определить направление очень слабого ветра, смочил с одной стороны палец и, держа его вертикально на воздухе, стал медленно поворачивать. Как эти действия помогли ему определить направление ветра?

448. Почему вспотевшему человеку вредно выходить на холодный и сухой воздух?

449. Почему в сухом воздухе человек выдерживает температуру, превышающую 100°C?

450. Почему в закрытой кастрюле вода нагревается быстрее, чем в открытой?

451. Почему водой можно погасить костер?

Конденсация пара

452. Одним из следствий осуществления плана лесонасаждений и образования водоемов явится уничтоже-

ние весенних утренних заморозков — врага огородов и садов. Объясните почему.

453. Почему стекло покрывается тонким слоем влаги, если на него подышать?

454. В морозный день в открытую форточку теплой комнаты «валит» густой туман. Почему?

455. Почему летом на лугу после захода солнца туман сначала появляется в низинах?

456. Почему в зимнее время у человека усы, борода и даже волосы на голове во время пребывания на улице покрываются инеем?

457. Почему холодильник время от времени приходится выключать и «размораживать»?

Процесс кипения

458. При нагревании воды пузырьки пара образуются вначале у дна сосуда. Почему?

459. Почему, пока жидкость не кипит, пузырьки пара, образующиеся у горячего дна сосуда, поднимаясь вверх, снова уменьшаются и исчезают?

460. Почему чайник «шумит» перед закипанием воды в нем?

461. Зачем в крышке чайника делают дырочку?

Температура кипения

462. Нагреется ли до более высокой температуры вода, если она будет дольше кипеть?

463. Чем объяснить, что продолжительность варки картофеля, начиная с момента кипения, не зависит от мощности нагревателя?

464. Почему самовар не распаивается от горящих углей, пока в нем есть вода?

465. В кипящую воду можно спокойно налить растительное масло; если же в кипящее масло капать водой, то оно разбрызгивается. Почему?

466. Признаками примеси воды в смазочном масле являются пузырьки, пена и треск, наблюдаемые при нагревании масла до 100—110°C. Объясните такой способ проверки качества масла.

467. Сосуд емкостью 500—600 см³ на одну треть заполнен водой, имеющей температуру 80—90°C (рис. 52).

Через бюретку *A* выпускаем немного эфира. Какое при этом можно наблюдать явление?

468. Как можно очистить ртуть, содержащую примеси цинка и олова?

469. Даны графики нагревания и кипения одинаковых масс воды, спирта и эфира (рис. 53). Определите, какой из графиков построен для каждой из этих жидкостей. (Нагреватели во всех случаях имеют одинаковую мощность.)

Удельная теплота парообразования

470. Две жидкости с равными массами нагревают в одинаковых сосудах на одинаковых горелках. Определите по их графикам (рис. 54), у какой жидкости выше точка кипения, больше удельная теплоемкость, больше удельная теплота парообразования.

471. В одном из стаканов находится некоторое количество спирта при 0°C , а в другом — такое же по массе количество воды при температуре 0°C . Как зависит температура жидкостей в стаканах от времени, если ежесекундно им сообщают одинаковые количества тепла? Ответ проиллюстрируйте графиком. (Количеством теплоты, затраченным на нагревание стакана, пренебречь.)

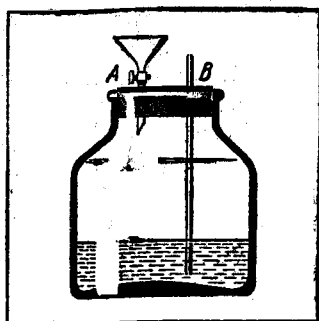


Рис. 52

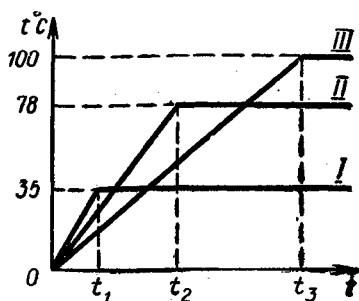


Рис. 53

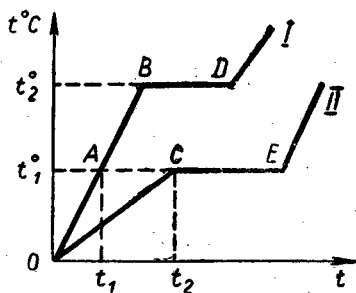


Рис. 54

472. Удельная теплота парообразования воды значительно больше, чем эфира. Почему же эфир, налитый на руку, производит значительно большее охлаждение, чем вода?

473. Одинаково ли число секций у радиаторов водяного и парового отопления, используемых для нагревания помещений одинаковой кубатуры до одинаковой температуры?

474. Если в паропроводе парового отопления измерить температуру перед радиатором и в трубе, отводящей воду из радиатора, то температура окажется одинаковой (близкой к 100°C). Почему же нагревается радиатор и воздух в помещении?

475. Можно ли вскипятить воду, подогревая ее паром, имеющим температуру 100°C ?

476. Как заставить воду замерзнуть кипением?

477. Почему кипение воды в металлическом сосуде прекращается немедленно по снятии сосуда с огня, а в глиняном оно продолжается еще некоторое время?

478. Какая вода быстрее будет охлаждать раскаленный металл: холодная (температура $+20^{\circ}\text{C}$) или горячая (температура $+100^{\circ}\text{C}$)?

8. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Работа газа и пара при расширении

479. Оба конца стеклянной трубки закройте картофельными пробками. Нагрейте середину трубки в пламени спиртовки. Пробки вылетят. Объясните явление.

480. Какие превращения энергии происходят во время выстрела из винтовки?

481. На дне и крышке консервных банок выштампованы концентрические круги (гофры). Какое они имеют значение?

482. В каком случае совершается большая работа при сжатии до давления 100 н/см^2 литра воды или воздуха?

483. В цилиндре, снабженном поршнем, находится некоторая масса газа. В каком случае для нагревания этого газа до температуры t потребуется большее количество теплоты: если цилиндр находится в положении A или в положении B (рис. 55)? Начальная температу-

ра газа в обоих случаях одинакова. Трением поршня о стенки цилиндра пренебречь.

484. На рисунке 56 изображен прибор, главная часть которого — кипятильник Франклина *КМ*. Прибор закреплен на оси *АВ* над стеклянной кюветой *С*, наполненной теплой водой. Кипятильник является тепловым двигателем, так как периодически колеблется, причем его шарики поочередно погружаются в воду. Объясните явление.

485. Эфирный тепловой двигатель (рис. 57) устроен так: три стеклянные трубки *А* с шариками *В* на концах, в которых находится серный эфир, закрепляются на вращающемся барабане *С*. Ниже оси барабана *С* устанавливается бак *Д* с теплой (выше 35°C) водой.

а) Объясните принцип работы двигателя.

б) В какую сторону вращается барабан?

в) Будет ли работать двигатель, если все шесть шариков его погружены в воду?

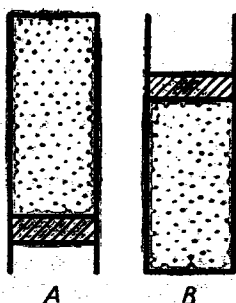


Рис. 55

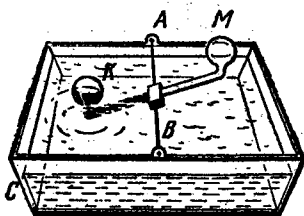


Рис. 56

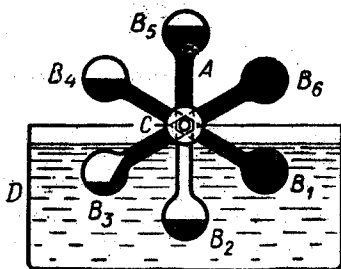


Рис. 57

Двигатель внутреннего сгорания

486. Чем больше цилиндров у двигателя внутреннего сгорания, тем меньше по размерам маховое колесо. Почему?

487. Когда газ в цилиндре двигателя обладает большей внутренней энергией: после проскакивания искры или к концу рабочего хода?

488. Почему между цилиндром и поршнем двигателя внутреннего сгорания оставляют зазор?

489. Какую форму должен иметь поршень двигателя внутреннего сгорания, если учесть, что днище его нагревается до более высокой температуры, чем юбка?

490. Почему поршень делается из легкого материала с хорошей теплопроводностью и небольшим тепловым расширением?

491. Сколько оборотов в 1 сек делает вал одноцилиндрового четырехтактного двигателя внутреннего сгорания, если за это время происходит 25 вспышек горючей смеси?

492. Почему выпуск отработанных газов (если у автомобиля нет глушителя) происходит с шумом? В чем смысл работы глушителя?

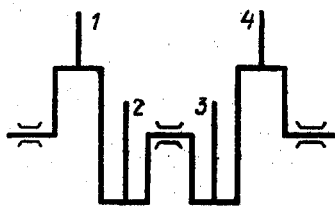


Рис. 58

493. На рисунке 58 дана схема коленчатого вала автомашины, колена которого соединены с поршнями, двигающимися в цилиндрах 1, 2, 3 и 4. Сообразите, какой может быть порядок работы цилиндров, если колена вала расположены под углом в 180° .

494. Из одинакового ли материала должны делаться впускной и выпускной клапаны?

495. Почему высота подъема самолетов, двигатели которых работают на смеси горючего и воздуха, ограничена?

496. Зажигание горючей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания происходит несколько раньше, чем поршень достигнет верхней мертвой точки. Что произойдет, если зажигание будет слишком раннее или слишком позднее?

Паровые котлы и турбины

497. Почему в водотрубном котле систему труб, по которым циркулирует вода, располагают наклонно к горизонту?

498. Как можно уменьшить высоту трубы, не ослабляя тяги в топке котла?

499. Почему мощные механизмы приводят в движе-

ние не паровыми поршневыми машинами, а паровыми турбинами?

500. а) Почему стенки парового котла лучше делать из железа или меди?

б) Почему очищают котлы от накипи?

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

9. СТРОЕНИЕ АТОМА

Электризация тел при соприкосновении

501. В сухом помещении потрите сухой рукой надутый воздухом резиновый детский шар, затем поднесите его к какому-либо предмету (хотя бы к потолку комнаты). Шарик «прилипает» и держится много часов. Объясните явление.

502. Какие меры предосторожности надо принять, чтобы при переливании бензина из одной цистерны в другую он не воспламенился (но не от неосторожного обращения с огнем)?

503. Для заземления цистерны бензовоза к ней прикрепляют стальную цепь, нижний конец которой несколькими звеньями касается земли. Почему такой цепи нет у железнодорожной цистерны?

504. Почему при быстром перематывании пленки на магнитофоне она приобретает способность «прилипнуть» к различным предметам?

505. Почему мельчайшие капельки одеколona, разбрызгиваемого пульверизатором, оказываются наэлектризованными?

506. Газета «Известия» 22 марта 1969 года поместила следующий репортаж своих спецкорреспондентов Г. Дейниченко и Б. Федосова: «...В Швеции сейчас наблюдается любопытное явление... Здраваяешься за руку, и вдруг тебя бьет ток, взялся за какой-то металлический предмет — опять удар. В чем дело? Все объясняется просто. Воздух Скандинавии сейчас настолько сух, что статическое электричество не уходит из организма, а накапливается в нем в больших количествах. От сверхмерной наэлектризованности люди становятся более раздражительными и повышено возбудимыми». Насколько с точки зрения физики обоснованы выводы авторов?

Два рода зарядов. Взаимодействие тел, имеющих заряды

507. Может ли одно и то же тело, например эбонитовая палочка, при трении электризоваться то отрицательно, то положительно?

508. Если вынуть один капроновый чулок из другого и держать каждый в руке на воздухе, то они расширятся. Почему?

509. Если подвесить к шарик у кондуктора электрофорной машины металлический сосуд с небольшими отверстиями в дне, из которых вытекают тонкие струйки воды, то при вращении кругов машины капли воды начинают разбрасываться? Объясните явление.

Электроскоп.

Понятие об электрическом поле

510. Если сухой незаряженной палочкой из оргстекла провести по металлическому стержню электроскопа, то электроскоп показывает заряд. Откуда же появился этот заряд?

511. Как при помощи отрицательно заряженной палочки узнать неизвестный знак заряда электроскопа?

512. Правильно ли утверждение, что два заряда, равные по величине, но противоположные по знаку, уничтожаются, если их поместить на один и тот же проводник?

Строение атома

513. Если в колбу, наполненную воздухом, поместить радиоактивное вещество, то альфа-частицы не вызывают свечения сернистого цинка, которым покрыты ее стенки. При откачивании же воздуха стенки начинают светить. Почему?

514. Каково строение ядер атомов азота (${}^7\text{N}^{14}$), калия (${}_{19}\text{K}^{39}$), висмута (${}_{83}\text{Bi}^{209}$)?

515. Чем отличаются ядра изотопов лития ${}^6\text{Li}$ и ${}^7\text{Li}$?

516. Сколько протонов и нейтронов содержат ядра изотопов кислорода ${}^16\text{O}$, ${}^{17}\text{O}$, ${}^{18}\text{O}$?

Объяснение электризации тел

517. Если стеклянная палка трением об амальгмированную кожу заряжается положительным электрическим зарядом, то какой заряд получает кожа?

518. Металлическому шарiku сообщают положительный заряд. Как изменяется при этом его масса?

Проводники и непроводники электричества

519. Можно ли наэлектризовать воду?

520. При каких условиях можно наэлектризовать кусок металла?

521. Почему стержень электроскопа делается всегда из металла?

522. Почему электризация при трении была раньше всего замечена только на непроводящих электричество телах?

523. Почему в опытах по электризации рекомендуется подвешивать различные наэлектризованные тела не на простых нитях, а на шелковых?

524. Если шарик, висящий на шелковой нити, укрепленной на проводящей подставке, приблизить к кондуктору электрической машины, то шарик приходит в колебательное движение, касаясь то кондуктора, то подставки. Объясните явление. Как изменится явление, если шарик подвесить на проводящей нити?

525. Почему провода электрической сети прикрепляют к столбам при помощи фарфоровых держателей, а не прямо к металлическим крюкам?

10. СИЛА ТОКА, НАПРЯЖЕНИЕ, СОПРОТИВЛЕНИЕ

Электрический ток

526. Если между параллельными металлическими пластинами, присоединенными к кондукторам работающей электрофорной машины, поместить легкие пушинки, то возникает интенсивное их движение от одной к другой. Какое физическое явление будет этим движением смоделировано?

527. Если вблизи отрицательно заряженного тела q расположен металлический шар, то на ближайшей сто-

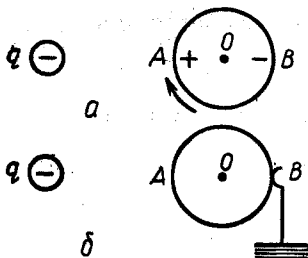


Рис. 59

роне его A (рис. 59, a) будет сосредоточен положительный заряд, а на противоположной B —отрицательный. Приведем шар во вращение вокруг оси симметрии по направлению движения часовой стрелки. Тогда положительный заряд останется неподвижным относительно заряда q (вследствие притяжения к нему) и одновременно будет перемещаться по поверхности шара вследствие вращения шара). Следовательно, должен возникнуть и поверхностный ток. Так ли это? Что изменится, если шар заземлить (рис. 59, b)?

Гальванические элементы и аккумуляторы

528. Как изменится действие элемента Вольта, если его медный «электрод» заменить цинковым или цинковый заменить вторым медным?

529. Объясните, в чем состоит ошибка, допущенная при составлении батареи, изображенной на рисунке 60.

530. Проверьте чувствительным прибором, получится ли гальванический элемент, если медную и стальную проволоку воткнуть в овощи (картофель, помидор, лук, морковь и др.) или фрукты (яблоко, вишня, лимон и др.)?

531. Правильно ли название «сухой элемент»? Зачем сухие элементы заливают сверху смолой?

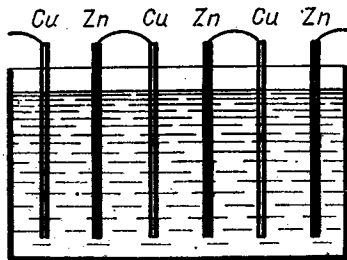


Рис. 60

532. Алюминиевый чайник, в который налит раствор поваренной соли, присоединен медным проводом к клемме школьного демонстрационного гальванометра. Ко второй клемме присоединен железный стакан. Что произойдет при переливании жидкости из чайника в стакан?

533. Почему аккумуляторы называются иногда вторичными элементами?

Электрическая цепь и ее составные части

534. Почему не горит исправная лампочка в цепи, изображенной на рисунке 61?

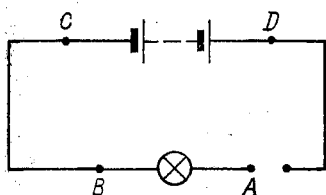


Рис. 61

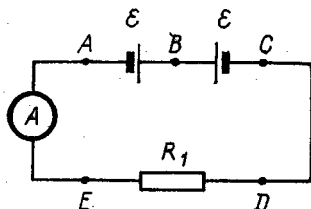


Рис. 62

535. Дана цепь, в которой ток равен нулю (рис. 62). Как надо включить в цепь другое сопротивление R_2 , чтобы амперметр показал ток?

536. Составлена электрическая цепь из двух гальванических элементов одного и того же рода (например, Лекланше), но различающихся своими размерами и включенных навстречу друг другу (рис. 62). Как велик ток в такой цепи?

Электрический ток в электролитах

537. Концы двух проволок, соединенных с полюсами батарейки карманного фонарика, опускают в водопроводную воду на небольшом расстоянии друг от друга. Какое при этом будет наблюдаться явление?

538. Почему трудно, а иногда почти невозможно зарядить электроскоп в сырой комнате?

539. Почему фарфоровые изоляторы для наружной электропроводки делаются в форме колокольчиков?

540. При устройстве заземления хорошо провод зарыть на глубину до 2,5 м. Однако в полевых условиях не всегда это представляется возможным. Поэтому заземление часто делают в виде штыря, забитого в землю. Почему в этом случае полезно место заземления полить соленой водой?

541. Почему при возникновении пожара в электроустановках нужно немедленно отключить рубильник? Почему нельзя гасить огонь, вызванный током, водой или обычным огнетушителем, а необходимо применять сухой песок или пескоструйный огнетушитель?

Действия электрического тока

542. В квартире погас электрический свет. При осмотре проволочки предохранителя мальчик обнаружил оплавленный конец ее обрыва. На каком действии тока было основано применение этого предохранителя?

543. Нужно покрыть слоем меди угли для дуговой лампы (слой меди улучшает контакт с проводом, подводящим к углям ток). Что нужно взять в качестве электролита для такого процесса?

544. Открытие физика Араго в 1820 г. заключалось в следующем: когда тонкая медная проволока, соединенная с источником тока, погружалась в железные опилки, то они приставали к ней. Объясните это явление.

545. В коробке перемешаны медные винты и железные шурупы. Каким образом можно быстро рассортировать их, имея аккумулятор, достаточно длинный медный изолированный провод и железный стержень?

546. Предложите способ, которым можно поднять электромагнитным подъемным краном деревянный ящик с грузом.

Направление электрического тока

547. Укажите направление тока внутри и вне аккумулятора при его зарядке и разрядке.

548. Как направлен ток (см. задачу 527) относительно читателя, относительно наблюдателя, находящегося на шаре? Изменятся ли ответы, если тело q будет иметь положительный заряд?

Количество электричества и сила тока. Амперметр

549. В электропоезде ток идет по воздушному проводу, двигателю вагона и рельсу. Одинакова ли сила тока в тонком проводе и толстом рельсе?

550. Амперметр присоединен к цепи (рис. 63) в точке D . Куда надо присоединить клемму M прибора, чтобы он не был испорчен и показывал ток в цепи?

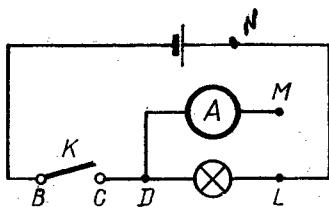


Рис. 63

Напряжение. Вольтметр

551. Когда дуга трамвайного вагона замыкает цепь, то по верхнему проводу и по рельсу идет одинаковый ток. Почему же, стоя на земле и касаясь проволоки, соединенной с верхним проводом, мы будем поражены током, а прикосновение к рельсу безопасно?

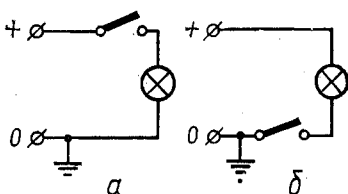


Рис. 64

552. При заземлении электролинии по правилам техники безопасности один конец каната сначала присоединяют к земле, потом только второй конец набрасывают на провода линии. Почему не делают наоборот?

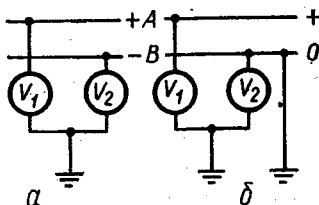


Рис. 65

553. Имеет ли значение, как поставить выключатель: по схеме a или по схеме b (рис. 64)?

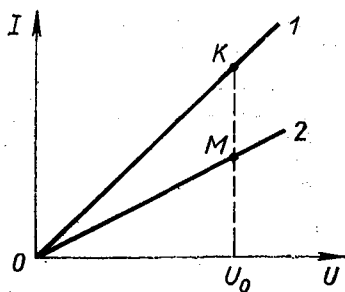


Рис. 66

554. Что нужно отключить сначала: вилку переносного шнура из розетки или другой конец шнура, подключенного к прибору?

555. Напряжение между проводами A и B двухпроводной линии равно U . Как изменят свои показания вольтметры V_1 и V_2 (рис. 65, a), если заземлить один из проводов так, как показано на рисунке 65, $б$?

556. Зависимость силы тока от напряжения на участке AB выражена графиками 1 и 2 (рис. 66). В каком случае проводник AB имеет большее сопротивление?

Закон Ома для участка цепи

557. Сформулируйте зависимости, изображенные на рисунке 67.

558. Зависимость силы тока от сопротивления на участке AB выражена графиками 1 и 2 (рис. 68). В каком случае проводник AB находился под большим напряжением?

559. Что изменилось на участке цепи, если включенный последовательно с ним амперметр показывает увеличение силы тока?

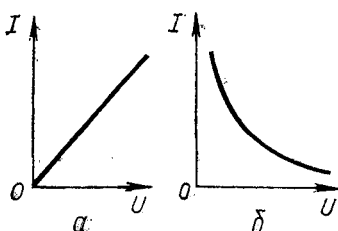


Рис. 67

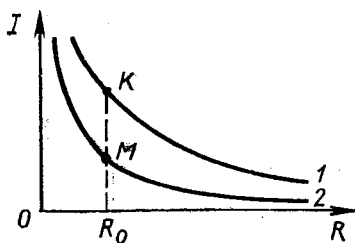


Рис. 68

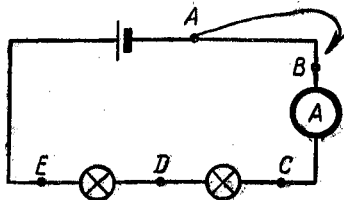


Рис. 69

560. Как будут изменяться показания амперметра, если точку A (рис. 69) поочередно соединять медной проволокой с точками B, C, D, E ?

561. Что изменилось на участке цепи, если включенный параллельно ему вольтметр показывает уменьшение напряжения?

562. Как будут изменяться показания вольтметра, если точку A (рис. 70) поочередно соединять медной проволокой с точками B, C, D, E ?

563. На столе расположена электрическая цепь, собранная по схеме, изображенной на рисунке 71. Увеличим сопротивление R_2 . Изменятся ли показания вольтметров?

564. Какими способами можно определить напряжение в городской сети, имея в своем распоряжении любые приборы, кроме вольтметра?

565. Каким должно быть сопротивление амперметра,

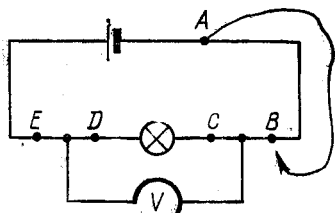


Рис. 70

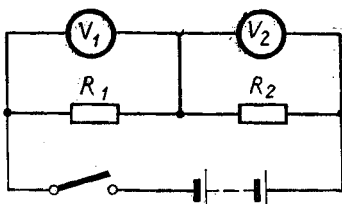


Рис. 71

чтобы при включении его в цепь напряжение на зажимах источника тока практически не изменилось?

566. Один ученик утверждал, что если сопротивление амперметра сделать большим, чем сопротивление цепи, то прибор все равно будет правильно измерять величину тока. Другой ученик говорил, что показания амперметра правильны только в том случае, если его сопротивление мало по сравнению с сопротивлением цепи. Кто из них прав?

Расчет сопротивления проводника. Реостаты

567. Какой проводник представляет большее сопротивление для постоянного тока: медный сплошной стержень или медная трубка, имеющая внешний диаметр, равный диаметру стержня? Длину обоих проводников считать одинаковой.

568. Проводник AB (рис. 72) изготовлен из однородной никелиновой проволоки, вдоль которой перемещается скользящий контакт C . Изобразите графически зависимость показаний вольтметра от длины l отрезка AC .

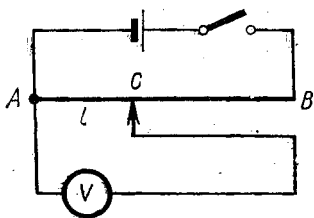


Рис. 72

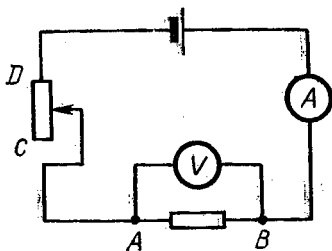


Рис. 73

569. Вольтметр, подключенный к точкам A и B (рис. 73), показывает некоторое напряжение U . К какой точке реостата (D или C) надо передвинуть ползунок, чтобы увеличить напряжение на участке AB ?

Последовательное соединение проводников

570. Зачем вспомогательные части цепи — клеммы, замыкатели и т. п. — делают из меди короткими и толстыми?

571. На заводе электролитического хлора установили динамо-машину напряжением в 220 в. Напряжение же, необходимое для электролиза поваренной соли, равно 5 в. Как включить в цепь динамо-машины электролитические ванны?

572. Как можно осветить елку 6-вольтовыми лампами, если напряжение в сети 127 в? Как использовать в сети с напряжением 220 в лампы, рассчитанные на 110 в? Нарисуйте схему включения ламп.

573. В каком случае вольтметр даст большее показание: при присоединении к лампе или к амперметру? Почему?

574. Электрическая цепь содержит два одинаковых, соединенных последовательно, медный и железный, проводника. Почему лампа, подключенная к концам железного проводника, будет гореть, а к концам медного — нет?

575. В замкнутую цепь последовательно включены реостат и электрический звонок. Изменится ли напряжение на зажимах звонка, если реостат переставить в цепи с одной стороны звонка на другую?

576. Изменится ли показание амперметра, включенного в замкнутую цепь, если переставить реостат с одной стороны амперметра на другую?

577. Как измерить напряжение прибором, измеряющим силу тока?

Параллельное соединение проводников

578. На рисунке 74 изображена схема магазина сопротивлений. Как получить на этом приборе сопротивления 5, 6, 7 и 10 ом?

579. Две проволоки — железная и медная, одинаковой длины и одинакового сечения — включены в цепь параллельно. В какой из проволок сила тока будет большей?

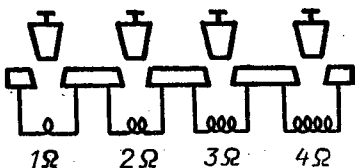


Рис. 74

580. Кусок неизолированной проволоки имеет сопротивление 1 ом. Чему будет равно сопротивление этой же проволоки, если ее посередине разрезать и свить полученные половины по всей длине вместе?

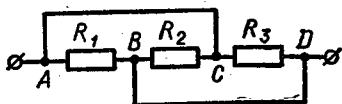
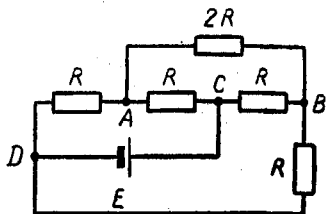


Рис. 75

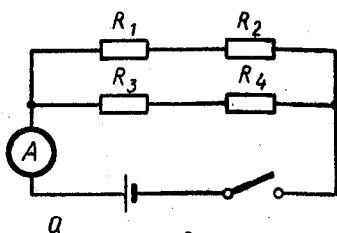
581. Сопротивление вольтметра всегда должно быть значительно больше, чем сопротивление того участка, на концах которого измеряется напряжение. Почему?



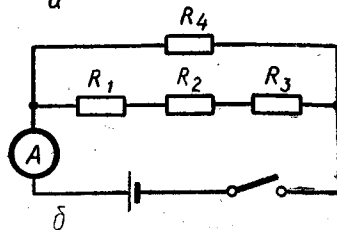
582. Что нужно сделать, чтобы уменьшить чувствительность амперметра?

Рис. 76

583. Ползунковый реостат рассчитан на определенный ток. Как поступить, если необходимо им регулировать вдвое больший ток?



584°. К какому виду (последовательное, параллельное, смешанное) следует отнести соединение трех сопротивлений, изображенное на рисунке 75?



585°. Каков ток в сопротивлении $2R$ (рис. 76)?

586°. Сопротивления R_1 , R_2 , R_3 , R_4 были включены в цепь сперва по схеме а, затем по схеме б (рис. 77). Какому соотношению дол-

Рис. 77

жны удовлетворять эти сопротивления, если известно, что сила тока в цепи при переключении сопротивлений не изменилась? (Решите эту задачу, не применяя вычислений.)

587°. Три одинаковых сопротивления соединяют различными способами. Начертите схемы этих соединений.

588°. Начертите схемы возможных различных соединений из четырех одинаковых сопротивлений.

Схемы электрических цепей

589. Как нужно соединить аккумуляторную батарею, телефон, амперметр и ключ, чтобы измерить силу тока в катушках телефона от данной батареи аккумуляторов?

590. Как нужно выполнить проводку, чтобы одним звонком можно было звонить из двух мест?

591. Составьте электрическую цепь из источника тока, двух электрических звонков, одной кнопки, проводов так, чтобы оба звонка работали при нажатии кнопки.

592. На рисунке 78 изображены номератор H , звонок Z и кнопка K . Как нужно их соединить, чтобы при нажатии на любую кнопку звонил звонок и загоралась лампочка соответствующего номера?

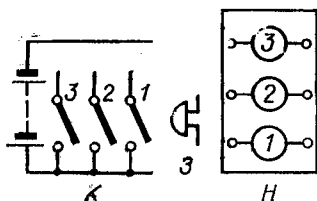


Рис. 78

593. Начертите схему электрической цепи, состоящей из четырех параллельно соединенных элементов, ключа и лампочки от карманного фонаря.

594. К батарее аккумуляторов присоединены параллельно три электрические лампы. Нарисуйте схему включения в эту цепь двух выключателей так, чтобы один управлял двумя лампами одновременно, а другой — одной третьей лампой.

595. При открывании дверцы внутри холодильника загорается лампа, а при закрывании она гаснет. Составьте схему соответствующей электрической цепи.

596. На рисунке 79 показано включение двух одинаковых

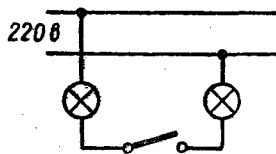


Рис. 79

ламп в осветительную сеть. а) На какое напряжение рассчитаны лампы? б) Как надо изменить схему, чтобы горели полным накалом две лампы, рассчитанные на напряжение 220 в каждая?

11. РАБОТА И МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

597. Куда надо передвинуть ползунок реостата в цепи (рис. 80), чтобы увеличить яркость горения лампы?

598. На рисунке 81 показаны схемы двух установок: на первой — одна лампа от карманного фонаря горит под напряжением, поддерживаемым двумя щелочными аккумуляторами; на второй — горят шесть таких же

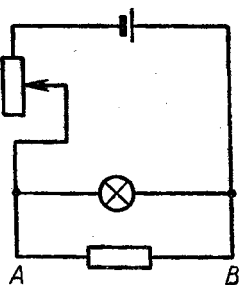


Рис. 80

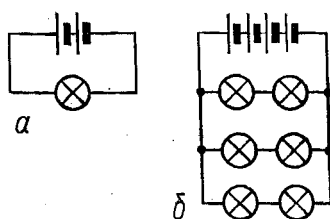


Рис. 81

ламп от четырех аккумуляторов. Пренебрегая внутренним сопротивлением аккумуляторов, скажите, какова сила тока в неразветвленной цепи второй схемы по сравнению с силой тока в цепи первой схемы. Какова мощность тока во второй установке по сравнению с мощностью тока в первой установке?

599. Две электрические лампы, мощность которых 40 и 100 вт, рассчитаны на одно и то же напряжение. Сравните нити накала обеих ламп.

600. Комната освещена с помощью 40 электрических ламп от карманного фонаря, соединенных последовательно и питаемых от городской сети. После того как одна лампа перегорела, оставшиеся 39 снова соединили последовательно и включили в сеть. Когда в комнате было светлее: при 40 или 39 лампах?

Нагревание проводников электрическим током

601. Последовательно соединенные медная и железная проволоки одинаковой длины и сечения подключены к аккумулятору. В какой из них выделится большее количество теплоты за одинаковое время?

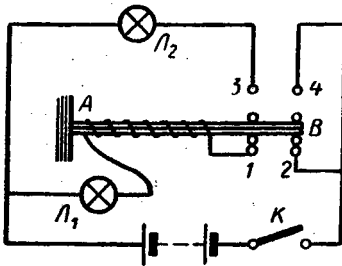


Рис. 82

602. Два проводника различной длины, но одинакового сечения и материала включены параллельно друг другу в цепь электрического тока. В каком из них будет выделяться большее количество теплоты?

603. На рисунке 82 изображена схема цепи, содержащей биметаллическую пластинку AB (железо наверху, медь снизу). Какие изменения произойдут в цепи при замыкании ключа K ?

Лампа накаливания

604. Объясните, почему лампу, рассчитанную на 127 в, не следует включать в сеть с напряжением 220 в.

605. Две одинаковые лампы включены в сеть по схеме рисунка 83. Как будет изменяться накал ламп при перемещении ползунка реостата к точке A ?

606. Две одинаковые лампы включены по схеме рисунка 83а. Ползунок реостата находится посередине. Как изменится накал ламп, если сместить ползунок реостата?

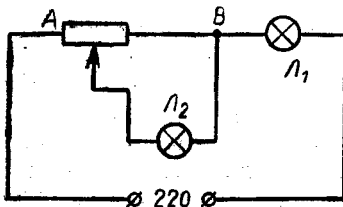


Рис. 83

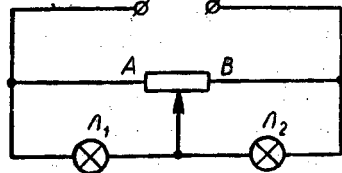


Рис. 83а

607. Лампы, на цоколях которых написано 220 в, 15 вт и 220 в, 500 вт, соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 в. Какая из них будет гореть ярче?

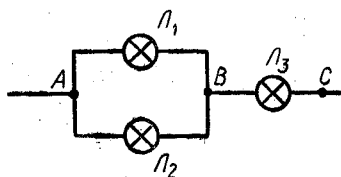


Рис. 84

608. Как будут гореть три одинаковые 40-ваттные лампы, рассчитанные на напряжение 220 в, соединенные по схеме рисунка 84, если напряжение на AC равно 220 в? Какие изменения будут наблюдаться при поочередном выключении ламп, при их закорачивании?

609. Начертите схему включения в осветительную сеть с напряжением 220 в трех ламп, из которых одна требует для нормального накала 220 в, а две одинаковые другие — по 110 в каждая.

610. Пять электрических ламп, рассчитанных на напряжение 110 в каждая, мощности которых 40, 40, 40, 60 и 60 вт, должны быть включены в сеть с напряжением 220 в так, чтобы все горели нормальным накалом. Начертите схему цепи.

611. В различные участки городской осветительной сети (рис. 85) включают дополнительно лампу L_3 и получают схемы, изображенные на рисунке 85а. Какие произойдут изменения в показаниях приборов и накале ламп?

Электрические нагревательные приборы

612. Почему, несмотря на непрерывное выделение энергии в электрической печи или утюге, обмотка последних не перегорает?

613. Как изменилось количество теплоты, выделяемое электрической плиткой в единицу времени, если спираль плитки перегорела и поэтому была несколько укорочена?

614. Две одинаковые спирали, нагреваемые одинаковым электрическим током, расположены одна вертикально, а другая горизонтально. Какая из них нагреется до более высокой температуры?

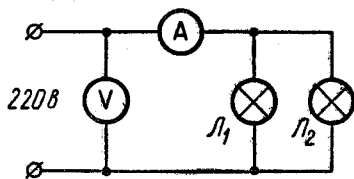


Рис. 85

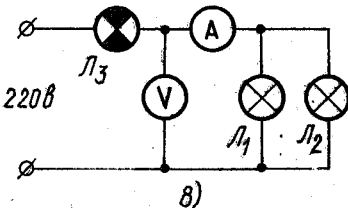
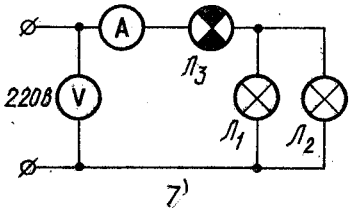
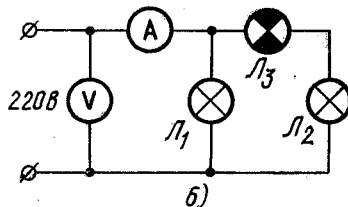
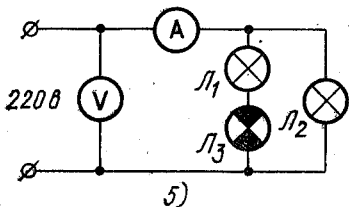
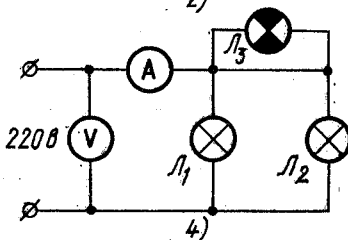
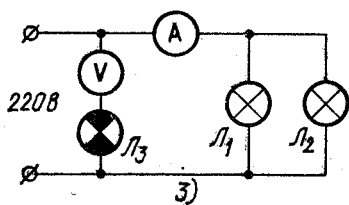
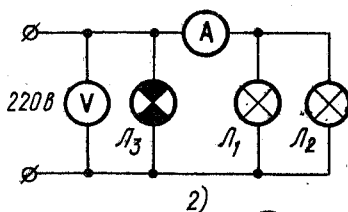
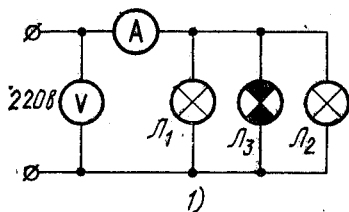


Рис. 85а

Короткое замыкание. Предохранители

615. Решая задачу 587, ученик предложил вариант схемы соединения трех сопротивлений, изображенный на рисунке 86. В чем ошибка такого решения?

616. Какими физическими соображениями надо руководствоваться при выборе проволоки для плавкого предохранителя?

617. Двухполюсный предохранитель смонтирован на вертикальной стойке (рис. 87). С помощью шнура через клеммы 1—2 предохранитель включается в сеть городского тока. В предохранителе одна из пробок перегорела. а) Как, не вынимая пробок из предохранителя и не отвинчивая их крышек, можно с помощью лампы, ввинченной в патрон со шнуром с зачищенными концами проводов, точно указать, какая из двух пробок перегорела? б) Если в квартире погасло электрическое освещение, то как можно установить причину этого явления (произошло ли оно вследствие обрыва провода в квартире, перегорания пробок, отсутствия тока во внешней линии)?

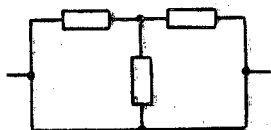


Рис. 86

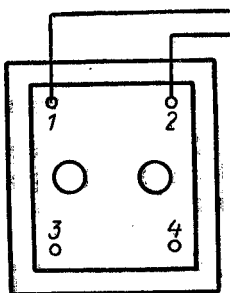


Рис. 87

618. Как с помощью установки предыдущей задачи и двух электрических ламп можно осуществить автоматически действующий сигнализатор, который: а) осветит бы предохранитель в момент перегорания одной или двух пробок; б) указал бы, какая пробка предохранителя перегорела; в) показал, существует ли еще в цепи короткое замыкание?

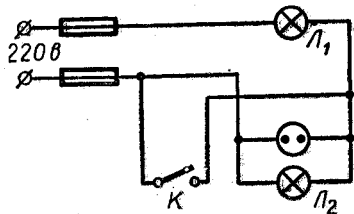


Рис. 88

619. Как будет вести себя каждая из одинаковых ламп, рассчитанных на напряжение 220 в (рис. 88), при замыкании ключа K , при коротком замыкании в розетке?

12. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Магнитное поле тока

620. В сочинении французского физика Араго «Гром и молния» приводится много случаев перемагничивания компасной стрелки, намагничивания стальных предметов действием молнии. Как можно объяснить эти явления?

621. Провод с током расположен вертикально. Так как он оказался слишком длинен, в средней части его изогнули, сделав виток и расположив его в горизонтальной плоскости. Начертите магнитные силовые линии витка с током, если ток в проводе направлен сверху вниз.

622. Нарисуйте примерную картину силовых линий магнитного поля проводника с током, свернутого в виде восьмерки.

Магнитное поле катушки с током

623. Через соленоид (катушка с однослойной намоткой провода) пропускают ток (рис. 89). Определите полюсы катушки.

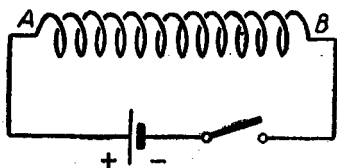


Рис. 89

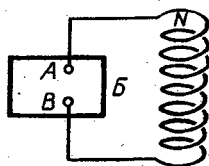


Рис. 90

624. Определите направление тока в катушке и знаки полюсов у источника тока *Б* (рис. 90), если на верхнем конце катушки находится северный магнитный полюс.

Электромагниты

625. Одинаковые ли полюсы в точке *А* (рис. 91) получатся у электромагнита, если на железный стержень *АВ* из точки *С* к точке *Д* повести катушку катушки по ходу часовой стрелки или против хода ее?

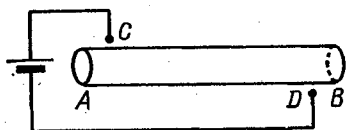


Рис. 91

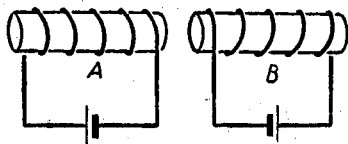


Рис. 92

626. Намотка катушки *A* (рис. 92) произведена по ходу часовой стрелки, а катушки *B* — против хода часовой стрелки. Одинаковые ли полюсы имеют левые концы электромагнитов?

627. Как следует намотать изолированный провод на железный цилиндр и как надо соединить его с гальваническим элементом, чтобы на концах цилиндра образовались одноименные полюсы?

628. Как следует включить в цепь электромагнит (см. задачу 627), чтобы, не изменяя его обмотки, получить на его концах разноименные полюсы?

629. Какие полюсы получаются на концах электромагнита, изображенного на рисунке 93?

630. Определите направление тока, если положение полюсов у подковообразных магнитов при пропускании тока таково, как указано на рисунке 94.

Электрические телеграф и звонок

631. Для чего в некоторых приборах на полюсах сердечника электромагнита имеются медные напайки?

632. Соедините проводами детали, изображенные на рисунке 95, так, чтобы можно было нажатием кнопки *K* привести звонок *З* в действие от аккумулятора *A*.

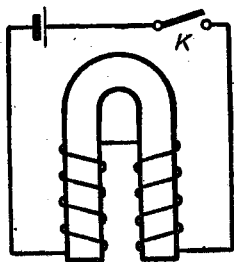


Рис. 93

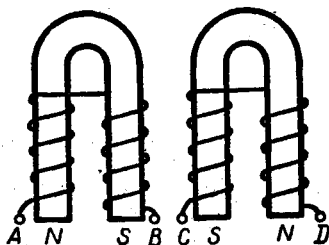


Рис. 94

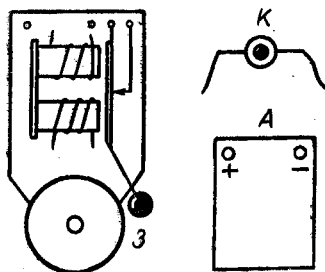


Рис. 95

633. Как включить электрический звонок, чтобы при нажатии кнопки был слышен лишь один удар молоточка?

634. Электрический звонок, включенный последовательно с лампой 40 вт, звонит слишком тихо. Какую другую лампу следует применить: 25 вт или 60 вт?

Электромагнитное реле

635. Устройство рубильника показано на рисунке 96. Составьте схему управления работой генератора постоянного тока с помощью автоматического рубильника и батареи аккумуляторов.

636. На рисунке 97 изображена схема реле с качающимся якорем. Как действует это реле? Может ли оно применяться и при постоянном и при переменном управляющем токе?

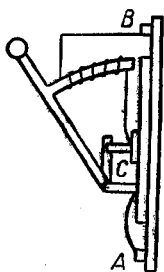


Рис. 96

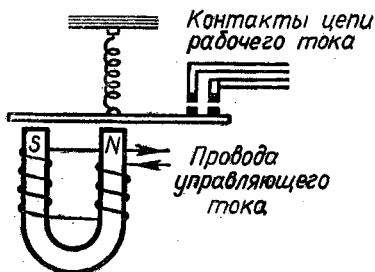


Рис. 97

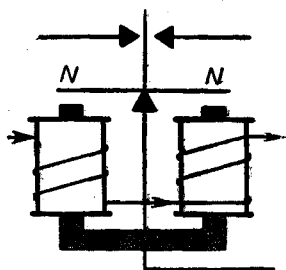


Рис. 98

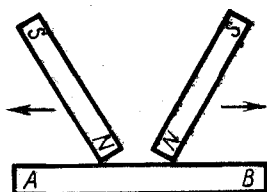


Рис. 99

637. К какому сердечнику притянется якорь поляризованного реле, если полюсы намагниченного якоря и сердечника размещены так, как показано на рисунке 98?

Постоянные магниты

638. Намагниченная спица разломана на мелкие одинаковые по длине части. Какой из полученных обломков окажется намагниченным сильнее: находившийся ближе к концам или к середине спицы?

639. Можно ли намагнитить стальной стержень, если вдоль него водить одним полюсом магнита то в одном, то в противоположном направлении?

640. а) Из стального пера ученик решил изготовить стрелку компаса. Каким полюсом магнита следует намагничивать острый конец пера, чтобы на нем образовался северный полюс?

б) Как следует намагничивать перо для получения наилучшего результата?

641. Каково будет расположение магнитных полюсов у стального стержня *AB* при способе намагничивания, показанном на рисунке 99?

642. Одним и тем же магнитом можно намагнитить очень большое количество стальных палочек. За счет какой энергии происходит намагничивание этих палочек?

643. Если поднести несколько раз к часам сильный магнит, то показания часов будут неправильными. (Иногда только через несколько дней часы восстанавливают правильный ход.) Как можно объяснить это явление?

644. Можно ли получить искусственный магнит с одним полюсом?

645. Одинаково ли влияние постукивания при намагничивании тела и на намагниченное уже тело?

646. В средние века существовало поверье, что сила магнита ослабляется от запаха чеснока, и некоторые часовщики, чтобы размагнитить случайно намагниченную часовую пружину, варили ее в настое чеснока, причем действительно получалось ослабление магнетизма. Почему?

647. Вещества, обладающие магнитными свойствами и длительное время сохраняющие остаточный магнетизм, называют жесткими, а быстро размагничивающиеся — мягкими. Из какого вещества изготавливают магнитную стрелку компаса, сердечники электромагнита, электрического звонка?

Взаимодействие магнитов

648. В коробке перемешаны медные винты и железные шурупы. Укажите наиболее простой способ их разделения.

649. Две намагниченные стальные спицы сложили противоположными полюсами и поднесли к одному из полюсов магнитной стрелки. Каково действие спиц на стрелку? Как изменится это действие, если спицы сложить одноименными полюсами?

650. К середине стальной полосы поднесли магнитную стрелку; полюс стрелки притянулся. Намагничена ли полоса?

651. Конец магнитной стрелки притянулся к одному из концов стального стержня. Можно ли сделать вывод, что стержень был намагничен?

652. К середине стальной полосы поднесли магнитную стрелку, стрелка отклонилась. Намагничена ли полоса?

653. Как при помощи магнитной стрелки определить, намагничен ли стальной стержень?

Магнитное поле постоянных магнитов

654. Начертите расположение магнитных силовых линий двух одинаковых прямых магнитов, положенных параллельно одноименными и разноименными полюсами.

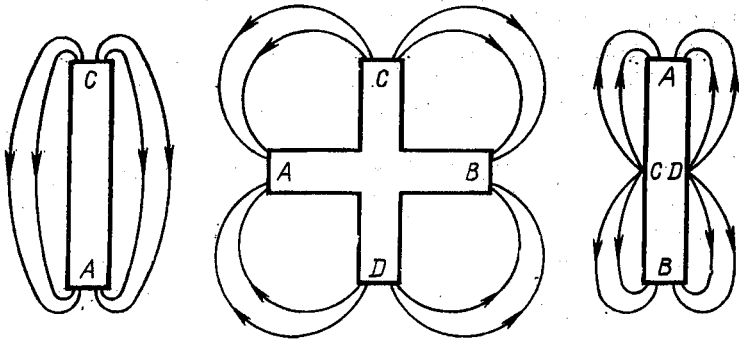


Рис. 100

655. Укажите полюсы магнитов (рис. 100), приняв во внимание направление силовых линий магнитного поля.

656. Почему железные опилки, притянувшись к полюсу магнита, образуют кисти, отталкивающиеся друг от друга?

657. Магнит имеет форму, показанную на рисунке 101. Начертите расположение силовых линий поля этого магнита.

658. К прямому магниту поднесли симметрично разноименными полюсами два других прямых магнита (рис. 102). Начертите (приблизительно) расположение силовых линий возникшей системы магнитов.

659. Изменится ли расположение компасной стрелки, если к ней поднести кусок железа?

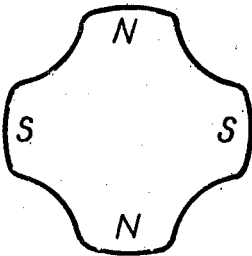


Рис. 101

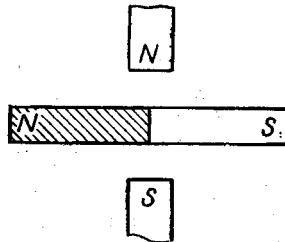


Рис. 102

660. Измерьте расстояние, на котором притягивается стальное перо магнитом. Проверьте, изменится ли это расстояние, если между магнитом и пером поместить лист картона.

661. Магнит помещен вблизи магнитной стрелки. Как, не удаляя магнита, можно оградить стрелку от действия магнита?

662. Если бы кто-нибудь, находясь между южным магнитным и северным географическим полюсами Земли, пожелал двинуться на север, как ему при этом следует пользоваться компасом?

Магнитное поле Земли

663. Почему стальные полосы и рельсы, лежащие на складах, с течением времени оказываются намагниченными?

664. Как узнать, намагничена ли иголка от лобзика? Предложите самый простой способ.

665. Как, учитывая магнитное поле Земли и выполняя опыт Эрстеда, следует направить в горизонтальной плоскости прямолинейный проводник, чтобы стрелка под действием достаточно сильного тока максимально отклонилась от первоначального своего направления?

666. Академику А. Ф. Иоффе в 1911 г. удалось обнаружить магнитное поле, возникающее вокруг пучка электронов (катодных лучей). Как установится магнитная стрелка, находящаяся над потоком катодных лучей, направленных на север вдоль магнитного меридиана?

Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле

667. На рисунке 103 изображены четыре проводника с током, находящиеся в магнитном поле. Как движется каждый из этих проводников?

668. Укажите направление тока в отклоненном проводнике AB (рис. 104).

669. Прямолинейный провод с током I расположен над полюсами подковообразного магнита (рис. 105).

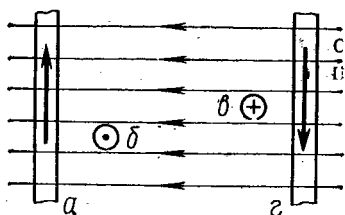


Рис. 103

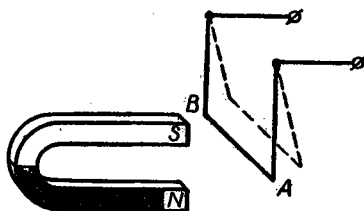


Рис. 104

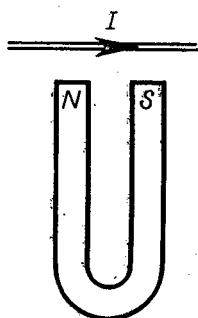


Рис. 105



Рис. 106

Будет ли перемещаться провод под действием поля магнита, если он может свободно двигаться во всех направлениях?

670. Как объяснить постоянно наблюдаемое движение электрической искры в роговом газоразряднике слева направо (рис. 106) от основания к концам разрядника?

671. Как отразится на электролизе наличие магнитного поля, силовые линии которого направлены так, как указано на рисунке 107 (от наблюдателя)?

672. Внутри катушки P (рис. 108) помещен вращающийся вокруг острого угла O проводник OC , конец которого C погружен в ртуть, налитую в кольцеобразный желобок AB . Один из концов A катушки присоединен к желобу, а другой — к полюсу батареи D . Второй полюс батареи M через ключ K соединен с осью O . Что можно наблюдать при замыкании ключа K ?

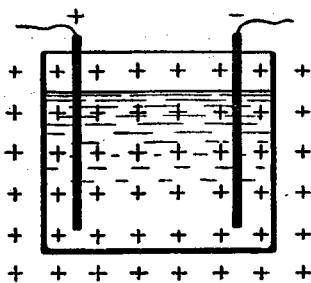


Рис. 107

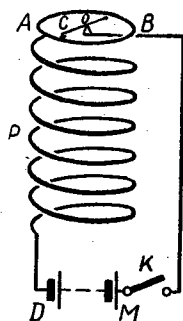


Рис. 108

673. К подвешенному на тонких нитях кольцевому проводнику, по которому идет ток, поднесли магнит северным полюсом (рис. 109). Проводник притянулся. Каково направление тока в проводнике?

674. На рисунке 110 изображены полюсы кольцевого магнита громкоговорителя. В какую сторону движется катушка диффузора в то время, когда по ней идет ток в направлении от A к B ?

675. Свободно висевший вблизи прямого магнита гибкий проводник AB при включении цепи обвился вокруг него (рис. 111). В каком направлении идет ток?

676. Кольцо с током, направленным от A к B (рис. 109), надето на магнит. Что произойдет с кольцом, если изменить в нем направление тока?

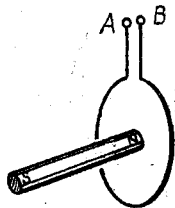


Рис. 109

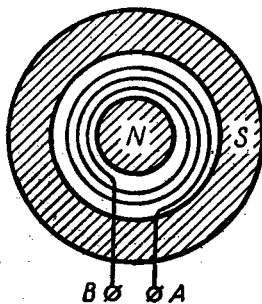


Рис. 110



Рис. 111

Вращение рамки с током в магнитном поле

677. Рамка с током расположена между полюсами подковообразного магнита так, что плоскость ее перпендикулярна силовым линиям. Будет ли поворачиваться рамка?

678. Какое положение относительно магнита займет при пропускании тока подвижная рамка $ABCD$ (рис. 112)?

Электродвигатель постоянного тока

679. На рисунке 113 схематически изображено сечение якоря электродвигателя. В сечениях проводов обмотки якоря показаны направления тока. Полюсы электромагнита обозначены N и S . Определите направление вращения якоря.

680. Из какой стали должен быть сделан электромагнит (индуктор) электродвигателя?

681. Изменится ли направление вращения якоря, если переменить направление тока в обмотке якоря электродвигателя, в обмотках электромагнитов, одновременно и в якоре и в электромагнитах?

682. Направление вращения якоря электродвигателя зависит от направления тока в обмотке якоря. На электрифицированной железной дороге верхний провод всегда положительный, а рельсы, соединенные с землей, всегда отрицательны. Почему же электровоз может двигаться в обе стороны?

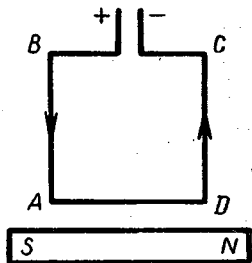


Рис. 112

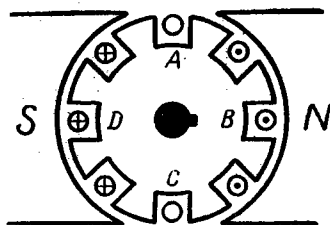


Рис. 113

Явление электромагнитной индукции

683. Если поместить проводочный прямоугольник в плоскости магнитного меридиана и двигать его в этой плоскости, будет ли в нем наводиться ток?

684°. Как надо двигать рамку $ABCD$ относительно прямолинейного проводника с током (рис. 114), чтобы в ней не возникал индукционный ток?

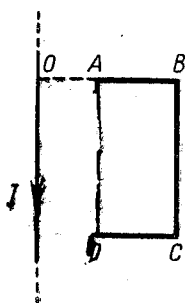


Рис. 114

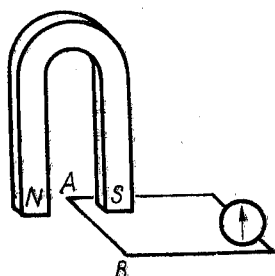


Рис. 115

685°. Как надо двигать проводник (рис. 115), чтобы в нем индуцировался ток в направлении от A к B ?

686°. По П-образному вертикальному проводнику, замыкая его, скользит снизу вверх медный стержень, расположенный вдоль линии запад — восток. а) Каково направление индукционного тока в стержне? б) Изменится ли ответ, если П-образный проводник повернуть вокруг горизонтальной оси на 180° , а стержень по-прежнему двигать вверх?

687°. Внутри прямоугольной медной рамки $ABCD$ расположен прямой магнит (рис. 116). Определите на-

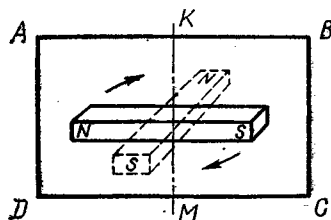


Рис. 116

правление индукционного тока в рамке при повороте магнита по ходу часовой стрелки (вид сверху) на 90° вокруг оси KM , лежащей в плоскости рамки и проходящей через середину магнита.

688°. Длинную изолированную проволоку складывают вдвое и наматывают катушку (как и из обычной одинарной проволоки). Концы проволоки присоединяют к гальванометру. Будет ли индуцироваться ток в катушке при введении в нее прямого магнита?

689°. Определите направление тока в медном кольце, расположенном горизонтально, когда в него сверху вдвигают магнит северным полюсом.

Генератор электрического тока

690. На роторе генератора намотано несколько последовательно соединенных витков провода (рис. 117). Начертите график изменения тока в обмотке за один оборот ротора.

691. Как будет вести себя пучок электронов, если его поместить в межполюсное пространство электромагнита, в обмотке которого течет переменный ток от осветительной сети?

692. Почему телефонные провода не следует подвешивать на столбах с проводами переменного тока?

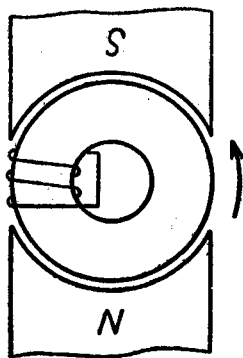


Рис. 117

Явление радиоактивности

693°. Что произойдет, если изолированный медный шарик покрыть полонием, излучающим альфа-частицы, и поместить в вакуум?

694°. Трущиеся части машин, например, ременной передачи, наэлектризовавшись, могут явиться причиной аварий и неполадок. Достаточно установить вблизи таких непрерывно заряжающихся электрическими зарядами материалов и изделий радиоактивный источник, чтобы не было этого. Если ремень заряжается положительно, то устанавливают радиоактивный стронций, который испускает электроны. Объясните работу такой защитной установки.

ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

1. Кладут вплотную 10—20 иголок, измеряют общую их толщину и делят на число иголок.

2. Наливают в мензурку жидкость (например, керосин), отмечают уровень. Отсчитывают некоторое число шариков (чем больше, тем точнее будет ответ) и высыпают их в мензурку. Замечают новый уровень. Разделив изменение показаний мензурки на число шариков, получают искомый объем.

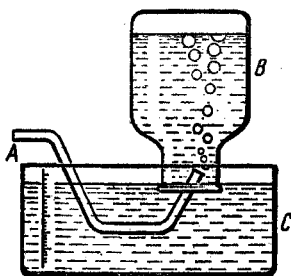


Рис. 118

3. Одним из вариантов установки является следующая. Через трубку *A* газ поступает в сосуд *B* (рис. 118), наполненный жидкостью, в которой газ не растворяется, и опрокинутый над проградуированным и открытым сосудом *C* (мензуркой). Заполняя сосуд *B*, газ будет вытеснять воду в сосуд *C*. По изменению уровня воды в этом сосуде можно определить объем газа.

4. В стакане *A*, так как уровни воды в обоих стаканах одинаковы, но в стакане *B* находится чайная ложка.

5. Молекулы спирта и воды взаимно проникают в имеющиеся между ними промежутки. Кроме того, они вступают в химическое соединение. Вследствие этого объем смеси воды и спирта меньше, чем сумма первоначальных объемов.

6. В вакууме молекула двигалась бы равномерно и прямолинейно. В воздухе вследствие столкновений с другими молекулами данная молекула движется по ломаной зигзагообразной линии с изменяющейся скоростью.

7. Вещество, растворяясь, диффундирует в воде, окрашивая ее фиолетовым цветом.

8. Светильный газ диффундирует сквозь оболочку шара.

9. Частички пыли удерживаются силой взаимного притяжения молекул.

10. С повышением температуры увеличивается скорость движения молекул. С увеличением скорости молекул возрастает скорость диффузии.

11. Чтобы стекла не «слипались» под действием сил взаимного притяжения молекул.

12. Вследствие неровностей поверхности приложенных друг к другу линеек образуется малое количество «точек соприкосновения», где проявляются силы молекулярного притяжения.

13. Да, например, при нормальном атмосферном давлении поваренная соль становится жидкой при температуре выше 800°C .

14. Жидкость принимает форму сосуда, в который ее помещают. Объем жидкости при этом не меняется.

15. Воздух занимает весь объем бутылки, а сила, с которой налитая в воронку вода давит на воздух, недостаточна, чтобы сжимать его в значительной мере.

16. Разрушаются связи между кристалликами олова.

17. Относительно вагона пантограф находится в покое, относительно провода он движется со скоростью поезда.

18. Покоятся относительно друг друга; движутся относительно земли.

19. Телом отсчета является карусель.

20. Назад.

21. Флаги свисают отвесно, как в безветренную погоду.

22. Одинаковые.

23. Если самолет относительно автомобиля неподвижен, т. е. если самолет движется почти горизонтально с той же скоростью относительно земли, что и автомобиль.

24. Чтобы разбить орех, надо приложить к его скорлупе две равные и противоположно направленные силы, сжимающие ее настолько, что она разрушается. Одну из сил при взаимодействии со скорлупой создает ударяющее тело (молоток, камень и т. п.), другая сила возникает при взаимодействии ореха с опорой. Если опора твердая и неподвижная, условия, необходимые для раскалывания скорлупы, соблюдаются. В случае мягкой опоры сила удара в основном идет на изменение скорости ореха — сначала он приобретает скорость, а затем, углубляясь в опору, теряет ее. Скорлупа же почти не изменяет своей формы и поэтому не разрушается.

25. Чтобы создать условие взаимодействия ботинка и молотка (см. ответ к задаче 24).

26. Чем больше в лодке людей, тем больше ее масса и тем меньше изменится ее скорость во время прыжка лодочника.

27. Наибольшую — свинец, наименьшую — железо.

28. В котором мелкая дробь.

29. Так как плотность серебра больше плотности железа, то объем слитка серебра меньше. Следовательно, уровень воды в первом стакане будет выше.

30. Вследствие инертности капель воды.

31. Вследствие инертности монеты и недостаточного взаимодействия монеты и открытки.

32. В том случае, когда колют дрова, ударяя по полену топором, он, продолжая движение вследствие инертности, входит глубоко в неподвижное полено. Когда же ударяют обухом топора, частично вошедшего в полено, о колодку, на которой колют дрова, топор останавливается, а полено продолжает движение вследствие инертности и раскалывается.

33. Тяжелые наковальни имеют большую массу и поэтому приобретают меньшую скорость при ударе молота.

34. Вследствие инертности кирпич за время удара не успеет значительно изменить свою скорость и не будет давить на держащую его руку. Поэтому она не будет ощущать боли.

35. а) Поезд начал уменьшать скорость; б) увеличивать ее; в) сделал поворот.

36. При остановке лошади, двигаясь по инерции, всадник упадет вперед через голову коня.

37. «Свободный ход» (движение машины при неработающем двигателе) основан на использовании свойства инертности машины и тел, движущихся вместе с ней.

38. Камень и Земля, камень и воздух. Спутник и Земля, спутник и воздух. Автомобиль и воздух, колеса автомобиля и полотно дороги. Парус и воздух, корпус лодки и вода.

39. Сила тяжести пропорциональна массе тела.

40. а) Рычажные весы дадут одинаковые показания, хотя вес тела изменился (в такой же мере изменился и вес гири); б) Вес тела зависит от его массы и расстояния до центра Земли. Так как вес тел A и B одинаков, а тело B более удалено от центра Земли, то масса тела B больше массы тела A .

41. Герой рассказа никак не мог бы скользить по веревке к Земле, этому препятствовала бы сила притяжения его к Луне.

42. в) Можно; г) вертикальную — нельзя, горизонтальную — можно.

43. а) 90° ; б) 180° .

44. а) С помощью отвеса.

б) С помощью ватерпаса (прибор, соединяющий в себе прямоугольный треугольник и уровень) и клиньев устанавливают поверхность доски горизонтально. А затем помещают на доску уровень. Если уровень верен, то воздушный пузырек должен оказаться между двумя рисками прибора.

45. Свободная поверхность воды в океане, перпендикулярная направлению силы тяжести в каждой точке, повторяет «шарообразность» Земли.

46. В близком к состоянию невесомости.

47. Чтобы при изготовлении можно было легко изменить массу гири, если возникнет такая необходимость при проверке ее по эталону. Обычно на этой пробке бюро контроля мер и весов ставит свое клеймо.

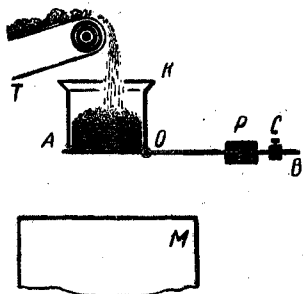


Рис. 119

48. Одной из конструкций может быть следующая. По транспортеру T сыпучее вещество поступает в бункер K (рис. 119), имеющий приставное дно AO , вращающееся вокруг оси O . К AO приварен длинный стержень OB , по которому может легко скользить груз P . Располагают груз P так, чтобы он уравновешивал вес дна AO и сыпучего вещества, заполняющего бункер. В соответствующем месте закрепляют фиксатор C .

Когда вес сыпучего тела, заполняющего бункер, достигнет за-

данной величины, дно AO открывается, а конец OB поднимается, и груз P соскальзывает к точке O . Содержимое бункера пересыпается в вагон M . После этого груз P снова смещают к фиксатору C и т. д.

Настройка дозатора на определенный вес достигается перемещением фиксатора C на плече OB коромысла весов полуавтомата.

49. Свободно падать.

50. Нет, так как масса тела при малых скоростях не зависит от характера его движения.

51. Нулю.

52. При падении стакана наступает состояние невесомости, диск и магнит притягиваются друг к другу.

53. Когда доска свободно падает, наступает состояние невесомости. Стальная пластина AB постепенно выпрямляется, замыкает цепь в точке C , и лампочка будет гореть.

54. 1 н.

55. Заменяв автомобиль достаточно чувствительным динамометром, повторяют опыт. Показание прибора равно силе тяги автомобиля, если рука, держащая динамометр, движет брусок равномерно с той же скоростью, с которой его двигал автомобиль.

56. \vec{F}_1 .

57. Сила тяжести и сила упругости равны 1 н каждая.

58. а) Пружинные весы будут показывать 1120 н, а десятичные 1050 н; б) пружинные весы будут показывать 1820 н, а десятичные 350 н.

59. Когда прижимают мел к доске, создают большую силу трения, которая и отрывает частички мела — возникает след на доске.

60. Чтобы увеличить силу трения скольжения подошв ног о ступеньки.

61. Сила тяги двигателя автомобиля и сумма сил сопротивления воздуха и трения подвижных частей машины.

62. Нет, так как действуют силы трения и сопротивления воздуха, уменьшающие его скорость.

63. $F_{\text{сопр}} = mg$.

64. При разведенной пиле пропил имеет ширину, большую толщины полотна пилы. Этим уменьшается трение движущейся пилы о стенки пропила.

65. При разрезании ниткой возникает значительно меньшая сила трения, чем при разрезании ножом.

66. При вращении ведущей оси между колесами и грунтом возникает сила трения покоя, толкающая автомобиль. Чем больше ведущих осей, тем больше сила, действующая на автомашину.

67. Кроме требований гигиены инструмента, существенным является уменьшение силы трения иглы о кожу при уколе.

68. Шелковый шнур имеет более гладкую поверхность, значит, возникает меньшая сила трения.

69. Роса увеличивает массу стебля. Поэтому при ударе косой он в меньшей степени изгибается, и коса сразу срезает его.

Роса создает смазку и уменьшается сила трения, когда при обратном движении косы она скользит по траве.

70. Тело рыбы покрыто слизью. Эта смазка уменьшает силу трения, и рыба выскальзывает из рук.

71. Чтобы не увеличивать трение поручней о направляющие пластины, по которым они скользят.

72. Уменьшать вес электровоза невыгодно, так как это уменьшит силу давления на рельсы, а следовательно, и силу трения между ведущими колесами и рельсами, что уменьшит силу тяги электровоза.

73. В кузов автомашины. Это увеличит силу давления на задние (ведущие) колеса машины, а значит, увеличит сцепление с полотном дороги. Если поместить груз на прицеп, возможна пробуксовка машины на мокрой скользкой дороге и на подъеме.

74. Так как возрастает сила давления ремня на шкив.

75. Сила трения между тетрадами вверху меньше, чем внизу, так как меньше сила давления. Поэтому тетради, лежащие выше той, за которую потянули, сдвинутся вместе с ней, а лежащие ниже, окажутся неподвижными.

76. На коньках — трение скольжения, на роликах — трение качения и небольшое скольжение.

77. Чтобы увеличить силу трения.

78. Потому что лист на рельсах уменьшает трение и может помешать торможению.

79. Устойчивость ходьбы человека определяется силой трения между подошвой обуви и почвой. Поскольку сила тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле, то там при ходьбе возникала и малая $F_{тр}$.

80. На внешней — силы притяжения, на внутренней — силы отталкивания между молекулами.

81. Сила упругости есть сила отталкивания молекул вещества, из которого изготовлен стул.

82. Вода смачивает поверхность стеклянной палочки и по ней вытекает из чашки.

83. Вода смачивает стекло, ртуть нет. Чтобы можно было отмерять ртуть каплями, пузырек должен быть из олова, цинка, золота и других металлов.

84. Покрывать его пленкой, которую вода не смачивает.

85. Клей смачивает соединяемые поверхности, и этим обеспечивается прочность соединения.

86. Нет, так как будет происходить спайвание металла и материала формы.

87. Крупинки золота, покрываясь жиром овчины, прилипали к ворсу, который также был покрыт жиром.

88. Плотная бумага чернилами смачивается, но капилляры в ней заполнены другим веществом. Промокательная бумага имеет большое количество капилляров, в которые проникают чернила, поэтому запись на ней получается расплывчатой. Промасленная бумага чернилами не смачивается, и они на ней собираются каплями.

89. Шелк водой плохо смачивается.

90. Будет, за счет влаги, которая поднимается по капиллярам почвы.

91. Мел — вещество пористое. Проникающая по капиллярам вода вытесняет из мела воздух.

92. Песчаный, так как в нем содержатся капилляры, по которым вода поднимается из почвы на поверхность.

93. Кирпичный фундамент содержит капилляры, по которым вода из почвы проникала бы в стены здания. Слой толя преграждает путь воде вверх.

94. Можно. Из-за смачивания чернила растекутся по стенкам баллона авторучки и будут подаваться к перу по капилляру.

95. Потому что угольный порошок содержит тонкие капилляры, которые впитывают влагу, предохраняя стальные изделия от порчи.

96. Да, по глубине следа на вспаханной земле.

97. Ощущение боли зависит от давления, которое предмет производит на тело человека. Величина давления зависит от площади, на которую действует вес покупки. У бумажной ручки площадь опоры больше, поэтому давление на ручку меньше, чем в первом случае.

98. При шитье возникает давление иглы на палец. Чтобы его уменьшить, увеличивают площадь опоры, помещая между пальцем и иглой наперсток.

99. Давление обратно пропорционально площади опоры. В мягкой подушке голова делает удобную вмятину, тяжесть головы приходится на большую площадь. Вследствие этого становится малым давление на подушку. Поэтому возникает малое давление на кожу головы, т. е. не возникает ощущение боли.

100. Да, если поверхность ложа точно соответствует форме тела человека.

101. См. ответ на задачу 97.

102. Сила, с которой ветер действует на крону дерева (при одинаковом давлении), зависит от площади ее поверхности. У живого дерева она больше. Поэтому буря свалит живое дерево раньше, чем сухое.

103. Зависит. При увеличении давления внутри баллона уменьшается площадь опоры колеса на дорогу, поэтому давление трактора на дорогу возрастает.

104. Чтобы расколоть лед, надо в определенном месте произвести на него большое давление. Чем больше вес ледокола, тем большее давление он создает на лед.

105. У грузовых автомобилей тяжесть в основном приходится на задние колеса. Чтобы не возникало большое давление их на грунт и они не погружались бы глубоко в почву, увеличивают площадь опоры задних колес, насаживая на ось дополнительные баллоны.

106. Шайба увеличивает площадь опоры. При этом уменьшается давление на детали, скрепленные с помощью болта и гайки.

107. При опоре человека на доску или лестницу его тяжесть распределяется на большую площадь и давление на кромку льда уменьшается.

108. Давление стен на фундамент (и на грунт) зависит от веса стены и прилегающей к ней части здания. Под действием веса здания происходит уплотнение (усадка) грунта. Если бы здание строилось неравномерно по высоте, то происходило бы неравномерное оседание грунта под ним. А это могло бы привести к авариям.

109. Плотина имеет огромный вес. При широком основании она будет производить меньшее давление на грунт.

110. Для уменьшения площади острия режущего инструмента, что увеличивает давление на материал изделия и облегчает его обработку.

111. Новый напильник глубже входит в металл (так как у него меньшая площадь насечки напильника), тем самым возрастает скорость обработки детали.

113. В этих напитках растворен углекислый газ под давлением большим, чем атмосферное давление воздуха. При раскупорке бутылки давление извне уменьшается, поэтому газ внутри жидкости расширяется, вследствие этого и жидкость бурлит, слышно шипение (напиток «кипит»).

114. Для прочности. Наибольшее утолщение ствола сделано в казенной части, где при взрыве пороха в малом пространстве возникает наибольшее давление.

115. Воздух, содержащийся в куске дерева, нагреваясь, расширяется и разрывает волокна дерева, слышен треск.

116. При нагревании в сосуде, емкость которого не изменяется.

117. Путем нагревания его в горячей воде.

118. Закон Паскаля.

119. Сыпучий материал передает давление не только вниз, но и в стороны. Поэтому величина площади грунта, на которую распределяется вес поезда, увеличивается. Соответственно уменьшается давление на грунт. Это обеспечивает большую сохранность железнодорожного пути.

120. Чтобы вода вытекала, необходимо создать разность давлений на воду внутри и вне сосуда (причем внутри сосуда оно должно быть большим). Этого можно достичь четырьмя способами: а) соединить трубку с откачивающим насосом; б) нагнетать воздух в сосуд через трубку; в) нагревать воздух в сосуде; г) кипятить воду.

121. Закон Паскаля.

122. Давление, создаваемое мышцами легких мальчика, равно давлению воздуха внутри камеры.

123. Давление, созданное в одном месте, передается воздухом по всем направлениям. Так как площадь оболочки мешка велика, то возникает большая сила давления на бумагу. Оболочка не выдерживает и разрывается.

125. Разницы не будет.

126. Насос совместно с баллоном образует пневматическую машину, дающую определенный выигрыш в силе.

128. В сторону приподнятого конца.

129. Нет. Если бы поверхность воды в реке была горизонтальной, то вода не текла бы вдоль ее русла.

130. Уровень воды в трубке повысится, так как гидростатическое давление воды сожмет резиновый шар.

131. Давление жидкости не зависит от ориентации площадки, а только от ее глубины погружения. Поэтому давление в точках А и В одинаково.

132. Вследствие давления слоев воды, расположенных над верхней крышкой сильфона, он сожмется.

134. Уменьшилось.

135. Давление в жидкости пропорционально глубине погружения.

136. Давление воды на дно (у крана) прямо пропорционально высоте уровня ее в самоваре.

137. Одним из возможных решений является сосуд Мариотта (рис. 120). Давление, под которым вытекает жидкость из отверстия A , определяется разностью высот точек A и отверстия B конца открытой трубки BD , т. е. высотой H , и не зависит от уровня C жидкости в сосуде.

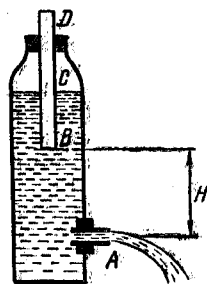


Рис. 120

138. Если сопротивление воздуха отсутствует, то вода в свободно падающем сосуде находится в состоянии невесомости, т. е. не производит давление на дно и стенки сосуда. Следовательно, вода из отверстия вытекать не будет.

140. Давление в пузырьке равно давлению на дно сосуда, т. е. $p = (9,8 \text{ н/кг})\rho H$. Таким же оно останется в пузырьке, когда он всплывет, так как объем пузырька не изменяется (бак герметичен и заполнен почти несжимаемой водой). Таким образом, на поверхность воды пузырек оказывает давление p . Это давление вода в соответствии с законом Паскаля передает по всем направлениям (в том числе и на дно сосуда). Следовательно, вода производит давление на дно сосуда, равное p , за счет силы тяжести и дополнительно на величину p за счет пузырька воздуха, т. е. всего $2p$.

141. Давление на дно AB будет определяться разностью уровней KM и AB жидкости в сосуде.

142. Увеличится. От веса тела изменение давления не зависит.

143. Так как сила давления увеличивается вместе с площадью дна и высотой жидкости, то дно следует сделать шире, а сам сосуд — узким, чтобы жидкость стояла в нем выше.

144. В соответствии с законом Паскаля жидкость производит давление на стенки полусферы. Суммарная сила давления воды, перпендикулярная к поверхности колокола, направлена вверх. Вероятно, когда уровень воды достигает верхнего отверстия, величина силы давления воды на стенки колокола становится равной его весу и вода приподнимает его.

145. Нет, так как под давлением воды воздух под колоколом сжимался и немного воды проникало внутрь колокола.

146. Давление внутри жидкости пропорционально глубине погружения. При наличии волн толщина слоя воды над аквалангистом периодически изменялась. Это приводило к изменению давления, что и ощущали барабанные перепонки пловца.

148. Можно применить такое устройство: две стеклянные трубки соединяют длинной резиновой трубкой и наполняют их водой. Держа одну из трубок у одной из стен и зафиксировав определенный уровень воды в ней (согласно отметке на стене), обходят вместе с другой трубкой остальные стены и делают на них отметки согласно уровню воды в трубке (начальный уровень воды в неподвижной трубке при этом не должен изменяться).

149. Если сосуд широк, а трубки узкие и короткие, то при открывании крана A уровень воды в сосуде практически не изменится. При открывании крана C вся вода из сосуда вытечет. В случае открывания кранов B и D вода в сосуде установится на уровне отверстий трубок этих кранов.

150. Давление внутри жидкости, созданное ее весом, зависит от глубины погружения. В соответствии с законом Паскаля это давление передается по всем направлениям без изменения. Следовательно, внутри жидкости оно одинаково на данной горизонтальной плоскости ABC и равно ρgH , где ρ — плотность воды, $g = 9,8$ н/кг, H — глубина погружения.

151. В колене ABC образуется водяная пробка, которая препятствует проникновению газов из канализационных труб в жилое помещение.

153. Водопровод — сообщающиеся сосуды. При большом расходе воды жителями города уровень воды в водонапорной башне понижается. Чем выше располагается кран водопроводной сети, тем меньше разность уровней воды в водонапорной башне и в кране, тем меньше давление, под которым вытекает вода из крана. Если не использовать дополнительные насосы, то вода иногда и не доходит до кранов верхних этажей здания.

154. Вначале уровень воды в сосуде A будет понижаться до уровня горловины C сосуда B . При этом дальность полета струи будет уменьшаться, так как уменьшается давление воды на уровне отверстия D . Затем уровень воды в сосуде A будет постоянным (вода из колбы B вытекает, а вместо нее входит воздух) до тех пор, пока в сосуде B будет еще вода (если диаметр горловины C больше диаметра отверстия D). Когда вся вода из сосуда B вытечет, уровень жидкости в сосуде A будет снова понижаться и дальность полета струи также будет уменьшаться.

155. При выдергивании ноги из болота под стопой создается пространство, в которое воздух не может попасть. Поэтому, вытаскивая ногу, человек должен преодолеть не только сопротивление вязкой почвы, но еще и силу давления атмосферного воздуха.

156. При вытаскивании ноги из грунта воздух просачивается между раздвоенным копытом. Вследствие этого не возникает разности давлений воздуха над и под копытом и нога легко поднимается.

157. При засорении отверстия в баке создается разрежение, общее давление жидкости и воздуха в баке может оказаться меньше атмосферного давления и подача горючего прекратится.

158. Когда вода вытекает из бутылки, воздух в ней расширяется, давление его падает и становится меньше атмосферного. Вследствие этого наружный воздух пузырями прорывается сквозь жидкость в бутылку. Возникает «бульканье». Стенки резиновой грелки эластичны. По мере вытекания воды они сжимаются. Давление воздуха внутри нее все время такое же, как и внешнее. Поэтому вода вытекает сплошной струей.

159. Когда вода вытекает, давление между доньями пробирок становится меньше атмосферного и наружный воздух поднимает внутреннюю пробирку вверх.

160. В первом случае вода из колбы переливается в стакан, во втором из стакана переходит в колбу.

161. Если на борту корабля поддерживается нормальное давление воздуха, то состояние невесомости не оказывает никакого влияния на процесс заполнения авторучки чернилами.

162. а) Давление воздуха внутри мяча равно сумме давления наружного воздуха и давления, создаваемого растянутой резиновой оболочкой. Поэтому давление воздуха внутри мяча больше, чем снаружи; б) оболочка должна быть свободной, не натянутой.

163. Масляный, так как плотность масла в 15 раз меньше плотности ртути, и поэтому изменению уровня ртутного барометра на 1 мм соответствует изменение уровня масляного на 15 мм.

165. На цилиндрическую барометрическую трубку (если пренебречь трением ртути о ее стенки и их толщиной) действуют направленные вертикально вниз сила тяжести и сила атмосферного давления, равная произведению величины атмосферного давления на площадь поперечного сечения трубки. Поэтому на другую чашку для равновесия весов надо положить груз, вес которого был бы равен сумме весов трубки и ртутного столба.

166. Можно.

167. Прибор давал бы неверные показания, так как над ртутью было бы некоторое количество воздуха.

168. За показание ртутного барометра принимается высота столбика ртути в трубке, отсчитанная от поверхности ее в чашке. При изменении атмосферного давления высота столбика изменяется, при этом какое-то количество ртути переходит либо из трубки в чашку, либо из чашки в трубку. Следовательно, уровень ртути в чашке при изменении атмосферного давления будет изменяться. Шкала же прибора неподвижна и отнесена к какому-то условному уровню ртути. Значит, прибор дает систематическую ошибку, которую в точных измерениях надо учитывать. На практике, чтобы уменьшить эту ошибку прибора, чашку берут гораздо шире трубки. Тогда уровень в ней изменяется незначительно.

169. Нет.

170. В падающем барометре ртуть невесома. А так как атмосферное давление существует, то ртуть заполнит всю трубку.

171. Анероид.

172. Плотность воздуха быстро уменьшается с высотой, плотность воды незначительно увеличивается с глубиной погружения.

173. В отличие от океана в атмосфере уменьшение давления не прямо пропорционально высоте подъема.

174. Утверждение было бы верно, если бы поверхность Земли была плоской. На самом деле сферический слой воздуха, окружающий Землю, весит больше, чем сила давления его на поверхность Земли.

175. С увеличением высоты атмосферное давление уменьшается, поэтому газ будет лучше выходить из трубки B_1 и пламя A_1 увеличивается.

176. Уровень жидкости в широком колене практически не изменяется, и отсчет изменения давления производится по положению уровня в узкой трубке. Высота поднятия жидкости не зависит от угла наклона трубки, а длина жидкого столбика зависит от угла наклона. Эта длина значительно больше высоты, поэтому такой манометр обладает большой чувствительностью.

177. Будет, так как на площадку CC_1 действует сила давления, выпрямляющая трубку.

178. Насосом, расположенным на высоте 30 м, нельзя, на высоте 5 м — можно.

179. Выше 10,34 м вода всасывающим насосом при нормальном атмосферном давлении не может быть поднята.

180. Нельзя. Насос имеет систему клапанов, которых у шприца нет. Движение жидкости в насосе идет все время в одном направлении, в шприце оно идет в одном, затем в противополож-

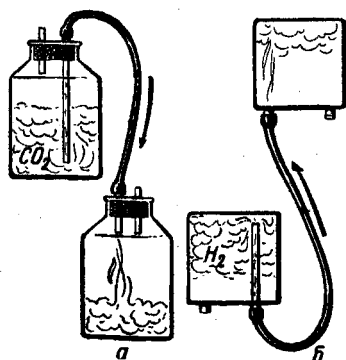


Рис. 121

ном. Действие шприца сходно с действием пипетки (глазной капельницы).

181. Одним клапаном является сама кожаная манжетка-поршень, другим — ниппель в камере.

182. При работе всасывающего насоса, находящегося у верха колодца, подъем воды совершается действием силы атмосферного давления; у нагнетательного насоса, находящегося на дне колодца, подъем воды производится силой мышц человека.

183. Сифон перестанет действовать. Жидкость из обоих колен вытечет в сосуды.

184. См. рисунок 121.

185. Вода будет выливаться из ванны до тех пор, пока уровень воды в ней будет выше уровня жидкости в сосуде, куда она перетекает.

186. Система из трубок будет работать как сифон. Из верхнего стакана вода будет перетекать в средний и нижний. Кроме того, из среднего стакана вода будет перетекать в нижний. Таким образом, перетекание будет продолжаться до тех пор, пока вода в сосудах не окажется на одном уровне — том, который она занимает в нижнем сосуде.

187. В воде на тело человека действует направленная вверх выталкивающая сила. На берегу она не действует.

188. Автор выражается неточно. Сила тяжести, с которой Земля притягивает к себе тела, в воде остается прежней. Но в жидкости, кроме того, действует еще и направленная в противоположную сторону выталкивающая сила. Поэтому и возникает уменьшение веса.

189. На человека в воде, кроме силы тяжести, действует еще и выталкивающая сила, направленная вверх.

190. В воде действует выталкивающая сила. Поэтому для поддержания растения в вертикальном положении стебель не должен быть жестким.

191. Нет, так как давление на кружок сверху больше, чем снизу.

192. Чем глубже опустится подводная лодка, тем большее давление будут испытывать ее стенки. Так как существует предел прочности конструкции лодки, то существует и предел глубины ее погружения.

193. Показание динамометра не изменится. Силы давления жидкости действуют лишь перпендикулярно боковой поверхности цилиндра. Поэтому выталкивающая сила отсутствует.

194. Пробка будет неподвижна относительно банки.

195. Поскольку массы кубика и пластинки, сделанных из одного материала, одинаковы, то одинаковы и их объемы. Значит, при полном погружении в воду на них действует одна и та же выталкивающая сила.

196. Плотность мрамора меньше плотности меди, поэтому при одинаковой массе мрамор имеет больший объем, значит, на него будет действовать большая выталкивающая сила и его легче удерживать в воде, чем медную гиру.

197. Нет, если корабль скроется под водой, он обязательно опустится на дно.

198. Столько же, если пренебречь изменением плотности воды на различных глубинах. Тело опускается на дно сосуда, когда его вес больше выталкивающей силы.

199. Прилипли пузырьки воздуха незначительно увеличивают массу тела, но существенно увеличивают его объем. Поэтому значение плотности получается меньшим.

200. Такое же, как и на Земле: архимедова сила равна весу жидкости, вытесненной погруженным в нее телом.

201. Закон Паскаля действует. Архимедова сила в условиях невесомости отсутствует.

202. Гири должны быть из того же вещества, что и взвешиваемое тело.

203. При вдохе пловец всплывает, при выдохе погружается глубже в воду, так как при дыхании меняется объем грудной клетки и соответственно меняется архимедова сила.

204. Одинаковы. Брусок плавает в обеих жидкостях, значит, выталкивающая сила в каждой из них равна его весу.

205. Когда тарелка плавает, вес вытесненной ею воды равен весу тарелки. Если же «утопить» тарелку, то архимедова сила станет меньше веса тарелки.

206. Нет, так как подъемная сила (разность между архимедовой силой и весом) круга имеет определенную величину.

207. Чтобы увеличить силу тяжести и сделать ее больше архимедовой силы, иначе водолаз не погрузится на необходимую глубину.

208. Давление увеличится, так как повысится уровень воды в сосуде.

209. Не изменится, так как вес куска дерева равен весу вытесненной им воды.

210. Задачу можно решить двумя способами. Первый: на дно цилиндрического сосуда действует, кроме веса воды, еще и вес плавающего в ней куска дерева, поэтому пластинка отпадет. Второй: погруженный в воду кусок дерева повышает уровень воды в сосуде, от этого увеличивается гидростатическое давление на дно сосуда, значит, увеличивается действующая на пластинку сила, поэтому пластинка отпадет.

211. Справедлив, так как вес поплавок равен весу вытесненной им жидкости.

212. При одинаковых шариках уровень соприкосновения воды с ртутью не изменится.

213. Вес плавающего стакана увеличится на вес изъятый из сосуда воды. Поэтому стакан будет погружен в воду немного глубже, так что уровень воды в сосуде не изменится.

214. Вес плавающего льда равен весу вытесненной им воды. Поэтому объем воды, образовавшейся при таянии льда, будет в точности равен объему вытесненной им воды и уровень воды в стакане не изменится. Если в стакане находится жидкость более плотная, чем вода, то объем воды, образовавшейся после таяния

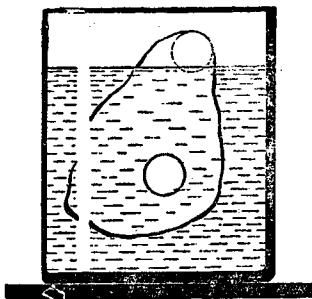


Рис. 122

Пусть теперь кусок плавающего в воде льда, содержащего внутри себя пузырек воздуха, вытесняет определенный объем воды (рис. 122). Очевидно, вес льдинки не изменится, если пузырек переместится вверх, а свободная полость заполнится льдом. Но если вес льдинки не изменился, то сохранится прежним и объем вытесненной ею воды. Теперь решение задачи сведено к случаю, описанному в задаче 214, решение которой от формы куска льда не зависит. Поэтому уровень воды после таяния льда не изменится.

216. Так как плотность пресной воды меньше плотности соленой, то повысился бы.

217. В обоих случаях уровень воды после таяния льда не изменится. В самом деле, суммарный вес воды, льда и пробки будет равен суммарному весу воды и пробки после того, как лед растает. Давление на дно сосуда не изменится, а значит, не изменится и высота уровня воды в сосуде.

218. Может. Например, лед в воде плавает, а в керосине тонет.

219. Будет плавать.

220. При одинаковых весах плавающие цилиндры вытеснят равные объемы ртути. Так как площади оснований цилиндров одинаковы, то одинаковыми будут и глубины погружения их в жидкость.

221. Плотность примесей меньше, а плотность зерна больше плотности раствора.

222. Плотность чистой воды меньше средней плотности яйца, поэтому оно в ней тонет. Плотность раствора поваренной соли больше плотности яйца, поэтому оно в нем всплывает.

223. Всыпать в воду поваренной соли.

224. Шарик немного всплывет относительно уровня ртути.

225. Плотность молока больше плотности чая.

226. Керосин будет всплывать в воде и продолжать гореть.

227. Масло плавает сверху уксуса. Чтобы налить масло, надо просто наклонить бутылку. Чтобы налить уксус, надо закрыть бутылку пробкой, перевернуть ее, затем приоткрыть пробку ровно настолько, чтобы вылилось нужное количество уксуса.

228. Бутылка наполняется водой, закрывается пальцем, переворачивается вверх дном и опускается горлышком в слой масла. Если убрать палец, то вода из бутылки будет вытекать, а на ее место в бутылку будет входить масло. Можно еще опустить в вертикальном положении пустую бутылку в воду так, чтобы край горлышка был на уровне масла.

229. В первом случае бутылка потонет, во втором — будет плавать, так как плотность стекла больше плотности воды и меньше плотности ртути.

230. Уровень воды понизится.

231. Не утонет, так как в спутнике тела невесомы.

232. Нет. В состоянии невесомости мышцы тела человека не испытывают нагрузки силы тяжести, легкоподвижные части тела (внутренние органы, кровь и т. д.) не производят «весового» давления на окружающие их органы. Поэтому возникает ощущение легкости.

В воде же на пловца действуют сила тяжести и архимедова сила. Он сжат действующими на него силами и не испытывает того состояния, которое ощущает космонавт.

233. Когда лодка плотно прижата к мягкому грунту так, что между ней и грунтом нет воды, давление воды на нижнюю часть лодки отсутствует, т. е. отсутствует сила, направленная вверх. Сила же давления на верхнюю часть лодки направлена вниз и вместе с силой тяжести прижимает ее к грунту.

234. Грязь и вода, имеющие плотность большую, чем керосин или бензин, опускаются на дно отстойника.

235. Одинаковы.

236. В речной воде одинаковы, в морской неодинаковы.

237. Осадка корабля зависит от его веса и веса вытесненной им воды. На разных широтах вес корабля различен, но соответственно различен и вес вытесненной им воды. Вследствие этого осадка корабля в воде всюду одинакова, где одинакова ее плотность.

238. Положение корабля относительно поверхности воды не изменится. Поэтому «метод» ученика никакого результата не даст.

239. В верхней.

240. Если на площадку поплавок поместить небольшой груз, поплавок опустится. Величина погружения плавающего прибора пропорциональна весу груза.

241. Плотность более жирного молока меньше, и в нем лактометр погрузится глубже.

242. Более тонкий в верхней части.

243. Можно, так как в одинаковое число раз уменьшается и вес ареометра и вес вытесненной им жидкости.

244. Плотность нагретого воздуха меньше холодного, поэтому на нагретый воздух действует архимедова сила.

245. В атмосфере планеты с большей плотностью, чем воздух.

246. Уменьшением плотности воздуха с высотой поднятия шара.

247. Чем больше высота подъема, тем ближе форма газовой оболочки стратостата к шаровой.

248. Выкачивать из оболочки воздух нельзя, так как огромная сила атмосферного давления легко раздавит сравнительно прочную оболочку дирижабля.

249. Одинаковы. При заполнении камеры воздухом при атмосферном давлении вес ее не изменяется, так как вес воздуха в камере уравнивается выталкивающей силой, равной весу воздуха, вытесненного наполненной камерой.

250. а) Чашка, на которой стоит ящик, поднимется. Шар с водородом вытесняет из ящика воздух, вес которого больше, чем вес шара с водородом; б) не нарушится.

251. Движение водорода и гелия вверх обусловлено аэростатическим давлением воздуха, вытесняющего эти газы.

252. Нельзя, так как на Луне нет атмосферы.

253. Воздух не будет нагреваться, так как не будет вращаться ветряк, ибо крылья его при полете шара имеют ту же скорость, что и шар.

254. Шар из резины поднимется выше, поскольку его оболочка по мере подъема растягивается.

255. Работа насосов одинакова, так как в обоих случаях перекачивается одинаковое количество воды на одинаковые высоты.

256. При наличии трения лошадь совершает работу и на преодоление сил трения и на изменение скорости движения телеги с лошадью.

257. При посадке на Землю, так как корабль при этом проходит больший путь в плотных слоях атмосферы.

258. При наличии пассажиров сила тяжести вагона больше, увеличивается сила трения, равная в данном случае силе тяги, возрастает мощность, увеличивается расход электроэнергии.

259. С увеличением нагрузки корабль глубже погружается в воду. Это увеличивает силу сопротивления воды движению корабля, что приводит к потере им скорости.

260. На наименьшей, так как $N = Fv$.

261. Чем ближе груз расположен к плечу, тем меньше сила, с которой рука должна удерживать палку. Поэтому сила давления палки на плечо, равная сумме сил тяжести груза и действия руки, будет меньше.

262. Чтобы увеличить плечо силы и этим облегчить открывание двери.

263. Из рисунка 123, а видно, что при двух опорах в точках O_1 и O_2 (пальцы рук) плечи сил \vec{F} невелики. Поэтому надо прилагать большие силы. В случае опоры на подставку O (рис. 123, б) плечи сил \vec{F} увеличиваются, поэтому надо прилагать меньшие силы, чтобы сломать палку.

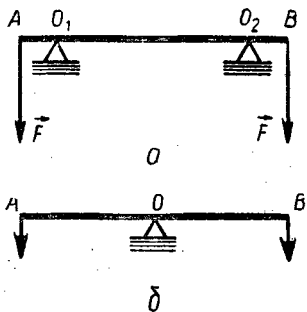


Рис. 123

264. 50 н.

265. Силу требуется приложить одинаковую, равную половине силы тяжести плиты.

266. Это дает возможность уменьшить силу, прилагаемую к рукояткам ножниц.

267. Проигрыш в силе здесь не существует, а выигрыш в скорости имеет большое значение.

268. Выигрыш в силе на рычаге равен отношению плеч рычага. Выигрыш в силе у кусачек равен произведению отношений плеч составляющих его рычагов.

269. Чтобы напильник при движении всегда был в горизонтальном положении при изменении «точки» опоры, прилагаемые силы должны все время изменяться по величине.

270. Чтобы сила была наименьшей, надо максимально увеличить ее плечо. Поэтому силу надо направить под прямым углом к линии BC .

271. См. рисунок 124.

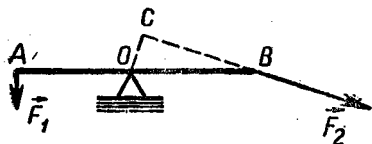


Рис. 124

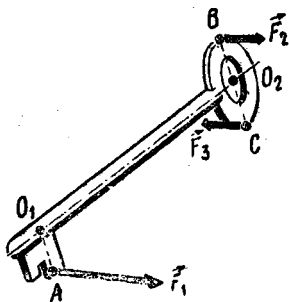


Рис. 125

272. См. рисунок 125. $O_1 O_2$ — ось вращения, AO_1 , BO_2 и CO_2 — плечи сил.

273. Силы тяжести мальчика и части доски, на которой он сидит, уравниваются силой тяжести части доски, расположенной с другой стороны бревна.

274. Так как на рычаге уравниваются две силы. Изменение одной из них происходит одновременно с изменением другой.

275. Необходимо переходить так, как показано на рисунке 126.

276. Сдвинется ящик B , по отношению к которому рычаг имеет более выгодное соотношение плеч.

277. Линейка имеет массу, и сила тяжести плеча AO больше, чем плеча OB .

278. Если шарик переместить к краю чашки, равновесие не нарушится, ибо на основании закона Паскаля давление на левую и правую стенки чашки будет одинаковым.

279. Не изменится.

280. Равновесие нарушится, причем более тяжелая гиря перетянет.

281. а) При малом плече будет мала чувствительность весов; б) большая твердость призмы и подставки, неоднородность веществ-

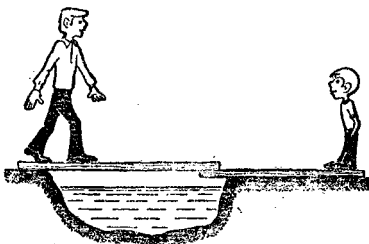


Рис. 126

ва, из которого они изготовлены, способствуют уменьшению силы трения между ними и повышают чувствительность весов.

282. Изменится: гиря, находящаяся в масле, опустится, а в воде — поднимется.

283. Да, перетянет шарик, который находился в воде.

284. Перетянет латунная гиря.

285. Одинаковы.

286. Действующую на монтажника силу тяжести уравновешивает сумма сил упругости свисающих с блока концов веревки. Поэтому сила натяжения каждого из них равна половине веса человека. Значит, рабочий тянет конец веревки с силой 350 н.

287. Действием силы трения.

288. Такое крепление дает возможность уменьшить натяжение троса вдвое (если не учитывать трение в блоках).

289. Необходимо, чтобы в системе блоков было два подвижных блока. См. рисунок 127.

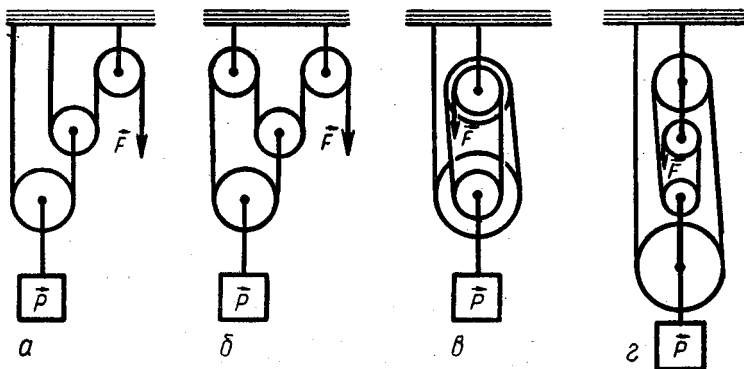


Рис. 127

290. Будет.

291. При отсутствии трения в 4 раза.

292. В прыжке «перекатом» спортсмен не так высоко поднимает свое тело над планкой, как в прыжке «прямо», поэтому совершает меньшую работу.

293. Нет, у свинца энергия больше.

294. За счет разности потенциальной энергии автомобиля на вершине и у подножия горы.

295. Подъем корабля совершается за счет потенциальной энергии сжатого воздуха.

296. За счет потенциальной энергии, которую приобрел аэростат при наполнении газом.

297. При разгоне автомобиль преодолевает лужу за счет накопленной кинетической энергии.

298. За счет кинетической энергии инструмента и движущихся деталей станка, в которых он закреплен.

299. Используется кинетическая энергия полена.

300. При одинаковых скоростях тело, имеющее большую массу, обладает и большей кинетической энергией.

301. Да, для изменения кинетической энергии тела.

303. К энергии, которую сообщает телу гимнаста работа мышц, прибавляется энергия, которую сообщает ему деформированная доска.

304. На первой части перегона потенциальная энергия превращается в кинетическую, на второй части имеет место обратный переход. Так как на разгон поезда расходуется меньше электроэнергии, то происходит ее экономия.

305. Потенциальные энергии одинаковы. Кинетические энергии различны (у первого тела она меньше).

306. Пробирая доску, пуля совершает работу против сил трения за счет изменения своей кинетической энергии. Скорость пули уменьшается. Противоречия с законом сохранения энергии нет, так как пуля и доска при этом нагреваются.

308. Если машина делает разгон, то к механической энергии, вырабатываемой двигателем в данное время, прибавляется ранее приобретенная кинетическая энергия самого автомобиля.

309. Вода в реке течет от мест высоких к местам более низким. Следовательно, потенциальная энергия каждой единицы объема воды уменьшается.

310. За счет потенциальной энергии жидкости, находящейся в верхнем сосуде.

311. На равные части цилиндра, погруженные в различные жидкости, действуют неравные архимедовы силы. Так как силы давления жидкостей перпендикулярны к любому элементу поверхности цилиндра, то каждая из выталкивающих сил проходит через его ось симметрии (плечо силы при этом равно нулю). Поэтому цилиндр вращаться не будет. Как всегда, и эта конструкция «вечным двигателем» не будет.

312. Так как зимой воздух плотнее, чем летом, а кинетическая энергия тела зависит от массы, то зимой при той же скорости (и других равных условиях) ветер обладает большей мощностью.

314. При недостаточной смазке подшипников в результате трения механическая энергия превращается во внутреннюю. Температура баббита поднимается до точки плавления, и он плавится.

315. Механическая энергия переходит во внутреннюю.

316. Покрышки нагреваются и за счет работы трения, имеющей место при частичном проскальзывании их по полотну дороги, и за счет работы деформации покрышки при качении.

317. При трении солома может разогреться и воспламениться. Возникнет пожар.

318. При остановке кинетическая энергия автомобиля превращается во внутреннюю энергию тормозных колодок и др. Чтобы каждый раз после остановки приобрести необходимую скорость (а значит, и кинетическую энергию), в двигателе должно быть израсходовано дополнительно некоторое количество горючего.

319. При трении стали о камень металл разогревается. Искры — это раскаленные частицы стали, отрывающиеся от куска металла быстро движущимися бугорками точильного камня.

322. Первый.

323. Иначе они потеряли бы свою прочность вследствие нагревания при трении о воздух.

324. Стекло имеет меньшую теплопроводность, чем железо.
325. В медной, так как теплопроводность меди больше, чем чугуна.
326. Разность давлений возникла из-за различного нагревания воздуха стержнями, что могло произойти вследствие разной теплопроводности стержней.
327. Алюминий обладает большей теплопроводностью, чем фарфор.
328. При температуре, равной температуре человеческого тела, когда не происходит теплопередача.
329. В новом, так как слой накипи ухудшает теплопроводность стенок чайника.
330. Медь обладает лучшей теплопроводностью, чем стекло и лед.
332. Увеличение поверхности нагреваемого тела способствует быстрейшему его охлаждению. Ребристая поверхность имеет большую площадь. Поэтому она будет способствовать лучшему охлаждению.
333. В процессе обработки прибор нагревается выше 20°C , и вследствие теплового расширения его размеры изменяются. Чтобы исключить тепловое расширение, слесарь кладет деталь на плиту, обладающую хорошей теплопроводностью, и деталь охлаждается до температуры 20°C .
334. Влажная, как имеющая большую теплопроводность.
335. Днем стволы деревьев нагреваются и некоторое количество теплоты передается вниз, так как влажное дерево обладает хорошей теплопроводностью. Вследствие этого почва согревается, и снег вокруг ствола оттаивает.
336. Жир обладает плохой теплопроводностью и защищает организм животного от чрезмерного охлаждения в холодной воде полярного моря.
338. Плотная синтетическая ткань обладает лучшей теплопроводностью, чем шерсть, содержащая внутри себя воздух.
339. Трикотажное, шерстяное.
341. Вода обладает большей теплопроводностью, чем воздух, поэтому в воде тело человека охлаждается быстрее.
342. Так как торф, навоз, опилки имеют малую теплопроводность, то покрытие ими приствольного круга плодового дерева предохраняет от сильного снижения температуры участок земли, где располагается его основная корневая система.
343. Пористый кирпич, различные пеноматериалы, стеклянная вата, войлок содержат воздух, обладающий малой теплопроводностью.
344. Чехол является теплоизолятором. Он предохраняет двигатель от переохлаждения.
345. Теплый воздух имеет меньшую плотность, чем холодный. Поэтому архимедова сила вытесняет нагретый воздух в верхние слои.
347. Когда лед положен на крышку чайника.
348. Чтобы создать конвекцию воздуха в аппарате.
349. Вынужденная конвекция поднимает более нагретые слои жидкости вверх и приводит их в соприкосновение с менее нагретым воздухом.

350. Это улучшает циркуляцию воздуха. Теплый воздух вместе с различными примесями поднимается вверх и вентилятором удаляется из помещения.

351. Пленка удерживает воздух определенной температуры вблизи растения.

352. Чтобы теплоизолировать ствол дерева от окружающего воздуха и этим уменьшить не только теплопроводность коры дерева, но и исключить обдувание ствола конвекционными токами холодного воздуха, и предупредить замерзание питательных соков внутри ствола, а значит, и гибель дерева.

353. Парусным судам удобнее входить в гавань днем, когда бриз дует с моря на сушу.

354. Даже в самую тихую погоду над землей движутся вертикальные токи воздуха. Листья осины, имеющие тонкие длинные черенки, чувствительны к самым ничтожным перемещениям воздуха.

355. Чем больше разность давлений наружного воздуха и воздуха в трубе, тем лучше тяга. Чем выше температура воздуха, тем меньше его плотность и давление в трубе. Теплопроводность кирпича меньше, чем железа. Поэтому в кирпичных трубах (при прочих равных условиях) воздух меньше остывает, чем в железных, и в них лучше тяга.

356. Холодный воздух в дымоходе создает такое же давление, как и наружный. После прогревания воздуха в дымоходе возникает тяга.

357. Чтобы обеспечить естественную циркуляцию воды в системе водяного отопления.

358. Над неподвижной/грубой здания в одном и том же месте устанавливается конвекционный поток теплого воздуха, поднимаемого вверх архимедовой силой. Труба движущегося паровоза выбрасывает небольшие количества теплого воздуха в разных местах дороги, которые очень медленно поднимаются вверх. При быстром движении поезда получается, что дым стелется над ним.

360. Черная шероховатая поверхность лучше излучает, чем светлая полированная.

361. Лучше покрывать черной краской.

362. Блестящая.

364. Белая краска уменьшает лучепоглощательную способность холодильника.

365. Свернувшись, животное уменьшает поверхность лучеиспускания и не переохлаждается.

366. При одинаковом объеме и высоте термос с круглым сечением имеет меньшую поверхность, поэтому он меньше поглощает и отдает теплоты.

367. Наряду с поглощением некоторого количества теплоты происходит и излучение энергии. В результате этого температура проволоки не может стать сколь угодно высокой.

368. Скорость охлаждения пропорциональна разности температур нагретого тела и окружающего воздуха. Поэтому следует сразу несколько охладить кофе, влив в него молоко, чтобы дальнейшее остывание происходило бы медленнее.

369. Земля нагревается лучами солнца. Воздух нагревается землей. Поэтому имеется некоторое запаздывание в достижении максимума нагревания воздуха и земли.

370. Наряду с процессом излучения энергии в космос происходит и процесс поглощения энергии Солнца и звезд. Кроме того, радиоактивные элементы Земли также нагревают ее.

372. Первый и третий покажут 38°C , второй — 39°C .

374. На нагревание воды, имеющей большую удельную теплоемкость.

375. График *A* — для воды, график *B* — для чайника.

376. Температура ртути будет повышаться быстрее, так как удельная теплоемкость ртути меньше, чем воды.

377. Железо обладает большей теплопроводностью и меньшей удельной теплоемкостью, чем кирпич. Кроме того, масса кирпичной печи больше, чем железной.

379. Песок обладает малой удельной теплоемкостью, поэтому быстро нагревается и охлаждается.

380. Медь обладает большей теплопроводностью.

381. При одинаковой теплоемкости стенки стаканов обладают различной теплопроводностью. Теплопроводность алюминия значительно больше, чем теплопроводность стекла.

382. Малая удельная теплоемкость, большая теплопроводность, несмачивание стекла, сравнительная легкость получения в химически чистом виде, высокая температура кипения, более низкая, чем у воды, точка отвердевания.

383. Нельзя, так как быстрота остывания зависит не только от теплопроводности, но и от теплоемкости шариков.

384. Удельная теплоемкость керосина меньше, чем воды. Поэтому температурные изменения, происходящие в калориметре, при прочих равных условиях будут более заметными и точность измерения повышается.

386. Некоторое количество теплоты необходимо израсходовать на испарение воды, содержащейся в сырых дровах.

387. Порох в отличие от бензина имеет меньшую теплоту сгорания, но большую скорость сгорания (вся энергия пороха выделяется в тысячные доли секунды).

388. Энергии спички недостаточно, чтобы нагреть конец полена до температуры его горения, так как по веществу полена теплота уходит вглубь.

389. См. ответ к задаче 388.

390. Сильная струя воздуха срывает пламя со спички (фитиля свечи) и охлаждает горячее вещество ниже той температуры, при которой может происходить горение.

391. Металл, быстро отбирая энергию у раскаленного угля, охлаждает его ниже той температуры, при которой может происходить горение угля. Деревянная доска имеет меньшую теплопроводность, чем металл, и охлаждает уголь медленнее.

393. Пластмасса горит быстрее бумаги. Поэтому, частично сгорев, пластмассовый прутик гаснет (из-за недостатка кислорода) и воспламеняется вновь, когда догорит до него бумага.

394. Свинцу, так как в этом случае вся кинетическая энергия молотка превращается во внутреннюю энергию свинца и молотка.

395. Работа совершается против силы трения. Потенциальная энергия поднятого шарика превращается во внутреннюю энергию шарика и жидкости.

396. Атомы алмаза образуют кристаллическую решетку, одинаково сопротивляющуюся разрушающему действию сил во всех

направлениях. Кристаллическая решетка графита легче разрушается в одних направлениях, чем в других.

397. Вода внутри соли, превращаясь в пар, разрывает кристаллы.

398. Нанести царапину одним телом на поверхности другого.

399. Указанные металлы имеют высокую температуру плавления.

400. Расплавится.

401. При 22,5%.

402. Температура замерзания соляного раствора ниже 0°C.

403. а) Снег взаимодействует с солью, образуется раствор соли в воде, температура замерзания которого ниже температуры воздуха. Раствор стекает с тротуара, и снег исчезает; б) так как температура раствора ниже температуры чистого снега, то ноги стунут на «мокром» тротуаре больше.

404. Верным является второй график. В первом графике удельные теплоемкости льда и воды одинаковы, что неверно. В третьем графике начальная температура равна 0°C, удельные теплоемкости льда и воды одинаковы и температура плавления льда указана выше 0°C, что тоже неверно.

405. Первый график для более холодного помещения.

406. При небольшом морозе соль в виде раствора покидает лед.

407. Примета указана верно. Образование кристалликов снега и льда связано с выделением энергии в окружающую среду (в атмосферу). Поэтому при снегопаде большого понижения температуры воздуха быть не может.

408. Металл, обладая большей, чем дерево, теплопроводностью, отводит от тонкой пленки воды теплоту настолько быстро, что она охлаждается ниже точки плавления и замерзает.

410. Большой удельной теплоемкостью воды.

411. Вследствие большой удельной теплоемкости и удельной теплоты плавления вода — хороший аккумулятор энергии. При большом понижении температуры воздуха вне погреба внутри его температура значительно не снижается, так как сосуд с водой становится нагревателем.

412. На растворение сахара (на разрушение его кристаллической решетки) расходуется энергия.

413. Механическая энергия превращается во внутреннюю.

414. При трении лыжи о снег он плавится, а затем снова отвердевает.

415. Температура клюквы значительно ниже 0°C. Вода отдает теплоту клюкве, охлаждается и замерзает.

416. При плавлении лед отбирает некоторое количество теплоты у окружающего реку воздуха. Вследствие этого температура воздуха вблизи реки понижается.

417. Большой удельной теплотой плавления льда.

418. Большая удельная теплота плавления уменьшает скорость таяния снега. Этим предупреждаются сильные весенние паводки, а почва насыщается влагой.

419. Нет, шуба не греет, она, обладая плохой теплопроводностью, замедлит приток тепла ко льду и его таяние.

420. За короткое время выстрела орудие не успевает получить необходимое для нагревания и плавления количество теплоты.

421. У свинца ниже точка плавления и меньше удельная теплота плавления, чем у железа.
422. Горячая вода расплавляет тонкий слой льда, не так быстро замерзает, успеваешь растечься, и поверхность льда получается гладкой.
425. Нет, так как вода в бутылке замерзнуть не будет.
426. Вода, замерзая, расширяется не только вверх, но и в стороны. Стекло при этом, наоборот, сжимается. Это вызывает появление в стекле напряжений, приводящих к его разрушению.
427. При отвердевании объем парафина уменьшается.
428. Замерзающая в капиллярах дерева вода разрывает его волокна.
430. Испаряется с поверхности листьев дерева.
431. Парам ртути.
432. Вследствие испарения воды.
433. Мала поверхность испарения.
434. Увеличивается площадь испарения.
435. Нет. Вследствие испарения масса воды в тарелке уменьшится и чашка с гириями опустится.
436. Зерно, выброшенное зернопультом, движется в воздухе с большой скоростью. При этом возникает встречный «поток» воздуха. Этот «ветер» и увеличивает скорость испарения влаги с поверхности зерна.
439. Чтобы не было интенсивного испарения воды.
440. Поглощением энергии при испарении.
442. Влажная ткань вследствие испарения воды всегда холоднее, чем окружающая среда. Масло испаряется очень плохо, поэтому нет эффекта охлаждения. Ощущение холода усиливается тем, что вода обладает большей теплопроводностью, чем масло.
444. При ветре происходит интенсивное испарение. Необходимая для этого энергия черпается за счет внутренней энергии бутылки и содержащейся в ней жидкости; вследствие этого температура бутылки с водой понижается.
445. Постоянное испарение воды с салфетки вызывает охлаждение молока.
446. См. ответ к задаче 444.
447. Со стороны, где дует ветер, происходит более быстрое испарение влаги, и палец ощущает прохладу.
448. Быстрое испарение пота в сухом воздухе сильно переохлаждает организм человека и может вызвать простуду.
449. В сухом воздухе пот испаряется и охлаждает организм человека.
450. Из закрытой кастрюли не удаляется пар, уносящий с собой энергию, затраченную на его образование, и охлаждающий этим воду в кастрюле.
451. Испарение воды приводит к снижению температуры горящего дерева настолько, что процесс горения прекращается. Кроме того, пар обволакивает горящее тело и прекращает доступ кислорода к нему.
452. В лесистой местности при охлаждении воздуха происходит конденсация водяных паров. При этом выделяется теплота парообразования, что замедляет охлаждение воздуха и уничтожает весенние утренние заморозки.
453. Водяной пар, содержащийся в выдыхаемом легкими воздухе, конденсируется на стеклянной пластинке.

454. Холодный наружный воздух охлаждает соприкасающийся с ним пар, содержащийся в комнатном воздухе настолько, что он конденсируется и появляется туман — большое количество мелких капелек воды в воздухе.

455. В низинах температура воздуха ниже, чем на холме.

456. Вследствие конденсации водяного пара, содержащегося в выдыхаемом человеком воздухе.

457. Большинство продуктов содержит воду. Испаряясь, она затем замерзает на самой холодной части холодильника — испарителе, и он покрывается толстой снеговой шубой, обладающей низкой теплопроводностью. Это приводит к уменьшению теплоотвода из камеры, и температура в холодильнике понижается недостаточно.

458. Слой воды, соприкасающийся с нагреваемым дном сосуда, имеет наиболее высокую температуру.

459. Попадая в более холодные слои жидкости, пар, содержащийся в пузырьках, конденсируется, давление его уменьшается, и пузырек либо уменьшается в размерах, либо исчезает.

460. Образующиеся у дна сосуда пузырьки пара поднимаются вверх и попадают в холодные слои воды. Здесь пар конденсируется, пузырек «захлопывается». Массовое исчезновение пузырьков пара образует шум.

461. Для выхода пара. Без дырочки в крышке пар может выгнать воду через носик чайника.

462. Нет.

463. Продолжительность варки определяется временем пребывания продукта при определенной температуре. Мощность нагревателя не влияет на температуру кипения, а влияет на скорость испарения воды.

464. Пока в самоваре есть вода, температура его не может подняться выше 100°C .

465. Температура кипения масла выше температуры кипения воды (например, точка кипения льняного масла 316°C). Вода, попадая в кипящее масло, быстро испаряется, и пар разбрызгивает масло.

466. Вода в масле закипает быстрее, чем масло, и вызывает указанные явления.

467. Из трубки В ударит фонтан.

468. У ртути точка кипения ниже, чем у цинка и олова. Поэтому ртуть можно очистить перегонкой.

469. Для воды — график III, для спирта — график II, для эфира — график I.

472. Количество теплоты, отнимаемой от окружающей среды испаряющейся жидкостью в единицу времени, зависит от массы испарившейся жидкости и удельной теплоты парообразования. Масса ежесекундно испаряющегося эфира больше массы испаряющейся за то же время воды, так как температура руки человека выше точки кипения эфира; поэтому рука сильнее охлаждается, когда она смочена эфиром.

473. Нет, у радиатора водяного отопления секций больше, поскольку каждый грамм пара, конденсируясь при 100°C , отдает большее количество теплоты.

474. Радиатор нагревается той энергией, которая выделяется при конденсации пара (теплотой парообразования).

475. Нельзя.

476. Надо производить откачку воздуха и водяного пара из сосуда, где находится вода, так, чтобы вода все время кипела.

477. Теплоемкость глиняного сосуда больше металлического. Поэтому от глиняного сосуда еще некоторое время передается то количество теплоты, которое необходимо для кипения воды.

478. Быстрее будет охлаждать металл вода при 100°C , так как, испаряясь, каждый грамм ее отбирает от металла 539 калорий, в то время как каждый грамм холодной воды, нагреваясь на 1°C , отбирает от металла лишь одну калорию.

479. При нагревании воздуха в трубке давление его увеличивается, он расширяется и выталкивает пробки.

480. При выстреле порох сгорает, образуются раскаленные газы, производящие огромное давление. Энергия химической реакции превращается во внутреннюю энергию взорвавшегося пороха. Эта энергия превращается в кинетическую энергию летящей пули, в кинетическую энергию отдачи винтовки, во внутреннюю энергию нагретого ствола, в энергию звуковой волны; остальная часть энергии остается в нагретых газах, вылетающих вслед за пулей, и, в конце концов, превращается во внутреннюю энергию воздуха.

481. При такой форме крышки легко изгибаются наружу и во внутрь банки. А это будет происходить, когда при изменении температуры меняется объем жидкости и газа, заключенного в банке.

482. Работа по сжатию воды равна нулю, так как она при этом практически не изменяет своего объема. Работа по сжатию воздуха будет отлична от нуля.

483. При нагревании газ расширяется. Если цилиндр находится в положении B , то газ при расширении совершает работу на поднятие поршня (на увеличение потенциальной энергии поршня) и на увеличение потенциальной энергии самого газа. Эта работа совершается за счет подводимого к газу количества теплоты. Если же цилиндр находится в положении A , то поршень опускается. Работа по уменьшению потенциальных энергий газа и поршня совершается силой тяжести. В этом случае для нагревания газа до температуры t потребуется меньшее количество теплоты.

484. Шарик K , в котором эфира больше, перевешивает и, соприкасаясь с теплой водой, нагревается. В нем возрастает давление паров эфира. В шарике M , находящемся в контакте с окружающим холодным воздухом, давление паров эфира будет меньше. Поэтому эфир из шарика K вытесняется в шарик M , последний перевешивает и погружается в воду. Затем процесс повторяется.

485. а) Пусть в начальный момент эфир целиком заполняет шарик B_1 . Попад в теплую воду, эфир в нем нагревается, закипает и давлением паров перегоняется в шарик B_4 . За время движения шарика B_1 внутри теплой среды (вал вращается по ходу часовой стрелки) из него вытекает максимально возможное количество эфира так, что шарик B_4 , пройдя вертикальную плоскость, становится тяжелее шарика B_1 (см. состояние шариков B_3-B_6). Аналогичное происходит со всеми шариками, находящимися в воде. Итак, за счет энергии теплой воды эфир перетекает из шариков B_3, B_2, B_1 в шарики B_6, B_5, B_4 .

б) В результате этого правая сторона вала двигателя оказывается все время тяжелее и он вращается по ходу часовой стрелки.

в) Система является тепловым двигателем. Если все шарики погрузить в воду, вал вращаться не будет, потому что температура

эфира во всех шариках будет одинакова и он не будет перетекать из одного шарика в другой.

486. С увеличением числа цилиндров возрастает масса подвижных деталей, что позволяет уменьшить массу махового колеса.

487. В первом случае, так как за счет своей внутренней энергии газ во время рабочего хода совершает полезную работу.

488. Так как во время работы двигателя поршень имеет температуру большую, чем цилиндр. При точной подгонке размеров поршня и цилиндра произойдет заклинивание цилиндра и двигатель может выйти из строя.

489. В верхней части поршень должен иметь меньший диаметр, чем в нижней.

490. При плохой теплопроводности поршень расплавился бы, а изготовленный из металла с большим тепловым расширением заклинивался бы в цилиндре.

491. 50 оборотов.

492. Отработанные газы при выпуске из цилиндра имеют значительно большее давление, чем атмосферный воздух. Расширяясь с большой скоростью, они создают шум. Смысл работы глушителя состоит в уменьшении скорости выхода газа из цилиндра двигателя.

493. Так как колена вала расположены под углом в 180° , то при рабочем ходе в первом цилиндре в четвертом будет выпуск — поршни идут одновременно вниз. В одном из средних цилиндров — сжатие, а в другом — выпуск, потому что поршни идут вверх.

494. Выпускной клапан работает в более жестком режиме (при больших температурах), чем впускной, поэтому его изготавливают из жаропрочной стали.

495. Вследствие разреженности воздуха и недостатка в нем кислорода.

496. При слишком большом опережении в двигателе возникают стуки: расширяющиеся газы оказывают воздействие на поршень раньше, чем тот оказался в верхней мертвой точке. При позднем зажигании смесь не успевает сгореть и выбрасывается в глушитель вместе с отработанными газами. Возможны взрывы этих остатков горючей смеси в сильно нагретом глушителе. В том и другом случае к. п. д. двигателя снижается.

497. Чтобы обеспечить подъем пароводяной смеси и создать условия для естественной циркуляции воды в котле.

498. Надо создать искусственную тягу. Например, введя трубку, через которую пропускается струя пара. Пар, увлекая за собой дым и газы, усиливает тягу в топке котла.

499. Поршневые машины при той же мощности имеют большие размеры и вес и меньший к. п. д. В ряде случаев это технически неудобно и экономически невыгодно.

500.

а) Чтобы улучшить теплопроводность стенок котла и этим поднять его к. п. д.

б) Слой накипи ухудшает теплопроводность стенок котла, приводит к появлению выпучин, трещин и, в конце концов, к порче котла.

501. При трении шарик электризуется и приобретает способность притягиваться к другим предметам.

502. Во время перевозки и при переливании бензин электризуется, может возникнуть искра, и бензин вспыхнет. Чтобы этого не

произошло, обе цистерны и соединяющий их трубопровод заземляют.

503. Потому что железнодорожная цистерна заземлена через колеса и рельсы.

504. При трении пленка электризуется.

505. Электризация происходит при трении капелек о воздух.

506. Статическое электричество может образоваться на теле человека. Но причиной этого является шелковая или синтетическая одежда и обувь. Сухость воздуха способствует удержанию зарядов на теле человека. Статическое электрическое поле оказывает определенное воздействие на нервную систему человека.

507. Может, в зависимости от того, чем ее натирают.

508. При трении чулки электризуются. Одноименные заряды отталкиваются. Поэтому поверхность чулка раздувается.

509. Струи отталкиваются друг от друга, так как имеют одинаковые по знаку заряды.

510. При трении палки о стержень электроскоп электризуется.

511. Приблизить палочку к шарiku электроскопа. Если листочки его разойдутся еще больше, то электроскоп заряжен отрицательно; если листочки опустятся, то — положительно.

512. Заряды не уничтожаются. Каждый из них создает свое электрическое поле. Но заряды могут располагаться так, что их суммарное поле равно нулю.

513. Альфа-частицы в колбе с воздухом испытывают частые столкновения с атомами газа, поэтому длина свободного пробега у них небольшая, они быстро теряют свою энергию и могут не попасть на стенку колбы. При откачивании газа средняя длина пробега альфа-частиц резко возрастает и они начинают попадать на стенку колбы, вызывая ее свечение.

514. Ядро азота содержит 7 протонов и 7 нейтронов, калия — 19 протонов и 20 нейтронов, висмута — 83 протона и 126 нейтронов.

515. Первое имеет на один нейтрон больше, чем второе.

516. Восемь и восемь, восемь и девять, восемь и десять.

517. Отрицательный.

518. Масса шарика уменьшается, так как при электризации положительным зарядом уменьшается число электронов в заряженном теле.

519. Да.

520. Изолировав его от других предметов (особенно от земли).

521. Чтобы заряды могли перемещаться.

522. Потому что на таких телах заряд не стекает, а остается в том месте, где он образован.

523. Чтобы не было утечки зарядов (шелк — изолятор).

524. Под действием электрического поля зарядов машины шарик на шелковой нити притягивается к кондуктору, получает заряд, отталкивается от кондуктора, притягивается к подставке, отдает ей свой заряд, затем снова притягивается к кондуктору и т. д. Если шарик подвешен на проводящей нити, он притянется к кондуктору и «прилипнет» к нему вследствие того, что на соприкасающейся с кондуктором стороне шарика все время будет находиться заряд, противоположный заряду кондуктора.

525. Фарфор — хороший изолятор.

526. Электрический ток. Пушинки осуществляют упорядоченное движение заряженных частиц в электрическом поле.

527. В первом случае возникнут два равных противоположно направленных взаимно компенсирующих друг друга тока, так что суммарный ток равен нулю. Во втором случае отрицательный заряд уйдет в землю и возникнет ток.

528. Элемент не будет действовать.

529. Два элемента, расположенные внутри, ничего не прибавляют к действию элемента, от пластинок которого отходят провода батареи.

531. Название неточное, так как между электродами имеется киселеобразная жидкость, а чтобы она не вытекала и все части прибора не смещались относительно друг друга, элемент заливают смолой.

532. В цепи возникает ток, и стрелка прибора отклонится.

533. Потому что они не самостоятельно вырабатывают электроэнергию, а получают ее от другого источника тока, сохраняют, а в нужный момент отдают. Элементами их называют за то, что электроэнергию они вырабатывают в результате химических реакций, которые протекают в них при разрядке.

534. В точке *A* цепь разомкнута.

535. Либо между точками *B* и *E*, либо между *B* и *D*.

536. Ток равен нулю.

537. На проволочках будут выделяться водород и кислород.

538. Поверхность электроскопа в сырой комнате покрывается тонкой пленкой жидкости-проводника, и электроскоп разряжается.

539. У изоляторов, имеющих форму колокольчиков, во время дождя и снега внутренняя часть остается сухой. Поэтому не происходит утечки тока через влагу, осевшую на изоляторе и столбе.

540. Водный раствор солей улучшает проводимость.

541. Вода и струя обычного огнетушителя сами являются проводниками и могут снова замкнуть цепь и восстановить причину пожара.

542. На тепловом.

543. В качестве электролита надо взять раствор соли меди, например раствор медного купороса.

544. Ток обладает магнитным действием.

545. Медный провод наматывают на железный стержень, а концы провода присоединяют к аккумулятору. Стержень намагничивается и притягивает к себе шурупы из коробки.

546. Один из способов: поместить ящик в стальной контейнер или надеть на ящик несколько обручей из полосовой стали.

547. При зарядке — рисунок 128, *a*; при разрядке — рисунок 128, *б*.

548. Относительно читателя — по ходу часовой стрелки, относительно наблюдателя на шаре заряды покоятся и ток равен нулю.

549. Одинакова.

550. При разомкнутом ключе *K* надо клемму *M* соединить с точкой *B*.

551. Между телом человека, который стоит на земле, и верхним проводом имеется высокое напряжение, а между телом и

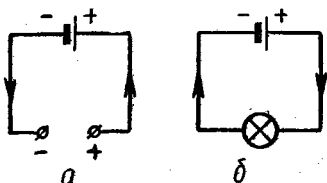


Рис. 128

рельсом почти нет напряжения, так как оба они находятся на одном и том же проводнике — земле.

552. Если провода находятся под напряжением, то рабочий, набрасывающий незаземленный канат на «линию», рискует оказаться под напряжением, поскольку линия может быть по ошибке не выключена.

553. Имеет. По правилам техники безопасности необходимо ставить выключатели только по схеме «а», так как во время замыкания такой цепи лампочка не будет под напряжением.

554. Сначала вилку из розетки.

555. В первом случае сумма показаний обоих приборов была равна U , т. е. напряжению линии. Во втором случае напряжение в линии не изменилось. Вольтметр V_1 покажет напряжение U , а вольтметр V_2 — нуль.

556. Во втором случае, так как при некотором напряжении U_0 , одинаковом для обоих проводников, сила тока во втором проводнике меньше, чем в первом.

558. В первом случае, так как при некотором значении сопротивления R_0 , одинаковом для обоих проводников, сила тока в первом случае больше, чем во втором.

559. Повысилось напряжение или уменьшилось сопротивление.

560. При соединении с точкой B — не изменятся, с точкой C — сильно уменьшатся, с точкой D — практически нуль, с точкой E — нуль.

561. Уменьшился ток.

562. При соединении с точками B и C — не изменятся, с точками D и E стрелка вольтметра будет почти у нуля.

563. Показание вольтметра V_2 возрастет, а вольтметра V_1 уменьшится.

564. Один из способов: имея известное сопротивление, включить его последовательно с амперметром в сеть; искомое напряжение вычислить по формуле $U=IR$.

565. Малым, по сравнению с другими сопротивлениями, включенными в цепь.

566. Независимо от величины сопротивления амперметр правильно показывает величину тока в данной цепи. Но, если удалить из цепи амперметр с большим сопротивлением, то сила тока в цепи существенно изменится. Вот почему сопротивление амперметра должно быть небольшим.

567. Трубка, так как площадь поперечного сечения у нее меньше, чем у стержня.

568. Так как напряжение прямо пропорционально сопротивлению, а оно при прочих равных условиях прямо пропорционально длине, то искомая зависимость будет также прямой пропорциональностью.

569. К точке D .

570. В этом случае они обладают ничтожно малым сопротивлением и не влияют на величину тока в цепи.

571. Последовательно 44 лампы.

572. В первом случае в сеть включают последовательно 21 лампу, а во втором — 2.

573. При последовательном включении проводников напряжение больше на том из них, у которого сопротивление больше. Следовательно, вольтметр даст большие показания, если его присоединить к лампе.

574. См. ответ к задаче 573.

575. Не изменится.

577. Нужно соответствующим образом увеличить сопротивление прибора.

578. Так как сопротивление штепселя много меньше сопротивления спирали, то при включении штепселя ток идет по нему, а не через спираль. Поэтому, чтобы получить сопротивление прибора, равное, например, 6 ом, надо вставить штепсели в первое и третье гнезда, а из второго и четвертого их вынуть.

579. В медной.

580. 0,25 ом.

581. Чтобы по вольтметру не пошел большой ток и этим не были бы изменены токи в других участках цепи.

582. Его нужно шунтировать, т. е. параллельно прибору включить проводник.

583. Надо поставить еще один ползунок и соединить концы реостата проводником. На рисунке 129 показана схема такого реостата. Ток от общей точки *A* пойдет по двум направлениям одновременно: к точке *B* и к точке *C*. Получится двойное использование реостата по току.

584. Эквивалентная схема изображена на рисунке 130, следовательно, сопротивления включены параллельно.

585. Эквивалентная схема представлена на рисунке 131. Вследствие симметрии схемы ток через сопротивление *AB* равен нулю.

586. Сопоставив схемы, приходим к выводу, что $R_4 = R_1 + R_2$.

588. См. рисунок 132.

589. Последовательно.

590. Кнопки должны быть включены параллельно друг другу.

591. Звонки могут быть включены любым способом — и параллельно, и последовательно.

592. См. рисунок 133.

595. Один из вариантов решения задачи представлен на рисунке 134. Здесь *A* — пружина, *B* — замыкатель, *KP* — часть дверцы, *C* — кнопка замыкания.

596. а) на 110 в; б) лампы надо включить в сеть параллельно.

597. Вверх.

598. Во второй цепи сила тока в 3 раза, а мощность в 6 раз больше, чем в первой цепи.

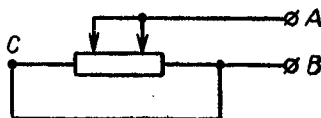


Рис. 129

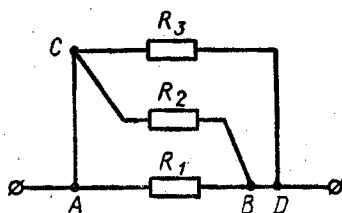


Рис. 130

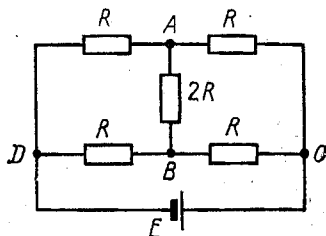


Рис. 131

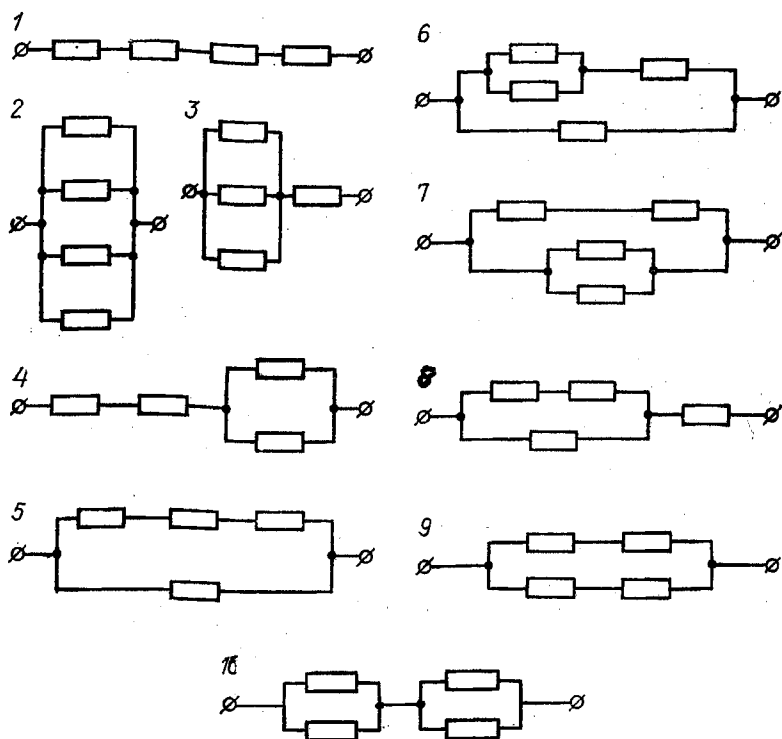


Рис. 132

599. Мощность равна $\frac{U^2}{R}$. Поэтому у лампы 100 вт сопротивление меньше. Следовательно, ее нить толще и короче, чем у лампы в 40 вт.

600. При заданном напряжении на концах цепи потребляемая в ней мощность тем больше, чем меньше сопротивление цепи. Следовательно, на 39 лампах, общее сопротивление которых меньше, чем 40, будет потребляться большая мощность и температура их нитей будет выше. Поэтому при 39 лампах в комнате будет светлее, чем при 40. Конечно, на много уменьшать число ламп нельзя, так как они перегорят.

601. В железной, так как при прочих равных условиях (длина, сечение, сила тока) она имеет большее сопротивление.

602. В коротком.

603. Когда пластинка касается контактов 1—2, замыкается цепь, по спирали идет ток и горит лампа L_1 . Биметаллическая пластинка нагревается и изгибается вверх, замыкая контакты 3—4. Лампа L_1 гаснет, а L_2 зажигается. Так как ток по спирали не

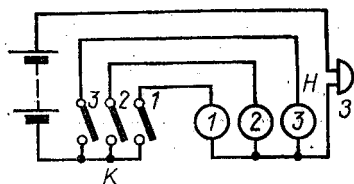


Рис. 133

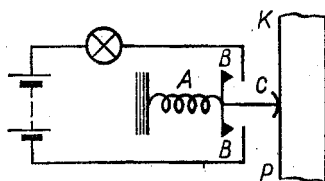


Рис. 134

идет, то пластинка AB остывает, изгибается вниз и замыкает контакты 1—2. Далее все повторяется.

604. Волосок лампы нагревается настолько, что перегорает.

605. При перемещении ползунка к точке A накал обеих ламп увеличивается.

606. При перемещении ползунка к точке A накал лампы L_1 уменьшается, а лампы L_2 — увеличивается.

607. Первая лампа, имеющая большее сопротивление.

608. Лампы L_1 и L_2 будут гореть одинаково, но слабее, чем лампа L_3 .

610. См. рисунок 135.

611. 1) Показания амперметра увеличиваются. 2) Ничто не изменится. 3) Показания вольтметра немного уменьшаются. 4) Ничто не изменится. 5) Накал лампы L_1 и показания амперметра уменьшаются. 6) Накал лампы L_2 и показания амперметра уменьшаются. 7) Накалы ламп L_1 и L_2 и показания амперметра уменьшаются. 8) Накалы ламп и показания обоих приборов уменьшаются.

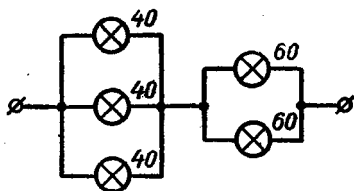


Рис. 135

612. Любой нагревательный прибор не только получает энергию, но и теряет ее все время путем теплопроводности, конвекции и лучеиспускания.

613. Увеличилось в соответствии с формулой $Q = \frac{U^2}{R} t$.

614. Вертикально расположенная спираль все время находится в потоке восходящего нагретого воздуха, что способствует ее нагреванию до более высокой температуры.

615. При таком соединении получится короткое замыкание в цепи.

616. 1. При заданном напряжении на предохранителе должно выделяться наибольшее количество теплоты. Это возможно, если сопротивление его наименьшее, т. е. когда он изготовлен из толстой проволоки с небольшим удельным сопротивлением.

2. Предохранитель должен быть легкоплавким, значит, вещество проволоки должно иметь низкую точку плавления. При небольшом количестве теплоты температура должна быстро повышаться до точки плавления. Поэтому удельная теплоемкость материала

не должна быть большой и масса проволоки не должна быть велика. Следовательно, очень толстую проволоку брать не следует.

3. Материал должен быть дешевым и легко обрабатываться, т. е. быть экономически выгодным.

Всем этим условиям лучше всего удовлетворяет свинец.

617. а) Присоединить провода от лампы сначала к клеммам 1—4, а затем к 2—3. Если в первом случае лампа горит, то перегорела левая пробка, если нет, то — правая.

б) Если лампа, присоединенная к клеммам 3—4, горит, то разрыв цепи произошел в квартире. Если не горит, то либо перегорели пробки, либо отсутствует ток во внешней цепи. Накаливание лампы, подключенной к клеммам 1—2, свидетельствует о том, что перегорели пробки. Если же она не накаливается, то, очевидно, электрический ток отсутствует во внешней линии.

618. Одну сигнальную лампу присоединить к клеммам 1—3, другую — к клеммам 2—4 (рис. 87), тогда при перегорании левой пробки включится левая сигнальная лампа, при перегорании правой — правая. При коротком замыкании обе сигнальные лампы (или одна лампа) дают максимальный накал.

619. До замыкания ключа обе лампы горели в полнакала. При замыкании ключа лампа L_1 будет гореть полным накалом, а L_2 погаснет. Если до включения ключа K в розетке сделать короткое замыкание, то произойдет то же, что и при замыкании ключа. Если это сделать после включения K , то ничто не изменится.

620. Молния — электрический ток. Вокруг молнии возникает сильное магнитное поле. Оно действует на стальные предметы, намагничивая или перемагничивая их.

621. См. рисунок 136.

622. См. рисунок 137.

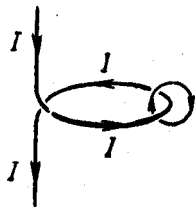


Рис. 136

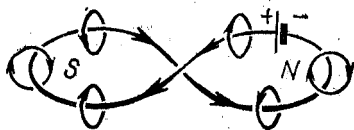


Рис. 137

623. У конца A — южный полюс.

624. B — плюс, A — минус.

625. Нет, в первом случае в точке A будет южный полюс, во втором — северный.

626. Одинаковые — южные.

627. См. рисунок 138.

628. См. рисунок 139.

629. Оба полюса южные.

630. От B к A и от C к D .

631. Чтобы якорь сразу после прекращения тока отрывался от сердечника электромагнита и не задерживался бы действием остаточной намагниченности.

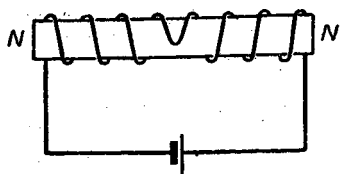


Рис. 138

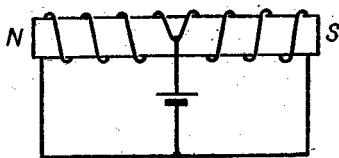


Рис. 139

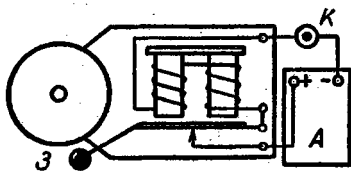


Рис. 140

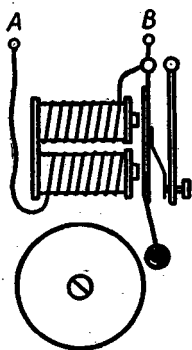


Рис. 141

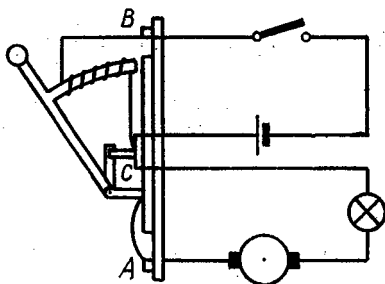


Рис. 142

632. См. рисунок 140.

633. См. рисунок 141.

634. Ту, у которой сопротивление нити меньше, т. е. лампы
60 вт.

635. См. рисунок 142.

636. Сможет.

637. К левому.

638. Все обломки будут намагничены одинаково.

639. Можно, только очень слабо.

640. а) Южным; б) перо кладут на стол выпуклой стороной
вверх. Затем на середину пера накладывают южный полюс магнита,
который двигают от середины к острому концу пера. После

этого магнит поворачивают и накладывают на середину пера северный полюс, двигая его к тупому концу пера. Такое поочередное намагничивание одного и другого конца пера продельвают несколько раз.

641. На концах будут южные полюсы.

642. За счет энергии тела, которое удаляет магнит от палочки.

643. Стальная пружина и другие стальные детали часов намагничиваются, взаимодействуют друг с другом, вследствие чего правильный ход часов нарушается.

644. Нет.

646. При нагревании вследствие увеличения средней скорости теплового движения атомов и молекул магнита происходит его размагничивание. Настой чеснока никакого отношения к размагничиванию не имеет.

647. В первом случае — жесткая сталь, в остальных — мягкая.

648. С помощью магнита.

649. При разноименных полюсах стрелка притянется к сложенным спицам так, как если бы они вовсе не были намагниченными. При одноименных полюсах в зависимости от знака полюса стрелка либо притягивается, либо отталкивается.

650. Ничего сказать нельзя, так как даже в прямом магните середина не проявляет магнитных свойств.

651. Нельзя.

652. Намагничена таким образом, что в середине полосы образован магнитный полюс.

653. Надо подносить к одному из полюсов магнитной стрелки поочередно оба конца стержня. Если один из концов его оттолкнет полюс стрелки, значит, стержень намагничен.

655. Так как силовые линии магнитного поля «выходят» из северного и «входят» в южный полюсы, то на всех рисунках в точках *C* и *D* расположены северные полюсы, а в точках *A* и *B* — южные.

656. Опилки — маленькие магнетики располагаются вдоль силовых линий магнитного поля.

657. См. рисунок 143.

658. См. рисунок 144.

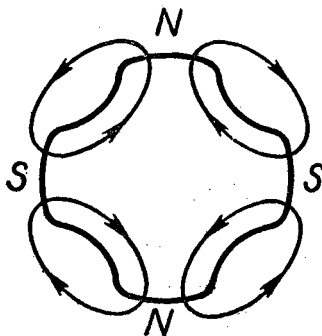


Рис. 143

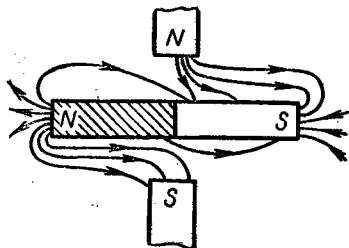


Рис. 144

659. Стрелка притянется к железу ближайшим к нему полюсом.
 660. Не изменится, картон не влияет на поле магнита.
 661. Окружить стрелку железным футляром.
 662. Идти в направлении, которое показывает южный полюс магнитной стрелки.
 663. Сказывается влияние магнитного поля Земли.
 664. Подвесить пилку за середину на некруточной нитке. Если она намагничена, то будет вести себя как магнитная стрелка.
 665. Вдоль магнитного меридиана.
 666. Северный полюс ее будет направлен на запад.
 667. а) К читателю; б) вниз; в) вверх; г) от читателя.
 668. Ток направлен от *A* к *B*.
 670. Действием магнитного поля тока подводных проводов (рожков) на ток искры (рис. 145). Применяв, например, правило левой руки, можно определить направление силы, действующей на электрическую искру.

671. Ионы обоих знаков будут смещаться кверху.

672. Проводник *OC* будет вращаться вокруг оси *O* по ходу часовой стрелки.

673. От *B* к *A*.

674. От наблюдателя.

675. От *A* к *B*.

676. Кольцо соскочит с магнита, перевернется и снова наденется на него другой стороной.

677. Нет. Так как силовые линии магнитного поля рамки совпадают с силовыми линиями магнита.

678. Такое, чтобы силовые линии ее магнитного поля совпали с силовыми линиями поля постоянного магнита, т. е. перпендикулярно к плоскости чертежа, причем к наблюдателю повернется сторона *CD*.

679. По часовой стрелке.

680. Из жесткой магнитной стали.

681. В первых двух случаях — да, в третьем все останется без изменения.

682. Электровоз имеет переключатель, с помощью которого можно изменять направление тока в обмотке якоря двигателя.

683. Нет, так как стороны прямоугольника не пересекают силовых линий магнитного поля Земли.

684. Вращать вокруг оси, совпадающей с проводником.

685. Сверху вниз.

686. а) С востока на запад; б) ответ не изменится.

687. Учитывая, что плоскость рамки относительно магнита движется против хода часовой стрелки (вид сверху), применяя правило правой руки, получим на участке *AD* ток, направленный от *A* к *D*, и на участке *BC* — от *C* к *B*. Следовательно, в рамке ток имеет направление *DCBA*.

688. Нет.

689. Против хода часовой стрелки (вид сверху, рис. 146).

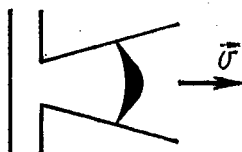


Рис. 145

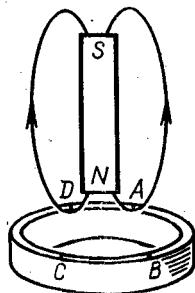


Рис. 146

690. Синусоида.

691. Пучок будет совершать колебания с частотой 50 гц.

692. В телефонных проводах будет индуцироваться переменный ток, создающий помехи разговору.

693. Полоний, теряя положительный заряд, сообщает шарикю отрицательный заряд.

694. Электроны нейтрализуют положительные заряды ремня.

ЛИТЕРАТУРА,

использованная при составлении данного сборника задач (отдельные идеи и задачи)

Асламазов Л. и Слободецкий И. Олимпиадные задачи. М., «Знание», 1967.

Бачинский А. И. Собрание вопросов и задач по элементарной физике. М.—Л., 1923; М.—Л., 1925, 1928.

Берлеев Г. И. Сборник задач и вопросов по физике. М., Учпедгиз, 1955.

Билимович Б. Ф. Физические викторины в средней школе. М., «Просвещение», 1968.

Горячкин Е. Н. Физика. М., Изд-во АПН РСФСР, 1953.

Горев Л. А. Занимательные опыты и викторины по физике. Киров, 1971.

Демидов Н. Н. Сборник задач по физике. М., Учпедгиз, 1939.

Демкович В. П. Сборник упражнений по физике для 8-летней школы. М., «Просвещение», 1967.

Зибер В. А. Задачи-опыты по физике. М.—Л., Учпедгиз, 1953.

Знаменский П. А. Сборник вопросов и задач по физике для 8—10 классов средней школы. М.—Л., Учпедгиз, 1949.

Золотов В. А. Сборник вопросов и задач по физике для 6 и 7 классов. М., Учпедгиз, 1953.

Зубов В. Г. и Шальнов В. П. Задачи по физике. М., ГТТИ, 1952.

Карпович А. Б. Сборник задач-вопросов по физике. М., Изд-во АПН РСФСР, 1956.

Кочуров Ф. И. Практические задачи и задания по физике. Ставрополь, Кн. изд-во, 1969.

Куприн М. Я. Задачи и вопросы по физике из области сельского хозяйства, VI—VII классы. М., Учпедгиз, 1955.

Лукашик В. И. Сборник вопросов и задач по физике для 6—7 классов. Л., Учпедгиз, 1955.

Нейман М. и Соколик А. Политехнический задачник по физике. М.—Л., Учпедгиз, 1932.

Низамов И. М. Задачи по физике с техническим содержанием. М., «Просвещение», 1967.

- Перельман Я. И.* Знаете ли вы физику? Л.—М., ОНТИ, 1935.
- Резников Л. И.* Графические упражнения и задачи по физике. М.—Л., Изд-во АПН РСФСР, 1948.
- Редько П. Г.* Сборник задач и вопросов по физике. М., Учпедгиз, 1952.
- Стрелков С. П., Яковлев И. А., Эльцин И. А.* Сборник задач по общему курсу физики, ч. 1. М., Физматгиз, 1960.
- Фалеев Г. И. и Перышкин А. В.* Сборник задач по физике для средней школы (5—7 классы). М., Учпедгиз, 1934.
- Цедрик М. С.* Электричество и оптика. Минск, 1967.
- Цингер А. В.* Задачи и вопросы по физике. М., Учпедгиз, 1951.
- Шаскольская М. П. и Эльцин И. А.* Избранные задачи по физике. М.—Л., ГИТТЛ, 1949.
- Яворский А. Н.* Методика решения задач без вычислений по физике (на украинском языке). Киев, Изд-во «Радянська школа», 1951.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение. К методике решения качественных задач	4
ЗАДАЧИ	
Механические явления	
1. Физические величины	8
2. Первоначальные сведения о строении вещества	—
3. Движение и силы	9
4. Давление жидкостей и газов	18
5. Работа и мощность. Понятие об энергии.	35
Тепловые явления	
6. Теплопередача и работа	42
7. Изменение агрегатных состояний вещества	49
8. Тепловые двигатели	56
Электричество	
9. Строение атома	59
10. Сила тока, напряжение, сопротивление	61
11. Работа и мощность электрического тока	71
12. Электромагнитные явления	76
ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ	88
Литература	125

Мордехай Ейзикович Тульчинский

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ

в 6—7 классах

Редактор *Л. С. Мордовцева*

Художник *Е. А. Позднякова*

Художественный редактор *Т. А. Алябьева*

Технический редактор *В. В. Новоселова*

Корректор *И. Г. Дронова*

Сдано в набор 4/XII 1975 г. Подписано к печати 1/VI 1976 г. 84×108^{1/2}. Бум. тип. № 3. Печ. л. 4,0. Усл. п. л. 6,72. Уч.-изд. л. 7,34. Тираж 200 тыс. экз. А 05643. Зак. 7706.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Областная типография управления издательств, полиграфии и книжной торговли Ивановского облисполкома, г. Иваново-8, ул. Типографская, 6.

Цена 21 коп.

21 коп.

