

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

Г. М. Макаренко, О. Н. Петрович

**НАУЧИСЬ ПОНИМАТЬ ПРИРОДУ
КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ**

Пособие для студентов
технических и педагогических специальностей

Новополоцк
ПГУ
2009

УДК 53(075.8)

ББК 22.3я73

М15

Рекомендовано к изданию методической комиссией
геодезического факультета (протокол № 1 от 30.09.2009) и спортивно-
педагогического факультета (протокол № 1 от 20.09.2009) в качестве пособия

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

д-р. техн. наук, проф. каф. технологии конструкционных материалов

УО «ПГУ» В. П. ИВАНОВ;

канд. физ.-мат. наук, доц. каф. физики УО «ПГУ» В. Г. ЗАЛЕССКИЙ

Макаренко, Г. М.

M15 Научись понимать природу. Качественные вопросы и задачи по
физике : пособие для студентов техн. и пед. спец. / Г. М. Макаренко,
О. Н. Петрович. – Новополоцк : ПГУ, 2009. – 100 с.

ISBN 978-985-418-977-2.

Включает качественные задачи и вопросы, сгруппированные по разделам физики «Механика», «Термодинамика и молекулярная физика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Оптика», «Атомная физика».

Содержит задачи и вопросы, имеющие практическую направленность и описывающие разнообразные явления в природе, быту, технике, а также явления живой природы.

Предназначен для преподавателей и студентов технических и педагогических специальностей.

УДК 53(075.8)

ББК 22.3я73

ISBN 978-985-418-977-2

© Макаренко Г. М., Петрович О. Н., 2009
© УО «Полоцкий государственный университет», 2009

*Физика-это наука понимать природу.
Э. Роджерс*

ВВЕДЕНИЕ

Качественные задачи по физике

В зависимости от характера и метода исследования физических явлений текстовые задачи по физике делятся на качественные (логические, задачи-вопросы) и количественные (вычислительные и расчетные).

Качественными называются такие задачи, при решении которых определяют только качественные зависимости между параметрами или характеристиками физических явлений, процессов, объектов. Решение качественных задач не требует математических операций и вычислений. Это задачи на объяснение.

Решение качественных задач заключается в применении физических закономерностей к анализу явлений, о которых говорится в задаче, т.е. объектом изучения является физическая сущность явлений на уровне их объяснения. В связи с этим решение качественных задач целесообразно на этапах усвоения и понимания физических законов.

Качественные задачи отличаются от количественных или расчетных задач тем, что в них меньше ориентиров для выдвижения гипотез. Выявление ориентиров, т.е. существенных признаков объектов и явлений осуществляется с помощью переформулирования и перемоделирования. Если эти операции в процессе обучения не развиваются должным образом, качественные задачи воспринимаются как более трудные.

Качественные задачи разнообразны по содержанию. Основными их видами являются задачи на объяснение физических явлений или их предсказание; выделение общих черт или существенных различий конкретных явлений, их сравнение, систематизацию и т.д. Они могут быть сформулированы словесно, с опорой на иллюстрацию (рисунок, фотографию, схему, график и др.), предполагать использование эксперимента, а также представлять собой задачи технического, бытового, биологического и т.п. содержания.

Значение качественных задач

Качественные задачи по физике способствуют углублению и закреплению знаний учащихся. Они служат также средством проверки знаний и практических навыков обучаемых. Умелое применение качественных задач повышает интерес учащихся к физике и поддерживает активное восприятие ими материала в течение занятия.

Решение качественных задач учит анализировать явления, развивает логическое мышление, смекалку, творческую фантазию, умение применять теоретические знания для объяснения явлений природы, быта, техники, расширяет технический кругозор учащихся, подготавливает их к практической деятельности.

Таким образом, формирование у учащихся системы научных понятий, учебных умений и навыков, логического мышления при обучении физике невозможно без активного применения на занятиях качественных задач и вопросов. Решение качественных задач – это одновременно и цель, и эффективное средство обучения физике, надежный инструмент для контроля степени понимания физических законов.

Методы и этапы решения качественных задач

Термин «качественная задача» подчеркивает главную особенность всех задач такого типа – внимание учащегося в них акцентируется на качественной стороне рассматриваемого физического явления. Поэтому решаются такие задачи путем логических умозаключений, базирующихся на законах физики, графически или экспериментально. Математические вычисления при этом не применяются.

Так как качественные задачи по физике решаются с помощью законов и аппарата формальной логики, то основной способ их решения называется **аналитико-синтетическим методом**.

Процесс решения качественных задач требует применения многих форм и методов логического мышления: анализа и синтеза, наблюдений, аналогий, индукции, дедукции и др. Основными видами умозаключений при решении качественных задач являются индукция и дедукция.

Обычно при изложении нового физического закона преподаватель пользуется индуктивным методом: устанавливает общую закономерность рассматриваемых явлений на основе многих частных случаев (в процессе демонстрации опытов в классе, проведения лабораторной работы, разбора наглядных примеров из жизни и т.п.).

Большинство физических задач решается дедуктивным путем: применяют общие физические законы к конкретному случаю. Чтобы связать данное явление с одним или несколькими физическими законами, надо расчленить сложное явление на ряд простых, т.е. применить анализ. Для соединения в общий вывод следствий, полученных из отдельных законов, используется синтез.

При решении задач по физике анализ и синтез неразрывно связаны между собой, т.е. применяется единый аналитико-синтетический метод.

Аналитико-синтетический метод заключается в постановке и разрешении ряда взаимно связанных качественных вопросов, ответы на которые содержатся либо в условии задачи, либо в известных физических законах.

Этот метод имеет ряд методических достоинств: он учит анализировать физические явления, описанные в задаче, синтезировать данные ее условия с содержанием известных физических законов, обобщать факты, делать выводы.

При решении качественных задач применяются также графический и экспериментальный способы решения, которые дополняют логический способ.

Графический метод решения применим к тем качественным задачам, условия которых формулируются с помощью различных видов иллюстраций. Использование его позволяет получить ответ на вопрос задачи в процессе исследования соответствующего чертежа, графика, схемы, рисунка, фотографии и т.п.

Достоинство этого приема – наглядность и лаконичность решения. Он развивает функциональное мышление, приучает к точности, аккуратности. Особенно велика его ценность в тех случаях, когда дана последовательность рисунков, фиксирующих определенные стадии развития явления или протекания процесса. В некоторых разделах курса физики графический прием оказывается преобладающим при решении качественных задач.

Экспериментальный метод заключается в получении ответа на вопрос задачи на основании опыта, поставленного и проведенного в соответствии с ее условием. В таких задачах обычно предлагается ответить на вопросы: «Что произойдет?», «Как сделать?».

В процессе экспериментального решения качественных задач учащиеся становятся как бы исследователями, развивается их любознательность, активность, формируются практические умения, навыки работы с физическими приборами. При правильно поставленном опыте ответ, полученный экспериментальным путем, не вызывает сомнений. В то же время эксперимент не объясняет, почему именно так, а не иначе протекает явление, и на помощь должно приходить словесное доказательство.

Чтобы научиться решать качественные задачи по физике, придерживайтесь следующего алгоритма.

Этапы решения качественных задач:

- 1) ознакомление с условием задачи, его осмысление и усвоение;
- 2) анализ содержания задачи, выяснение его физического смысла, построение графика, чертежа, рисунка и др.;
- 3) аналитические и синтетические рассуждения для расчленения сложных явлений на ряд простых и объединение следствий (результатов), полученных путем применения физических законов к конкретному случаю, в общий вывод;
- 4) анализ полученного ответа.

Желаем успеха в освоении методов решения качественных задач!

1. МЕХАНИКА

1.1. Две материальные точки движутся по окружностям одинакового радиуса с одинаковыми по модулю ускорениями. Однако ускорение первой точки направлено под углом 45° к касательной, а ускорение второй точки – по радиусу. У какой из этих точек модуль скорости больше? У какой точки модуль скорости изменяется быстрее?

1.2. Работая над проектом амперметра, конструкторы решили удлинить его стрелку. Как должно повлиять это удлинение на чувствительность прибора?

1.3. Для того чтобы подальше забросить донную удочку или петлю аркана, опытные рыбаки и ковбои раскручивают их над головой, постепенно удлиняя вращающуюся часть. В чем причина эффективности такой техники бросания?

1.4. Планета Сатурн окружена тонким, но широким кольцом, о строении которого долго спорили. Одни ученые считали это кольцо монолитным твердым телом, другие – состоящим из множества отдельных тел, спутников планеты. Но пулковские астрономы установили, что скорости отдельных частей кольца не пропорциональны их расстояниям до оси вращения. К какому выводу о структуре кольца Сатурна должно было привести это открытие?

1.5. Два вращающихся шкива с разными диаметрами связаны друг с другом непроскальзывающим приводным ремнем. Имеют ли точки на соприкасающихся с ремнем поверхностях большего и меньшего шкивов одинаковые по модулю ускорения?

1.6. Зачем у динамометров делают ограничители растяжения пружин?

1.7. Ученники спорили о том, как найти равнодействующую сил тяжести, действующих на осколки разорвавшегося снаряда. Как бы вы ответили на этот вопрос?

1.8. Ускорение ракеты возрастает даже в том случае, когда равнодействующая приложенных к ней сил (включая и реактивную) остается неизменной. Какова причина роста ускорения?

1.9. Может ли материальная точка обращаться вокруг некоторой оси, если ни одна из сил, действующих на эту точку, не направлена к оси?

1.10. У неопытных крановщиков бывают обрывы тросов в тех случаях, когда крановщик не обращает внимания на сильное раскачивание переносимых грузов. Случайны ли такие обрывы?

1.11. Тяжелый брусков лежит на куске фанеры, находящемся на полу. К брускам прикладывают в горизонтальном направлении постепенно нарастающую силу. Что надо знать для того, чтобы предсказать, будет ли смещаться фанера по полу или брусков на фанере?

1.12. Крупные градины достигают почвы с большей скоростью (выше подпрыгивают), чем мелкие. Почему?

1.13. Как, имея газету и секундомер, доказать, что средняя скорость, достигаемая движущимся в воздухе телом при неизменной силе тяги, находится в обратной зависимости от площади его поперечного сечения?

1.14. Мальчик высоко подпрыгнул. На каких этапах прыжка (при отталкивании от почвы, подъеме и движения вниз, торможении в момент приземления) предметы, находящиеся в карманах его костюма, находились в состоянии невесомости?

1.15. Пассажир автобуса держит за ручку тяжелый портфель. Кузов автобуса неожиданно подпрыгивает, и портфель, срывааясь с пальцев, падает. Почему это происходит?

1.16. Штангист «взял» в рывке штангу весом 1000 Н. Больше или меньше этого значения был вес штанги в начале ее поднятия?

1.17. Переносные столы делают и на четырех ножках, и на трех. Почему бы не уменьшить число ножек до двух?

1.18. Каковы причины трудности ходьбы на ходулях?

1.19. Усилий нескольких человек достаточно, чтобы сдвинуть с места автобус (увеличить его импульс). Почему этот же автобус не сдвигается с места от попадания противотанкового снаряда, пробивающего его навылет, т.е. действующего с силой, значительно большей силы, прилагаемой людьми?

1.20. Ледокол колет только тонкий лед. В иных же случаях он вползает на ледяное поле и проваливает его своей тяжестью. За счет какого вида энергии в этом случае совершается разрушение льда?

1.21. В каком случае применение уравнения Бернулли связано с меньшей погрешностью: при расчете водопровода или при расчете нефтепровода?

1.22. При выводе уравнения Бернулли предполагается, что движущееся вещество несжимаемо и невязко. Какое из этих требований более полно выполняется для жидкости? для газа?

1.23. В темное время суток безопасность пешеходу обеспечивают фликеры – специальные световозвращающие элементы. Оцените уменьшение риска дорожно-транспортного происшествия, если пешеход с фликером заметен на расстоянии 150 м, а без него – на расстоянии 25 м.

1.24. Почему исчезает скрип паркета, если в расщелины посыпать немного тертого графита? (Для этой цели можно использовать стержень карандаша).

1.25. Почему обувь иногда скрипит при ходьбе, и почему скрип исчезает, если растереть на подошве обуви несколько капель растительного масла?

1.26. Если замки «молнии» плохо застегиваются, их нужно почистить старой зубной щеткой и слегка смазать вазелином. Объясните ожидаемый эффект с точки зрения физики.

1.27. Почему гвоздь, забитый под углом к поверхности доски, обеспечивает более надежное ее крепление?

1.28. Почему нежелательно останавливать автомобиль на обледенелом участке дороги?

1.29. Почему шерстяную нитку легче вдеть в ушко иголки, если ее конец смазать мылом?

1.30. Почему плотный толстый материал шить легче, если иголку натереть мылом?

1.31. Почему гвоздь, натертый мылом, легче забить в дерево, а ножовкой, смазанной с двух сторон мылом, дерево легче резать?

1.32. Почему наружные стенки скворечников выстругивают, а внутренние стенки строгать нельзя?

1.33. Почему в зимнее время при эксплуатации легкового автомобиля желательно применять шины с зимним «рисунком» протектора?

1.34. Почему импровизированный крючок для одежды, изготовленный из гвоздя, будет крепче держаться в стенке, если перед тем, как забить его в стенку, расплощить острие гвоздя?

1.35. Почему на скользкой дороге легковой автомобиль с пассажирами более устойчив к заносу, чем без пассажиров?

1.36. Почему в начале дождя, когда дорога еще не промокла, двигаясь на автомобиле или мотоцикле, нужно снизить скорость движения?

1.37. Опытные рыболовы знают, что при ловле рыбы хлебный мякиш рекомендуется смешивать с небольшим количеством ваты. Для чего?

1.38. Почему нельзя прыгать с легкой лодки на берег, на другую лодку?

1.39. При попадании на тормозные колодки или тормозные диски автомобиля воды следует в движении несколько раз резко нажать на педаль тормоза. Для чего?

1.40. Почему, поднимаясь на лодке вверх по реке, лучше плыть на небольшом расстоянии от берега, а, опускаясь вниз по течению, лучше держаться середины реки?

1.41. Почему при движении на высокой скорости не рекомендуется держать открытыми окна и форточки автомобиля?

1.42. Почему, прежде чем просверлить отверстие в кафельной плитке, с ее поверхности удаляют глазурь (твердое блестящее покрытие)?

1.43. Почему легко забить гвоздь в тонкую фанерную стенку, если с противоположной стороны стенки поместить массивное тело, например, топор?

1.44. Почему два человека легче разорвут веревку, если будут не тянуть ее за концы в противоположные стороны, а привяжут один конец веревки к прочной неподвижной опоре и вместе потянут за свободный конец?

1.45. Почему легче отрезать листовое железо, если зажать одну ручку ножниц в тисках?

1.46. Почему удается вытащить увязший автомобиль, если использовать следующий прием: длинную прочную веревку крепко привязать к автомобилю и дереву или пнию вблизи дороги так, чтобы веревка была туго натянута, а затем тянуть за середину веревки под прямым углом к ней?

1.47. Почему с точки зрения безопасности при возникновении перед автомобилем широкого препятствия выгоднее тормозить, не изменяя направления движения, чем поворачивать, не изменения модуля скорости?

1.48. Если подложить под ножки мебели сложенный в несколько раз коврик, то мебель легче передвинуть, и пол не испортится. Почему?

1.49. Почему рюкзак надо укладывать так, чтобы его поверхность, которая будет соприкасаться со спиной туриста, была гладкой и ровной?

1.50. Для спасения тонущего человека, провалившегося под лед, можно использовать доску, дверь или кусок фанеры, подтолкнув их к этому человеку. На каком принципе основан такой способ спасения утопающего?

1.51. Почему деревянная ручка стамески с прикрепленной к торцу металлической крышкой не раскалывается при ударах молотка?

1.52. Почему при соединении деревянных деталей мебели болтом под гайку болта подкладывают металлическую шайбу, диаметр которой больше, чем у гайки?

1.53. При бороновании плотных почв на борону следует положить тяжелый камень. Для чего?

1.54. Пройти по болотистой местности, не проваливаясь, можно, если использовать сплетенные из лозы или вырезанные из прочной фанеры пластины с ремешками для вдевания ног. Почему, применив такие приспособления, человек не проваливается, идя по болоту?

1.55. Почему при прополке посевов вручную сорняки из почвы не следует выдергивать слишком быстро?

1.56. Почему при колке тонких деревянных чурок при ударе о колоду топор должен находиться над чуркой, а при колке толстых – под ней?

1.57. Почему при буксировке автомобиля на гибкой сцепке нельзя резко изменять скорость движения?

1.58. При езде в легковых автомобилях нужно обязательно пристегиваться ремнем безопасности. Почему?

1.59. Почему при взлете и посадке самолета пассажиры обязаны быть пристегнуты к креслам ремнями безопасности?

1.60. Почему во время движения автомобиля (даже с небольшой скоростью) недопустимо нахождение людей на его подножках, крыльях, крыше кабин?

1.61. Если потрясти неполную корзину с картофелем, то наиболее крупные картофелины окажутся сверху. Почему?

1.62. Приближаясь на автомобиле или мотоцикле к повороту, следует снизить скорость. Почему?

1.63. Почему, плавая на лодке, нельзя резко подниматься во весь рост?

1.64. Опытные охотники советуют: а) если зверь бежит прямо на стрелка, то надо целиться ему в передние ноги; б) если зверь уходит от стрелка, то надо целиться над головой зверя. Объясните эти советы с точки зрения физики.

1.65. При путешествии на воздушном шаре для подъема на большую высоту следует выбросить из корзины воздушного шара лишний груз, а для спуска надо выпустить часть газа из оболочки шара. Какие силы, действующие на этот воздухоплавательный аппарат, изменяются после указанных выше действий?

1.66. Почему зачерпывать воду в глубоком колодце гораздо удобнее, если прикрепить к дужке ведра груз?

1.67. Взяв тяжелый камень в руки, можно нырнуть глубже под воду. Почему?

1.68. Почему после подсечки нельзя резко выдергивать пойманную рыбку из воды, а следует медленно, не ослабляя натяжения лески, подводить ее к сачку?

1.69. Почему, находясь в воде, человек не должен поднимать высоко вверх из воды руки, высоко поднимать над водой голову?

1.70. Если есть опасность оказаться в воде (наводнение, кораблекрушение), то до прибытия помощи следует наполнить рубашку и брюки легкими пустотельными предметами (пустые закрытые пластмассовые бутылки, мячики и т.п.). Для чего, ведь при этом вес человека увеличится?

1.71. За минимально короткое время можно рассортировать спелые и зеленые помидоры, высыпав их в ванну с водой. Зеленые помидоры будут плавать, а спелые утонут. Почему?

1.72. Если оборудовать козлы (приспособление для распиливания дров) средней опорой, которая должна быть чуть выше крайних, то пилить дрова станет намного удобнее. Почему?

1.73. Чтобы отличить вареное яйцо от сырого, не надо разбивать их скролупу. Достаточно вращать их на столе. Сыре яйцо, сделав один-два оброта, остановится, а вареное совершил большее число оборотов. Почему?

1.74. Почему при движении на мотоцикле с большой скоростью нельзя тормозить передним колесом, а лучше применять торможение задним колесом или двумя колесами?

1.75. Для придания режущей железке рубанка нужного положения ударяют по ней или по колодке. При ударе по железке она входит в рубанок, а при ударе по колодке выходит из него. Какое физическое явление используют при этом?

1.76. Почему легче отвернуть гайку, если на ручку гаечного ключа надеть длинный кусок прочной трубы?

1.77. Запомните, чем ближе груз к туловищу человека, тем легче его нести. Почему?

1.78. Объясните, почему гвоздь вытаскивать легче, если его согнуть и тащить, поворачивая при этом вокруг оси?

1.79. Почему с помощью подвижного блока легче поднимать ведро с цементным раствором, а с помощью неподвижного блока поднимать ведро не легче, но удобнее?

1.80. Увеличить в несколько раз свою силу можно с помощью самодельной «тали». С ее помощью турист, например, легко вытащит на берег даже тяжелую лодку. Объясните, из-за чего происходит «увеличение силы».

1.81. Почему по наклонному настилу вкатывать бочку в кузов автомобиля или на борт корабля легче, чем без всяких приспособлений поднимать ее на ту же высоту?

1.82. Для того чтобы домашнее животное не опрокидывало миску с едой, миску следует поместить в подставку-таганок, состоящую из кольца и трех ножек. Почему при использовании такого приспособления устойчивость миски значительно повышается?

1.83. Почему при стрельбе из ружья (автомата) приклад следует крепко прижимать к плечу?

1.84. Почему втулка легко извлекается из глухого отверстия, если в него залить густое машинное масло, плотно вставить во втулку стальной стержень и ударить по нему молотком?

1.85. Почему при подсечке рыбы леска реже обрывается, если ее привязать к удилищу при помощи резинки?

1.86. Опытные туристы предпочитают перешагивать через упавшее дерево, а не, наступив на него, спрыгивать с противоположной стороны. Объясните, почему?

1.87. Почему легче подниматься в гору по «серпантину» (зигзагообразному пути), а не прямо к вершине?

1.88. Почему водопроводный кран перестает гудеть, если увеличить толщину прокладки, находящейся внутри него?

1.89. Почему звук будильника усиливается, если поставить его на блюдце и положить туда несколько монет?

1.90. Расслышать далекий топот копыт крупных животных, не видимых глазом, можно, если припасть ухом к поверхности Земли. Почему на большом расстоянии этот звук не слышен в воздухе?

1.91. Чтобы вытащить автомобиль, застрявший в грязи, его нужно «раскачать», периодически толкая. Почему толчки должны следовать через равные промежутки времени?

1.92. Услышать «шум моря» можно, если к уху приложить раковину. Действительно ли при этом слышен шум моря?

1.93. Для чего под стиральную машину во время ее работы подкладывают резиновый коврик?

1.94. Как объяснить опускание столбика ртути при встряхивании медицинского термометра?

1.95. С высокого обрыва безопаснее прыгать в рыхлую песчаную насыпь, чем на твердую почву. Почему?

1.96. У автомобиля, снабженного рессорами и амортизаторами, кузов движется почти не колеблясь, несмотря на то, что колеса машины повторяют все неровности дороги. Почему?

1.97. Два вагона разных масс движутся с одинаковой скоростью. Как изменится скорость вагонов, если приложить к ним одну и ту же силу, препятствующую движению? Какой из вагонов раньше остановится?

1.98. Почему нагруженный автомобиль на булыжной мостовой движется более плавно, чем такой же автомобиль без груза?

1.99. Почему суда (танкеры), предназначенные для перевозки нефти, разделены перегородками на отдельные отсеки – танки?

1.100. На весах уравновешен неполный сосуд с водой. Нарушится ли равновесие весов, если в воду опустить палец так, чтобы он не касался дна и стенок сосуда?

1.101. Теплоход при столкновении с лодкой может потопить ее без всяких для себя повреждений. Как это согласуется с равенством действия и противодействия?

1.102. Два мальчика растягивают динамометр. Каждый прилагает силу 100 Н. Что показывает динамометр?

1.103. Почему стальной шарик хорошо отскакивает от камня и плохо отскакивает от асфальта?

1.104. С одинаковой ли силой сжимаются буферы при столкновении двух вагонов, если жесткость пружин буферов одинаковая? Что изменится, если один из соударящихся вагонов находится в этот момент в покое? если один вагон груженый, а второй порожний?

1.105. Если тепловоз резко трогает с места, может произойти разрыв сцепления вагонов. Почему? В какой части поезда скорее всего произойдет разрыв?

1.106. Чем объяснить, что при буксировании колес тепловоза или автомобиля сила тяги значительно падает?

1.107. Шариковые подшипники обладают меньшим трением, чем роликовые. Однако в настоящее время большие цельнометаллические вагоны строят на роликовых подшипниках. Почему?

1.108. В баллонах задних колес трактора давление составляет примерно 1,2 атм, а в автомобильных шинах внутреннее давление доводят до 3,5 атм. Чем объяснить такую большую разницу в давлении?

1.109. Во время соревнований некоторые бегуны держатся сзади противника и вырываются вперед лишь у финиша. Почему?

1.110. Почему пловцы, бросаясь в воду, выставляют вперед сложенные вместе руки?

1.111. Правила технической эксплуатации железных дорог требуют, чтобы двери крытых товарных вагонов, идущих порожняком, были закрыты. Почему?

1.112. Почему решетчатые щиты, установленные вдоль дорог, предохраняют их от снежных заносов?

1.113. Притяжение Луны Солнцем примерно в два раза больше, чем притяжение ее Землей. Почему же Луна – спутник Земли, а не самостоятельная планета?

1.114. Сколько существует в пространстве точек, где в каждый момент времени сила земного тяготения: а) равна силе лунного тяготения? б) уравновешивается силой лунного тяготения?

1.115. Можно ли поднять с земли тело, приложив к нему силу, равную силе тяжести?

1.116. На весах уравновешен человек, держащий в руке тяжелый груз. Что произойдет с весами, если человек быстро поднимет груз вверх?

1.117. Находясь на платформе уравновешенных десятичных весов, человек приседает. Как изменяются показания весов в начале и в конце приседания?

1.118. Доска свободно падает, оставаясь в вертикальном положении. Красящий шарик брошен горизонтально вдоль поверхности доски. Какую линию прочертит он на доске? Силой трения шарика о доску и сопротивлением воздуха пренебречь.

1.119. Человек прыгает со стула, держа в руке гирю в 10 кг. С какой силой давит гиря на руку человека в то время, когда он находится в воздухе?

1.120. Как измерить массу тела в условиях невесомости?

1.121. Пассажир с площадки вагона движущегося поезда бросает камень горизонтально в сторону, противоположную движению поезда, со скоростью, равной скорости поезда. Как по отношению к площадке будет двигаться камень при падении (сопротивлением воздуха пренебречь)? Как будет двигаться камень относительно полотна дороги?

1.122. Как в условиях невесомости нагреть воду?

1.123. Почему цирковые наездники легко держатся сбоку седла с внутренней стороны окружности, по которой скачет лошадь, а с наружной стороны им это сделать труднее?

1.124. Почему при больших скоростях автомобиль иногда «заносит» на повороте?

1.125. Велосипедист, чувствуя, что падает, поворачивает переднее колесо в сторону падения и заставляет таким образом велосипед двигаться по кривой. Почему при помощи этого приема ему удается избежать падения на землю?

1.126. Пассажир скорого поезда смотрит в окно на вагоны встречного поезда. В момент, когда последний вагон встречного поезда прошел мимо его окна, пассажир ощущал, что его движение резко замедлилось. Почему?

1.127. Почему дождевые капли в безветренную погоду оставляют наклонные прямые полосы на стеклах равномерно движущегося железнодорожного вагона?

1.128. Можно ли применять паруса и руль для управления полетом воздушного шара?

1.129. В движущемся железнодорожном вагоне можно выделить точки неподвижные и перемещающиеся в сторону, обратную движению вагона. Какие это точки?

1.130. Во время езды на автомобиле через каждую минуту снимались показания спидометра. Можно ли по этим данным определить среднюю скорость движения автомобиля?

1.131. Три тела брошены так: первое – вниз без начальной скорости, второе – вниз с начальной скоростью, третье – вверх. Что можно сказать об ускорениях этих тел? Сопротивление воздуха не учитывать.

1.132. Зависит ли форма траектории от выбора системы отсчета? Свой ответ проиллюстрируйте примерами.

1.133. Тело брошено под углом к горизонту. Что займет больше времени: подъем или спуск? Учесть сопротивление воздуха.

1.134. На какие рессоры, правые или левые оседает автомобиль при левом повороте? Почему?

1.135. В какой точке траектории летящий снаряд обладает наименьшей скоростью?

1.136. Почему очень легкое тело трудно бросить на далекое расстояние?

1.137. Для чего рама велосипеда делается трубчатой?

1.138. Утонет ли железная гайка в воде на движущемся по круговой орбите спутнике?

1.139. Выполняется ли закон Паскаля на искусственном спутнике Земли?

1.140. Как направлено ускорение снаряда после вылета из ствола орудия, если сопротивление воздуха отсутствует? Как изменится это направление при наличии сопротивления воздуха?

1.141. Почему верхние спицы катящегося колеса иногда сливаются для глаз, в то время как нижние видны раздельно?

1.142. Через неподвижный блок перекинута веревка. На одном конце веревки, держась руками, висит человек, а на другом – груз. Вес груза равен весу человека. Что произойдет, если человек будет на руках подтягиваться вверх по веревке?

1.143. К пристани причаливают две одинаковые лодки. Лодочники подтягиваются к берегу с помощью веревок. Противоположный конец первой веревки привязан к столбу на пристани, за противоположный конец второй веревки тянет матрос, стоящий на пристани. Все трое прилагают одинаковые усилия. Какая лодка причалит раньше?

1.144. Если хотят сильнее нажать топором, его берут за обух, а если хотят сильнее ударить, берут за конец топорища. Почему?

1.145. Как легче сдвинуть с места железнодорожный вагон: прилагая силу к корпусу вагона или к верхней части обода колеса?

1.146. Объясните причину разрыва маховых колес, наступающего при чрезмерном возрастании скорости вращения.

1.147. Тело соскальзывает из точки *A* в точку *B* один раз по дуге *AMB*, другой раз – по дуге *AKB* (рис. 1). Коэффициент трения один и тот же. В каком случае скорость тела в точке *B* больше?



Рис. 1

1.148. Почему у автомашин, велосипедов и т.п. тормоза лучше ставить на задние, а не на передние колеса?

1.149. В чем физическое содержание первого закона Ньютона? Какой смысл имеет понятие силы в механике Ньютона?

1.150. Может ли подвешенный к нити шарик вращаться по окружности так, чтобы нить и шарик находились в одной горизонтальной плоскости?

1.151. Лежащая на столе книга давит вниз на стол с силой F . Стол действует на книгу с такой же силой вверх. Можно ли найти равнодействующую этих сил?

1.152. К чему приложены вес тела, сила тяготения, сила тяжести?

1.153. Согласно третьему закону Ньютона при перетягивании каната каждая команда действует на соперника с равной силой. Чем же тогда определяется, какая команда победит?

1.154. Может ли коэффициент трения превышать 1,0?

1.155. Предложите метод измерения коэффициента трения с помощью наклонной плоскости.

1.156. Камень привязан к веревке и движется по окружности в вертикальной плоскости. Однаково ли натяжение веревки в верхней и нижней точках?

1.157. Какое физическое явление наблюдается при вымолачивании зерна барабаном комбайна?

1.158. Длинный стержень легче удерживать в горизонтальном положении за середину, чем за конец. Почему?



Рис. 2

1.159. Тяжелая однородная лестница стоит на шероховатом полу и опирается на гладкую стену. Покажите, как направлены силы, удерживающие лестницу в покое.

1.160. Можно ли силу P разложить на две силы так, чтобы одна составляющая была равна тоже P ?

1.161. Может ли держаться ящик, висящий на веревке у вертикальной стены, так, как показано на рис. 2, при отсутствии силы трения?

1.162. В каком случае бочка, вкатываемая по наклонным брусьям, будет производить на них большее давление при одной и той же высоте: когда они более длинные или более короткие?

1.163. Брусков в положении *B* скользят по наклонной плоскости *MN*, преодолевая трение (рис. 3). Будет ли скользить брусков и в положении *A* (если он при этом положении не опрокидывается)?

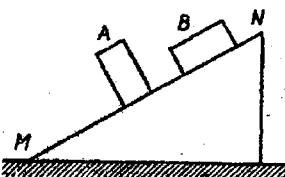


Рис. 3

1.164. На наклонной плоскости лежат два груза, *A* и *B*, соединенные тонким стержнем (рис. 4). Коэффициенты трения между грузами и плоскостью различны. В каком случае стержень будет сжат, в каком растянут?

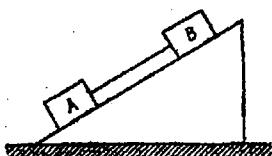


Рис. 4

1.165. Человек, чтобы не поскользнулся на обледеневшей горке, сбегает с нее. Почему это целесообразно?

1.166. Почему для распиливания твердого металла используют ножовки с мелкими зубьями, а для распиливания мягкого – с большими?

1.167. Для чего сабле придают изогнутую форму, выпуклую со стороны лезвия?

1.168. Почему продукты легче резать не просто надавливая на нож, а надавливая и сдвигая нож назад-вперед?

1.169. При каком условии винт может служить для укрепления деталей?

1.170. Чему равно натяжение веревок гамака под действием веса вашего тела, если они образуют между собой угол в 120° ?

1.171. На бревно накинута веревочная петля (рис. 5). Конец веревки *AB* натягивается под силой *P*. В каких местах веревка сильнее натянута: в частях петли или на участке *AB*?

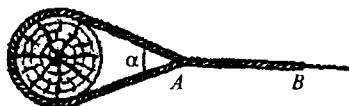


Рис. 5

1.172. Для чего во время штормовой погоды к средней части троса, соединяющего буксир и баржу, прикрепляют тяжелый груз?

1.173. Для растяжения пружины на определенную длину требуется сила в 1 Н. Какая сила потребуется для растяжения на такую же длину двух таких же пружин, соединенных параллельно? последовательно?

1.174. Стержень AB лежит неподвижно на двух вращающихся в противоположные стороны катках. Что произойдет, если немного сдвинуть стержень в сторону?



Рис. 6

1.175. Что произойдет, если сидя в лодке, двигать веслами в противоположные стороны?

1.176. В каком случае система из двух шариков, соединенных шнурком, перекинутым через блок, находится в устойчивом равновесии (рис. 6)?

1.177. Почему не опрокидывается вагон однорельсовой подвесной железной дороги?

1.178. Стержень из проволоки подвешен на нити за середину. Останется ли он в равновесии, если один конец его согнуть вдвое?

1.179. Почему нельзя встать со стула, не наклонив корпус вперед?

1.180. При установке стогометателей на колесные тракторы колеса должны быть расставлены на максимальную ширину колеи. Объясните физический смысл этого.

1.181. Почему подъемный кран не опрокидывается в сторону поднимаемого груза? Почему без груза кран не опрокидывается в сторону противовеса?

1.182. Герой книги Э. Распе барон Мюнхгаузен рассказывает: «Схватив себя за косичку, я изо всех сил дернул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя, и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами». Можно ли таким образом поднять себя?

1.183. В книге А. Некрасова «Приключения капитана Врунгеля» описан следующий способ передвижения лодки: колесо приводят во вращение белки, несущиеся «как бешеные одна за одной по ступенькам внутри колеса» (беличьего колеса). Будет ли двигаться лодка с подобным двигателем?

1.184. Чтобы сойти на берег, лодочник направился от кормы лодки к ее носовой части. Почему при этом лодка отошла от берега?

1.185. Для чего рулевой во время движения лодки наклоняет тело в такт гребцам?

1.186. Можно ли двигать парусную лодку, направляя на паруса поток воздуха из мощного вентилятора, находящегося на лодке? Что случится, если дуть мимо паруса?

1.187. Почему пуля, вылетевшая из ружья, не разбивает оконное стекло на осколки, а образует в нем круглое отверстие?

1.188. Почему человек может бежать по очень тонкому льду и не может стоять на нем, не проваливаясь?

1.189. Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?

1.190. Перемещая груз с помощью неподвижного блока, человек выполняет работу, хотя иногда прилагает силу перпендикулярно к направлению движения груза. Объясните кажущееся противоречие.

1.191. Боек пневматического молота свободно падает с некоторой высоты. Равные ли по величине работы совершают сила тяжести за равные промежутки времени?

1.192. Если автомобиль въезжает на гору при неизменной мощности двигателя, то он уменьшает скорость движения. Почему?

1.193. Чем объяснить различие в мощности трактора на крюке (7,7 кВт) и при работе в стационарных условиях (10,3 кВт)?

1.194. Когда расходуется меньше энергии: при запуске искусственного спутника Земли вдоль меридиана или вдоль экватора в сторону вращения Земли?

1.195. Человек толкнул вагонетку. Вагонетка пришла в движение по горизонтальному пути. Совершил ли человек работу?

1.196. Два одинаковых тела M и N движутся: одно скользит без трения вниз по наклонной плоскости, другое одновременно с первым свободно падает вдоль катета наклонной плоскости.

Определите:

- a) движутся ли тела относительно друг друга;
- б) с одинаковой ли конечной скоростью закончат они движение.

1.197. Одинаковую ли скорость получит центр шара у основания наклонной плоскости, если один раз он соскальзывает (без трения), а другой раз скатывается с нее? Сопротивление воздуха не учитывать.

2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

2.1. На горячей отопительной батарее лежат мокрое и давно про-сохшее полотенце. Однакова ли степень их нагретости, оцениваемая на-ощупь? Однакова ли их температура?

2.2. Чем отличается тепловое расширение газов от теплового расши-рения жидкостей и твердых тел? Воспользуйтесь таблицей коэффициентов объемного расширения жидкостей.

2.3. В прочном сосуде происходит реакция $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$. Иных реакций не происходит и непрореагировавшего вещества не остается. Что можно сказать на основании закона Авогадро о давлении в сосуде после снижения температуры до того же значения, какое имела смесь H_2 и Cl_2 ?

2.4. Как определить плотность газа, не измеряя его объема и массы? Химическую формулу газа считать известной.

2.5. Со дна водоема поднимается пузырек газа. Совершает ли этот газ работу?

2.6. Уравнение теплового баланса – математическая запись предпо-ложения, что при теплообмене одни тела системы получают ровно столько энергии, сколько отдают другие. Выясните границы применимости этого уравнения, исходя из первого начала термодинамики.

2.7. Работа, совершаемая газом при его адиабатическом расшире-нии, меньше, чем при равновеликом изотермическом расширении. Чем же можно объяснить, что двигатели с адиабатическим расширением получили широкое распространение?

2.8. Океан обладает практически неисчерпаемым запасом внутрен-ней энергии. Почему же до сих пор не строят тепловых машин, которые использовали бы эту внутреннюю энергию?

2.9. Можно ли считать второе начало термодинамики всеобщим за-коном природы, если учесть существование холодильников? Ведь в них внутренняя энергия, отдаваемая холодильным шкафом путем теплопереда-чи, оказывается переданной в более теплую область (комнату).

2.10. В опыте Штерна налет серебра был обнаружен и близко от следа, оставленного молекулярным пучком на покоящемся цилиндре; од-нако этот налет был несравненно тоньше, чем в средней части блестящей полосы. На какие особенности теплового движения молекул указывает этот факт?

2.11. По данным современной молекулярно-кинетической теории среди молекул атмосферы должно быть некоторое количество таких, ско-рость которых должна превышать вторую космическую. К каким геофизи-ческим последствиям должно это приводить?

2.12. В жарких странах напитки помещают в сосуды с пористыми стенками. Зачем это делают?

2.13. Альпинисты на большой высоте приготавливали пищу. После положенного в обычных условиях времени кипячения они обнаружили, что продукты не сварились. Каковы причины этого явления?

2.14. Температура углекислого газа равна 35 °С. Как осуществить его сжижение?

2.15. Не прибегая к помощи таблиц, скажите: выше или ниже «комнатной» критическая температура воды?

2.16. Больному прописано на прием определенное число капель лекарства. В какую сторону следует изменить число капель (увеличить или уменьшить), если капли отсчитывают в жарко натопленном помещении?

2.17. Две смоченные водой и сложенные вместе пластиинки (например, два покровных стеклышка) трудно разделить, пока они находятся на воздухе. Однако они разделяются без всяких усилий, если их опустить в воду. Объясните, почему так происходит?

2.18. Кристаллизация вещества сопровождается теплоотдачей, хотя температура затвердевающего вещества при этом не понижается. За счет каких видов энергии происходит эта теплоотдача?

2.19. Почему содержимое яиц с надтреснутой скорлупой не вытекает, если яйца варить в солевой воде?

2.20. Если опустить банку со свеженадоенным молоком в колодец, поставить ее в холодильник или погреб, то сливки на молоке образуются быстрее. Почему?

2.21. «Приварить» один кусок железа к другому можно следующим способом: нагреть оба куска в пламени добела, положить один на другой на наковальне и подвергнуть сильным ударам молота. Объясните, почему в данном случае получается прочное соединение.

2.22. Почему крышку с кастрюли, в которой кипит жидкость, рекомендуется приподнимать от себя, а не к себе?

2.23. При пожаре при сильном задымлении необходимо нагнуться или лечь на пол, накрыв нос и рот мокрым носовым платком или полотенцем. Почему такой способ защиты наиболее оптимален?

2.24. Почему во время пожара нельзя открывать окна и двери?

2.25. Ни в коем случае нельзя тушить горящий бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся жидкости водой. Почему?

2.26. Почему нельзя охлаждать раскаленную конфорку электроплиты, устанавливая на нее посуду с холодной водой?

2.27. Мыть эмалированную ванну или раковину холодной водой сразу после горячей и наоборот не рекомендуется. Почему?

2.28. Нельзя ставить горячую керамическую посуду на холодную поверхность, так как посуда может дать трещину. Из-за чего?

2.29. Почему в горячую воду, налитую в керамическую посуду, нельзя доливать холодную?

2.30. В случае возгорания телевизор следует отключить от сети и только после этого заливать водой его заднюю часть, стоя при этом сбоку от экрана. Почему стоять нужно сбоку от экрана телевизора?

2.31. Почему в систему охлаждения автомобиля, не имеющую расширительного бачка, антифриз (специальная незамерзающая охлаждающая жидкость) заливают на 92 – 95 % объема системы, а воду – почти полностью?

2.32. Почему нельзя затягивать гайки на горячем автомобильном двигателе, головка которого сделана из алюминиевого сплава, а шпильки изготовлены из стали?

2.33. При кладке печи, камина и т.д. нельзя чередовать («перевязывать») оgneупорный кирпич с красным. Ведь ряд должен быть выложен либо одним, либо другим видом кирпича. Почему?

2.34. Почему штукатурка не должна соприкасаться с водопроводными и отопительными трубами, оконными и дверными проемами? (Швы между ними и штукатуркой лучше промазать гипсовым раствором.)

2.35. Почему врачи не рекомендуют сразу после горячей пищи принимать очень холодную и наоборот?

2.36. Почему стальные измерительные линейки нельзя изгибать?

2.37. Почему зубы начинают разрушаться раньше и быстрее у курящих людей, чем у некурящих?

2.38. При соединении трубопроводов в качестве герметика можно использовать жевательную резинку. В размягченном виде ее следует настеснить на резьбу тонким слоем, а затем соединить трубопроводы муфтой. Какое физическое свойство жевательной резинки используется при этом?

2.39. Почему CD и DVD-диски нельзя оставлять на солнце и нагревать выше 50 °C?

2.40. Если проводить кулинарную обработку лука или чеснока перед включенным настольным вентилятором, то глаза не раздражаются. Почему?

2.41. В паспортах наручных механических часов рекомендуют заводить часы один раз в сутки, утром, когда часы надеваются на руку. Почему не вечером, перед сном, когда часы снимают с руки?

2.42. Почему не рекомендуется покупать летнюю обувь в холодную погоду, например, зимой?

2.43. Охладить жидкость в бутылке можно, поставив бутылку в ведро с песком, на песок насыпав крупную соль (около 500 г) и пропитав песок водой. Объясните, почему происходит охлаждение жидкости.

2.44. Почему для приготовления первых и третьих блюд используют кастрюли с тонкими стенками, а для приготовления каш, жарки или тушения – с толстыми стенками?

2.45. Почему, выливая в термос жидкость, нельзя допускать, чтобы она попадала в пространство между колбой и корпусом и доходила до пробки термоса?

2.46. Почему медицинский термометр следует держать под мышкой несколько минут?

2.47. Почему после оклейки оконных рам в комнате зимой становится теплее?

2.48. Почему нагревательные батареи водяного отопления в квартирах устанавливают под окнами?

2.49. Даже очень красивыми салфетками не рекомендуется накрывать телевизор. Почему?

2.50. Почему количество теплоты, необходимое для нагревания комнаты, значительно больше в том случае, когда окна комнаты выходят на север, а не на юг?

2.51. Если ожидаются весенние утренние заморозки, то защитить сад можно с помощью костров, создающих много дыма. Костры не согревают деревья, так зачем их разводят?

2.52. Почему вода даже в очень жаркий летний день остается холодной, если канистру обшить поролоновым ковриком, а сверху надеть матерчатый чехол?

2.53. Почему опасно оставлять без присмотра включенный электрокипятильник, опущенный в стакан с водой?

2.54. Почему в морозные дни нежелательно ходить за продуктами с сумкой с тонкими ручками, а предпочтительнее пользоваться сумкой с широкими ручками или корзиной?

2.55. Почему для охлаждения кастрюли, до верха заполненной горячей жидкостью, предпочтительнее не кастрюлю ставить на лед, а лед положить на ее крышку?

2.56. Почему зимой лучше носить не перчатки, а свободные шерстяные рукавички?

2.57. Почему молодые плодовые деревья и древесные ягодные кустарники зимой необходимо закрывать снегом как можно выше?

2.58. Семена озимой пшеницы следует зарывать в почву несколько глубже, чем яровой. С какой целью?

2.59. Свежесть куриных яиц можно определить, погружая их в сосуд с водой; долго хранившиеся куриные яйца будут всплывать со дна сосуда. Почему?

2.60. Почему нельзя хранить крашеные меха рядом с неокрашенными?

2.61. Почему в стиральной машине нельзя одновременно стирать белое и цветное белье?

2.62. Почему соленая сельдь, если ее оставить на некоторое время в пресной воде, делается менее соленой?

2.63. Для чего при склеивании плотных пород древесины (дуб, бук, клен, ясень, граб, груша и др.) столярный клей следует развести ниже, чем при склеивании пород менее плотных (липа, осина, ель, сосна, береза)?

2.64. Почему мыть руки бензином, керосином, ацетоном опасно для здоровья?

2.65. Чтобы холодильник работал бесшумно, его нужно установить строго горизонтально. Для этого в ножках холодильника есть регулировочные винты. Как добиться горизонтальности установки, используя подкрашенную воду и имеющуюся в холодильнике ванночку?

2.66. Почему при попадании воздуха в гидравлическую систему привода автомобильного тормоза возникает опасность создания аварийной ситуации?

2.67. Почему не разрешается устанавливать газовый баллон или газовую плиту в помещении, в котором имеется подвал или погреб?

2.68. Почему углекислый газ (CO_2) можно «перелить» как воду из одного химического стакана в другой, а водород (H_2) нельзя?

2.69. Для проверки степени нагрева утюга нужно намочить палец и кратковременно коснуться гладящей поверхности. Почему при этом ожога не будет?

2.70. Почему в жилых помещениях не следует пользоваться железными печками?

2.71. Почему большая кадка с водой, поставленная в погреб, предохраняет овощи от замерзания?

2.72. Почему шерстяную одежду рекомендуют гладить утюгом через мокрую тряпку?

2.73. Почему при ожидании резкого ночного понижения температуры для защиты растений рекомендуется вечером обильно полить их водой?

2.74. Почему медная болванка, помещенная в морозильную камеру, после промораживания «удерживать холод» в течение 8 – 10 часов, тем самым предотвращая размораживание продуктов в холодильнике при возможном отключении электроэнергии в ваше отсутствие?

2.75. Почему в холодное время года из радиатора автомобиля надо обязательно слить воду, если работа автомобильного двигателя прекращается на длительное время?

2.76. Для защиты корнеплодов (картофеля, свеклы, брюквы и т.п.) от мороза их складывают в бурты. Затем бурты укрывают толстым слоем соломы, затем слоем земли, а сверху все присыпают сухими листьями или сосновыми иголками. Почему использую именно эти материалы?

2.77. Переждать длительную пургу и не замерзнуть поможет жилище из снежных кирпичей в виде купола с входом через длинный коридор. Почему внутри снежного дома теплее, чем снаружи?

2.78. Почему на зиму рекомендуют укутывать соломой стволы молодых деревьев?

2.79. Почему летом не рекомендуется носить лакированную обувь?

2.80. Почему вмятина на походной металлической фляжке исчезает, если фляжку до половины наполнить водой, плотно закрыть пробкой и подержать на огне?

2.81. Для чего при приготовлении сосисок в оболочке их предварительно прокалывают в нескольких местах?

2.82. Почему в микроволновых печах не рекомендуется нагревать герметически закрытые контейнеры (например, банки с детским питанием) и воздухонепроницаемые продукты (например, яйца, орехи в скорлупе, томаты и т.д.)?

2.83. Почему аэрозольные баллоны следует хранить в прохладном месте вдали от источников тепла, не допуская попадания на них прямых солнечных лучей?

2.84. Почему перед заправкой зажигалки ее следует на некоторое время поместить в холодильник?

2.85. В жаркий летний день велосипедные шины следует накачивать немного слабее, чем рекомендуется, а в холодный осенний день – немного сильнее. Почему?

2.86. Почему автомобиль с заправленным «под пробку» бензобаком не рекомендуется оставлять на солнце?

2.87. Если бутылку с газированной водой перед открыванием наклонить, то газированная вода даже в жаркую погоду будет вспениваться не так сильно. Почему?

2.88. При определении давления в шинах или газовых баллонах следует иметь в виду, что манометры в действительности определяют разность между измеряемым давлением и давлением атмосферы (избыточное давление). Определите истинное значение давления в автомобильнойшине, если автомобильный манометр показывает 220 кПа.

2.89. Почему комнатные цветы можно будет поливать реже, если покрыть грунт в цветочном горшке кружком, вырезанным из полиэтиленовой пленки?

2.90. Если капнуть несколько капель духов на абажур электрического светильника, то комната после его включения будет благоухать духами. Почему?

2.91. Почему хлеб лучше сохраняется в закрытом шкафу или полиэтиленовом пакете?

2.92. Почему краска сохранится дольше, если перелить ее в полиэтиленовый мешочек, завязать и поместить в банку с плотно закрытой крышкой?

2.93. Почему белье быстрее просыхает на чердаке при раскрытых слуховых окнах, чем в закрытой комнате, даже жарко натопленной?

2.94. Почему чистить и мыть оконные стекла рекомендуется в неожаркую безветренную погоду?

2.95. Определить направление движения даже слабого потока воздуха можно, если смочить палец водой и поднять его над головой. С той стороны, откуда движется поток воздуха, палец будет ощущать холод. Почему?

2.96. Для чего опытные водители перед пуском холодного двигателя закрывают дроссельную заслонку карбюратора и несколько раз резко нажимают на педаль газа?

2.97. В сильную жару для утоления жажды лучше пить горячий чай. Почему не рекомендуют в тех же условиях пить прохладительные напитки?

2.98. Почему спортивный хлопчатобумажный трикотажный костюм лучше для соревнований, чем синтетический?

2.99. Почему зеркала не следует размещать возле окон?

2.100. Даже в пустыне можно добывать воду. Для этого вечером нужно расстелить на песке плотную ткань (шелк, брезент), а на рассвете из нее вылить воду. Откуда в пустыне берется вода?

2.101. Для того чтобы молоко не «убежало», лучше использовать со- суд с двойными стенками, между которыми налита вода. Почему?

2.102. Для проверки уровня антифриза в системе охлаждения автоМобиля пробку радиатора следует открывать только после охлаждения жидкости в радиаторе. Почему?

2.103. На вытяжную решетку вентиляционного канала желательно приkleить (промазав kleem только верх и низ) тонкую полиэтиленовую пленку. Для чего?

2.104. Чтобы отделить друг от друга тонкие листы, сложенные в стопку, достаточно подуть в торец этой стопки. Как объяснить такой прием?

2.105. Пробка термоса с горячей жидкостью нередко выталкивается парами жидкости, и содержимое выливается. Если проткнуть пробку иглой от медицинского шприца и спилить надфилем выступающие ее концы, то жидкость подтекать не будет. Почему?

2.106. Опытные рыболовы знают, что на клев рыбы очень сильно влияет атмосферное давление. Чем объясняется такая зависимость?

2.107. При стрельбе из артиллерийских орудий в ожидании взрыва следует открывать рот. Почему?

2.108. Почему по влажной глинистой почве идти намного труднее, чем по сухой твердой дороге?

2.109. Почему по мере всплытия на поверхность воды с большой глубины (около 15 – 20 м) следует постепенно выыхать воздух, а не удерживать его в легких?

2.110. Как только начинается кипение жидкости, пламя надо убавить и готовить пищу на малом огне, так как в этом случае сильное пламя лишь бесполезно увеличивает расход газа, не ускоряя приготовление пищи. Почему?

2.111. Почему вода закипает быстрее, если кастрюля накрыта крышкой?

2.112. Чтобы приготовить пищу высоко в горах, котелок с водой следует плотно закрыть крышкой и придавить крышку сверху камнем. Почему при таком способе процесс приготовления пищи ускоряется?

2.113. Почему мокрая почва меньше налипает на лопату, если в ее плоскости просверлить несколько отверстий диаметром около 20 мм?

2.114. Почему перед грозой ласточки летают близко над поверхностью земли в «стригущем полете»?

2.115. Почему легче наливать жидкость в бутылку, если между загнутой частью воронки и горлышком бутылки вставить спичку?

2.116. Для того чтобы поставить больному медицинскую банку, нужно зажечь фитиль, смоченный спиртом, прогреть банку изнутри и быстро прижать к телу человека. Почему при этом банка «присасывается» к телу больного?

2.117. Для того чтобы снять медицинскую банку, нужно одной рукой ее слегка наклонить, а другой нажать у ее основания на кожу. Почему при этом банка легко отваливается?

2.118. При быстром поднятии на высоту в самолете (скоростном лифте высотного здания) у человека «закладывает» уши. Чтобы избежать этого, рекомендуется чаще сглатывать слону. Объясните, почему при этом исчезает явление «закладывания» ушей?

2.119. Для переливания жидкого топлива (бензин, керосин, спирт и т.д.) из одной емкости в другую с помощью шланга нужно взять обычную медицинскую спринцовку, сжать ее грушу рукой, плотно вставить наконечник спринцовки в свободный конец шланга и отпустить грушу. Почему при этом топливо будет переливаться по шлангу?

2.120. Изготовить автоматическую поилку для домашней птицы можно из обыкновенной бутылки. Для этого ее нужно заполнить водой и опрокинуть в широкую чашку так, чтобы горлышко бутылки было немноголико ниже уровня воды в чашке. Почему вода из бутылки выливается не сразу, а по мере уменьшения уровня воды в чашке?

2.121. Почему при измерении артериального давления с помощью тонометра локтевой сгиб руки следует располагать так, чтобы точка входа воздушной трубки тонометра располагалась на уровне сердца?

2.122. Лучшей тягой обладают печки, в которых труба кирпичная, а не металлическая (при одинаковых высоте и диаметре трубы дымохода). Почему?

2.123. Часто для ускорения нагрева помещения открывают топочную дверку печи. Так поступать нельзя. Комната прогреется быстрее, если после того, как разгорится топливо и исчезнет большой дым, немножко прикрыть задвижку дымохода. Почему последний вариант более приемлем для ускорения обогрева комнаты?

2.124. Почему голая ручка сковородки или кастрюльки нагревается слабее, если отверстие у основания ручки плотно закрыть алюминиевой фольгой?

2.125. Почему узел, затянутый на мокрой одежде, лучше развязать сразу, не дожидаясь, пока одежда высохнет?

2.126. Почему предмет, плавающий на поверхности воды и имеющий плоскую форму, легче вынуть из воды, поднимая его не плашмя, а ребром вверх?

2.127. Чтобы сделать дробь, нужно, чтобы капли расплавленного свинца падали с достаточно большой высоты (2 – 2,5 м) в чан с водой. Почему при этом капли принимают форму шара?

2.128. Если прогладить утюгом ткань, на которой рассыпан парафин, то она становится непромокаемой. Почему?

2.129. Пережидая дождь внутри палатки, не следует касаться руками ткани палатки. Почему?

2.130. Почему медные провода соединяются лайкой оловянным припоеем, а алюминиевые – нет?

2.131. Почему парафиновая свеча горит дольше, если предварительно ее натереть смоченным кусочком мыла?

2.132. Почему свежее мясо рекомендуют резать не на сухой, а на мокрой деревянной доске?

2.133. Почему деревянный стол дольше служит, если его конец перед закапыванием в грунт обмотать рубероидом, закрепить края рубероида гвоздиками и прогреть обмотку паяльной лампой?

2.134. Почему бидон с бензином опасно закрывать пробкой, обернутой тряпкой?

2.135. Собираясь в поход, опытные туристы окунают связку спичек в расплавленный парафин или воск. Почему после такой операции спички не боятся сырости?

2.136. Для чего, ремонтируя валенки или кожаные изделия, нитку нужно натирать воском?

2.137. Почему между рядами посевов следует чаще рыхлить почву?

2.138. Почему исчезает неприятный запах в шкафу, если в нем на некоторое время закрыть блюдечко с небольшим количеством древесного угля?

2.139. Почему стена, предварительно смоченная разбавленным клеевым раствором, не впитывает много краски?

2.140. Почему деревянные конструкции зданий служат дольше, воздух в помещениях становится суще, уменьшается сырость в подпольях, если на фундамент положить слой рубероида?

2.141. Перед дождем звук распространяется на большее расстояние. Почему?

2.142. Существует ошибочное мнение, что при облицовке деревянного дома кирпичной кладкой надо между деревянными стенами и кладкой проложить рувероид, чтобы не «тянуло» сырость. Этого делать нельзя. Почему?

2.143. Опытные туристы для северного похода выбирают трехслойный синтепоновый (синтепон – материал из синтетических волокон) спальный мешок, а не пуховой. Почему?

2.144. Почему молоко лучше хранить в глиняном кувшине, нежели в стеклянной или металлической посуде?

2.145. Почему недопустимо прогревать салон автомобиля, запустив его двигатель в гараже с закрытой дверью?

2.146. Чтобы выбраться из зыбучего песка, лучше всего лечь па спину и медленно освободить ноги. После чего можно будет «выкатиться» из плытывуна. Почему нельзя при этом совершать быстрых и резких движений?

2.147. Чтобы вывернуть старый заржавленный винт, его нагревают паяльником. Когда винт остынет, он легко вывинчивается. Как объяснить это явление?

2.148. Почему расплавленный жир плавает на поверхности воды в виде кружков?

2.149. Почему нефтепродукты отпускаются со склада (с нефтебазы) не в объемных единицах, а в весовых?

2.150. Почему металл не дает трещин при резких колебаниях температуры воздуха, а камень при тех же условиях дает трещины?

2.151. При критической температуре удельная теплота парообразования всякой жидкости равна нулю. Почему?

2.152. Будет ли кипеть вода в стакане, плавающем в сосуде, в котором кипит вода?

2.153. Почему изморозь (иней) на деревьях исчезает иногда без оттепели?

2.154. Почему нагревается велосипедный насос при накачивании им воздуха в шину?

2.155. Почему при вколачивании гвоздя в дерево шляпка его мало нагревается, а когда гвоздь вбит, достаточно нескольких ударов, чтобы сильно нагреть шляпку?

3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

3.1. Из какого опытного факта следует, что должно быть два различных вида электрических зарядов?

3.2. Что общего между гравитационным и электрическим взаимодействиями? Каковы наиболее заметные различия?

3.3. Потенциал электрического поля некоторого заряда убывает по мере удаления от него. Что можно сказать о знаке этого заряда?

3.4. Может ли потенциальная энергия заряда в электрическом поле оставаться неизменной, если этот заряд перемещается?

3.5. Два одинаковых конденсатора зарядили до одинакового напряжения и отключили от источника. Один из них разрядили сразу же и получили Q джоулей теплоты, а в другом сначала сблизили пластины и затем разрядили. Тепловой эффект во втором случае оказался меньшим.

Как это согласуется с законом сохранения энергии?

3.6. В какую сторону относительно вектора напряженности электрического поля направлен вектор плотности тока в телах с электронной проводимостью?

3.7. В полупроводниках концентрация заряженных частиц много меньше, чем в металлах. За счет чего же в случае последовательного соединения полупроводника с металлическим проводником сила тока в них одинакова? Поперечные сечения считать также одинаковыми.

3.8. Вольтамперная характеристика металлического проводника представляет собой прямую. От какого свойства проводника зависит угол наклона этой прямой к оси разности потенциалов?

3.9. Ток, порождаемый молнией, «ударившей» в дерево, может поразить человека, даже не соприкасающегося с этим деревом. Как это может произойти? Как уберечься от поражения током в таких случаях?

3.10. О величине ЭДС элемента нередко судят по показаниям потребляющего ток вольтметра, подключенного к зажимам элемента. Точное ли значение ЭДС дает этот простейший метод ее оценки?

3.11. В аккумуляторах пластины размещают близко друг к другу. С какой целью это делают?

3.12. Две незаряженные пластины, сделанные из веществ с разными работами выхода, привели в контакт друг с другом. Можно ли предсказать, которая из них окажется наэлектризованной отрицательно, предполагая, что концентрация свободных электронов одинакова в обоих веществах?

3.13. Кусок металла, ударяясь о жесткую преграду, электризуется. Какова причина этой электризации? Заряд какого знака появляется на куске металла?

3.14. Из классической электронной теории следует, что сопротивление металлов прямо пропорционально их абсолютной температуре. Какое явление не согласуется с этим выводом?

3.15. Есть ли какое-нибудь различие между «дыркой» и положительным ионом в полупроводниках?

3.16. Диссоциация молекул при растворении солей и кислот в воде сопровождается ростом потенциальной энергии взаимодействия ионов. За счет какого вида энергии происходит этот рост?

3.17. Электрополировка и некоторые другие направления применения электролиза основаны на том, что явления, сопровождающие электролиз, особенно интенсивно протекают у выступов на электродах. Объясните эту особенность электролиза.

3.18. Если в электронном аппарате между близко расположеными деталями существует большая разность потенциалов, корпус аппарата заполняют газом при высоком давлении. Почему так поступают?

3.19. Как изменилось бы с течением времени напряжение зажигания газосветной трубы на Луне или другой планете, лишенной атмосферы?

3.20. Вблизи длинной трубы, внутри которой проходит электронный пучок, магнитная стрелка отклоняется. Как бы вела себя эта стрелка, если бы она двигалась с такой же скоростью, с какой движутся электроны в пучке?

3.21. По длинному прямому металлическому проводу течет электрический ток. Можно ли избавиться от его магнитного поля, устремившись вдоль провода со скоростью, равной средней скорости упорядоченного движения электронов в нем?

3.22. Опыты показывают, что за пределами кругового тока магнитная индукция меньше, чем внутри области, обтекаемой этим током. Как это объяснить?

3.23. Искровой разряд может иметь форму тонкого шнура (особенно при большой силе тока). Какие же силы удерживают от расширения заполняющую канал искры горячую плазму?

3.24. Почему сила Лоренца не совершает работы?

3.25. В ясную погоду два одинаковых самолета летят горизонтально с одинаковыми скоростями. Один летит вблизи экватора, а другой – у полярного круга. У которого из них должна возникнуть большая разность потенциалов на концах крыльев?

3.26. В проводнике течет пульсирующий ток. Предложите способ разделения постоянной и переменной составляющих этого тока.

3.27. Калий, кислород и многие другие вещества сохраняют свои магнитные свойства и после испарения. Почему не сохраняют свои магнитные свойства после перехода в парообразное состояние железо и другие ферромагнетики?

3.28. Можно ли считать индуктивность соленоида с железным сердечником постоянной для этого соленоида величиной?

3.29. Можно ли транспортировать раскаленные стальные болванки в цехе металлургического завода при помощи электромагнитного крана?

3.30. Почему при переливании бензина из одной цистерны в другую он может воспламениться, если не принять специальных мер предосторожности?

3.31. В каком случае при сближении двух одноименно заряженных тел сила отталкивания между ними уменьшается до нуля?

3.32. Почему птицы слетают с провода высокого напряжения, когда включают ток?

3.33. Почему окраска небольших предметов методом разбрызгивания краски экономически выгодна, а также безвредна для здоровья работающего, если между пульверизатором и предметом создать высокое напряжение?

3.34. Всегда ли поверхностная плотность заряда у проводящего шара во всех точках одинакова?

3.35. Почему заряженный проводник, покрытый пылью, быстро теряет свой заряд?

3.36. Изменится ли напряженность однородного электрического поля между двумя разноименно заряженными плоскостями, если расстояние между ними увеличится в два раза?

3.37. Имеют ли молекулы бензола дипольный момент?

3.38. Определить «форму» молекул: а) двуокиси углерода CO_2 , если известно, что она не имеет дипольного момента; б) воды H_2O , аммиака NH_3 , если известно, что они обладают дипольным моментом.

3.39. Металлический проводник опустили в керосин и зарядили от электрофорной машины. После зарядки проводник вынули из керосина при помощи изоляторов и перенесли в воду. Изменилась ли электроемкость проводника?

3.40. Если к шарику заряженного электроскопа поднести (не касаясь шарика) руку, листочки немного спадают. Почему?

3.41. Как изменится потенциал изолированного заряженного проводника, если близ него помещено незаряженное тело?

3.42. Изменится ли разность потенциалов пластин плоского воздушного конденсатора, если одну из них заземлить?

3.43. Почему электролитические конденсаторы нельзя включать в сеть переменного тока?

3.44. Изменится ли емкость плоского конденсатора, если в воздушный зазор между пластинами вдвинуть незаряженную тонкую металлическую пластину?

3.45. Желая продемонстрировать зависимость емкости конденсатора от диэлектрической проницаемости среды, ученик поместил между пластинами плоского конденсатора, установленного на стержне электрометра, лист из оргстекла. Вопреки ожиданию электрометр показал не уменьшение потенциала, а его увеличение. В чем причина явления?

3.46. Пластины плоского конденсатора один раз раздвигаются, будучи все время подключенными к источнику напряжения, другой раз – отключенными после первоначальной зарядки. В каком из этих двух случаев нужно совершить большую работу на раздвижение пластин?

3.47. Если электрон ускоряется в электрическом поле плоского конденсатора и, следовательно, приобретает кинетическую энергию, то уменьшается ли при этом заряд конденсатора, поскольку силы электрического поля совершают работу по перемещению электрона в поле?

3.48. Наэлектризованный мыльный пузырь раздувается настолько, что его радиус R делается вдвое больше, заряд на пузыре при этом не меняется. Как изменяется энергия заряда? Помогает или препятствует присутствие заряда раздуванию пузыря?

3.49. Воздушный конденсатор заряжается до некоторого потенциала и в заряженном состоянии заливается керосином, отчего энергия конденсатора уменьшается в a раз. Куда «исчезает» остальная энергия?

3.50. Проводит ли стекло электрический ток?

3.51. Цепь составлена из батареи аккумуляторов и последовательно соединенных амперметра, металлической цепочки и выключателя. Если замкнуть цепь и руками постепенно увеличивать натяжение цепочки, то по амперметру можно наблюдать возрастание тока. Чем объясняется это явление?

3.52. При включении электрической лампы величина тока в первый момент отличается от величины тока, которая установится после того, как лампа начнет светиться. Как изменяется ток в угольной лампе? в лампе с металлической нитью?

3.53. Елочная гирлянда спаяна из лампочек для карманного фонаря. При включении этой гирлянды в сеть на каждую из лампочек приходится напряжение три вольта. Почему же опасно, выкрутив одну из лампочек, сунуть в патрон палец?

3.54. Составьте схему цепи «электровикторины» на пять вопросов и пять ответов (ответы должны быть подключены вразбивку). Имеются: батарейка карманного фонарика, лампочка, два штекера и колодка с десятью гнездами. При включении штекера в первую группу гнезд «ставится» вопрос, а включением соединенного с ним второго штекера в другую группу гнезд отыскивается ответ. При правильном ответе загорается лампочка.

3.55. Начертите схему такого соединения, при котором одновременно с выключением лампы в одной комнате загорается лампа в другой?

3.56. Для освещения длинных коридоров (или лестниц в подъездах) часто делают такое соединение проводов, что по концам коридора (или вверху и внизу лестницы) имеется по переключателю. В какую бы сторону ни шли люди, они поворотом первого переключателя могут зажечь лампу, а поворотом второго погасить ее. Составьте схему, удовлетворяющую таким условиям при возможной экономии проводов.

3.57. Вследствие испарения и распыления материала с поверхности нити накала лампы нить с течением времени становится тоньше. Как это влияет на мощность, потребляемую лампой?

3.58. Почему плавкий предохранитель выходит из строя раньше, чем какой-либо другой участок электрической цепи?

3.59. Почему концы перегоревшего волоска предохранителя обычно оканчиваются шариками?

3.60. Можно ли на место перегоревшего предохранителя вставить толстую проволоку или пучок медных проволок (жучок)? Почему?

3.61. Почему электрические лампы чаще «перегорают» в момент замыкания тока и очень редко – в момент размыкания?

3.62. Что произойдет, если нагревательный прибор вынуть из воды и оставить под током на некоторое время?

3.63. В цепь включены электроплитка и амперметр. Изменятся ли показания амперметра, если подуть на раскаленную плитку холодным воздухом?

3.64. При каких условиях от заданного элемента можно получить самый большой ток?

3.65. На батарее карманного фонаря имеется надпись: $\text{ЭДС} = 4,5 \text{ В}$, а на лампочке указано напряжение $3,5 \text{ В}$. Почему допускается такая разница в напряжении?

3.66. Почему при коротком замыкании напряжение на клеммах источника близко к нулю, ведь ток в цепи имеет наибольшее значение?

3.67. Улица в сельской местности освещена лампами, питаемыми генератором небольшой мощности. Почему в том конце улицы, который находится дальше от генератора, лампы менее накалены?

3.68. Можно ли по внешнему виду пластин кислотного аккумулятора определить, какая из них положительная, а какая отрицательная?

3.69. Перед зарядкой аккумулятора обнаружили, что уровень электролита в нем ниже нормального. Что нужно сделать: добавить готовый электролит или долить дистиллированной воды?

3.70. Конденсатор присоединен к аккумулятору. Раздвигая пластины конденсатора, мы преодолеваем силы электростатического притяжения между ними и, следовательно, совершаляем положительную работу. В какой вид превращается при этом энергия сторонних сил? Что происходит с энергией конденсатора?

3.71. Почему нельзя прикасаться к неизолированным электрическим проводам голыми руками?

3.72. Почему при заземлении нужно пластины закапывать во влажный слой почвы (зарывания, например, в сухой песок недостаточно)?

3.73. В раствор йодистого натрия (или йодистого калия) добавляют немного заваренного крахмала и опускают в него два электрода, соединенные с генератором постоянного тока. Почему вблизи электродов наблюдается синее окрашивание?

3.74. До каких пор будет продолжаться процесс электролиза медного купороса, если взяты угольные электроды? медные электроды?

3.75. В электролитическую ванну поместили медную пластинку, служащую анодом. Пластинка покрыта воском, на котором нацарапан какой-нибудь рисунок. Что получится после пропускания тока и удаления воска с пластины?

3.76. В отличие от проводов осветительной сети провода линии высокого напряжения не покрыты изолирующей оболочкой. Почему?

3.77. Почему в комнатных условиях даже при всех мерах предосторожности заряженный электроскоп обязательно разрядится?

3.78. Если баллон неоновой лампы потереть, то можно заметить, что лампа некоторое время светится. Как объяснить это явление?

3.79. В газоразрядной трубке наблюдается тлеющий разряд между плоскими электродами. Как будет изменяться картина разряда, если сближать анод с катодом?

3.80. Проходит ли электрический ток через тела птиц, сидящих на голых проводах высоковольтной линии передачи электрической энергии?

3.81. Вечером или ночью летом в безоблачном небе или в небольших тучках над горизонтом иногда наблюдаются кратковременные вспышки, которые называются зарницами. Объясните их происхождение.

3.82. Для чего каждый провод высоковольтной линии электропередач (ЛЭП) делают тройным?

3.83. Почему для «зажигания» электрической дуги на ее электроды подается высокое напряжение, а для поддержания тока в горящей дуге такое напряжение не нужно?

3.84. Зачем ножи рубильников в сетях с сильными токами снабжаются пружинами?

3.85. Зачем на электроды свечи в цилиндре двигателя внутреннего сгорания подается высокое напряжение (до 20000 В)?

3.86. Для чего к корпусу самоходного комбайна прикрепляется массивная металлическая цепь, десяток звеньев которой волочатся по земле?

3.87. Как действует молниевывод? При каких условиях он может оказаться опасным для здания?

3.88. Почему говорят, что молния может находить зарытые под землей клады?

3.89. Почему у альпинистов существует правило: ночуешь высоко в горах – все металлические предметы собери и положи отдельно подальше от лагеря?

3.90. Будет ли работать в космосе радиолампа с разбитым стеклом?

3.91. Возможен ли искровой разряд в катодной лампе?

3.92. Что нужно сделать, чтобы трехэлектродную лампу можно было использовать в качестве диода?

3.93. Почему катодные лучи представляют собой прямолинейный пучок независимо от того, лежит ли анод на пути пучка или смешен в сторону?

3.94. Если между раскаленной нитью и анодом электронной лампы приложить большое напряжение (несколько тысяч вольт) и притом так, чтобы на нити накала был отрицательный потенциал, то анод сильно раскалится и может даже расплавиться. Объясните, почему это происходит.

3.95. Как известно, при температурах, близких к абсолютному нулю, некоторые металлы переходят в сверхпроводящее состояние. Можно ли путем понижения температуры получить сверхпроводящие германий и кремний?

3.96. Что надо сделать, чтобы электропроводность германия и кремния стала такой же, как электропроводность металла (диэлектрика)? Сохранятся ли при этом их полупроводниковые свойства?

3.97. Ничтожно малые количества примесей, добавленных к полупроводнику, могут резко изменить его электропроводность. Почему даже во много раз большие количества примесей не оказывают заметного влияния на электропроводность металлов?

3.98. Как из двух термисторов сделать психрометр? Начертите принципиальную схему такого устройства.

3.99. Шнур настольной лампы, питаемой постоянным током, поднесли к магнитной стрелке. Окажет ли магнитное поле тока действие на стрелку? Изменится ли это действие в случае, если лампа питается переменным током?

3.100. Когда нет перемещения тела, то нет и работы в механическом смысле. На что же расходуется энергия, подводимая к электромагниту, когда он «держит» груз?

3.101. Намагниченная стальная пластинка, опущенная в соляную кислоту, растворилась. Куда девалась магнитная энергия пластинки?

3.102. На заводах для выявления в стальной детали мелких трещин и внутренних дефектов намагничивают ее так, чтобы линии индукции магнитного поля замыкались внутри детали, т.е. отсутствовали магнитные полюсы всего изделия. Затем деталь поливают мыльной водой или маслом с примесью мельчайшего железного порошка. Как по расположению частиц порошка можно обнаружить дефекты детали?

3.103. На чувствительных весах уравновешены железный бруск и медная гиря. Учитывая действие земного магнетизма, можно ли сказать, что массы куска железа и гири равны?

3.104. В каком месте Земли магнитная стрелка обоими концами показывает на юг?

3.105. Почему стальные оконные решетки с течением времени намагничиваются?

3.106. Можно ли на Луне ориентироваться с помощью магнитного компаса?

3.107. Имеются две катушки, входящие одна в другую, одинаковой длины с одинаковым числом витков. Если по обеим катушкам идет одинаковый ток, то плотности энергии магнитного поля в катушках равны между собой. Вставим меньшую катушку в большую так, чтобы магнитные поля их совпали. При этом внутри меньшей катушки плотность энергии учесться (а не удвоится). За счет чего произойдет увеличение энергии? Если же перевернуть внутреннюю катушку, то магнитная энергия будет равна нулю. Куда она делась?

3.108. Для гашения электрической дуги, образующейся при размыкании больших токов, часто вблизи рубильника располагают электромагнит так, чтобы линии магнитной индукции были перпендикулярны к возникающей дуге. Почему это приводит к цели?

3.109. Как будут взаимодействовать соседние витки соленоида, когда по ним потечет постоянный ток? переменный ток?

3.110. Электрон движется в однородном поле. Чему равна работа силы, действующей на электрон?

3.111. Для чего на горловину телевизионных кинескопов надевают постоянный магнит?

3.112. Во Франции была построена модель электрического орудия, бросавшего снаряд массой 50 г со скоростью 200 м/с. Никакого давления, ничтожная температура, почти никакого звука. Достоинств очень много. Почему же не построить по этой модели настоящее боевое орудие?

3.113. Для исследования стальных балок, рельсов и т.п. на них надевают катушку изолированной проволоки, замкнутую на гальванометр, и перемещают ее вдоль балки. При всякой неоднородности строения балки (трещины, раковины и т.д.) в гальванометре возникает ток. Объясните это явление.

3.114. Усовершенствованные телефонные (радио-) наушники используются как телефон и как микрофон. Объясните действие радионаушника в качестве микрофона.

3.115. Почему иногда недалеко от места удара молнии могут расплавиться предохранители в осветительной сети и повредиться чувствительные электроизмерительные приборы?

3.116. Как будет падать в однородном магнитном поле медное кольцо, если плоскость его перпендикулярна к линиям магнитной индукции?

3.117. В кольцо из диэлектрика вдвигают магнит. Какое возникает явление?

3.118. Предположим, что в кольцо из сверхпроводника вдвигается магнит. Как изменится при этом магнитный поток, проходящий через кольцо?

3.119. Почему сверхпроводящий шарик плавает в магнитном поле?

3.120. В 1822 г. физик Араго заметил, что колеблющаяся около положения равновесия магнитная стрелка быстро останавливается, если она находится в футляре из меди, тогда как без медного футляра ее качания долго не прекращаются. Объясните это явление.

3.121. Араго проделал следующий опыт: на оси центробежной машины был укреплен медный диск *A*, закрытый стеклом *C*, над которым был подвешен магнит *B*. При быстром вращении диска магнит приходил в

движение и следовал за ним. При замене медного диска стеклянным или деревянным магнит оставался неподвижным. Магнит также оставался неподвижным, когда в медном диске были сделаны разрезы по направлению его радиусов. Когда разрезы были запаяны, магнит опять приходил в движение. Объясните эти опыты.

3.122. Почему колебания стрелки магнитоэлектрического прибора быстро затухают, если его клеммы замкнуты?

3.123. В какой момент искрит рубильник: при замыкании или размыкании? Если параллельно рубильнику включить конденсатор, то искрение прекращается. Объясните это явление.

3.124. Объясните явления, описанные Э.Х. Ленцем: «Искра при открытии цепи является сильнее тогда, когда употребляют для закрытия длинную проволоку, нежели короткую, хотя самый ток в первом случае бывает слабее по причине худой проводимости длинной проволоки. Искра при открытии цепи будет сильнее, когда длинную соединительную проволоку наматывают на цилиндр в виде спирали, а еще сильнее, когда цилиндр будет железный».

3.125. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (ее длина и поперечное сечение) останутся неизменными?

3.126. Поясните превращения энергии, происходящие при следующих процессах:

- магнитная стрелка поворачивается вблизи провода, по которому пустили ток;
- электромагнит притягивает к себе якорь;
- от электромагнита, по обмотке которого идет ток, отрывают якорь;
- постоянный магнит притягивает к себе кусок железа.

3.127. В поэме «О природе вещей» древнеримский философ Лукреций Кар пишет: «Видеть случалось мне, как прыгают в медных сосудах самофракийские кольца с железа опилками вместе, бурно бушуя, когда под сосудом камень магнитный, словно скорей убежать они жаждут от этого камня». Как объяснить описанное здесь явление? Будет ли оно происходить, если сосуд взять железный, а не медный?

3.128. При нагревании выше точки Кюри магнит размагничивается. В какие виды превращается при этом энергия магнитного поля?

3.129. В замкнутую накоротко катушку вставлена другая, меньшего диаметра, по которой идет постоянный ток. Если в эту катушку вдвигать железный сердечник, то внешняя катушка нагревается. Почему это происходит?

3.130. Чем отличаются стали, применяемые для постоянных магнитов и электромагнитов?

4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

4.1. В чем сходство вращательного и колебательного движений? В чем различие между ними?

4.2. Почему в кузове незагруженной автомашины (особенно над задними колесами) тряска происходит с большой частотой и поэтому очень утомительна (даже в том случае, если там устроено удобное сиденье)?

4.3. Перекиньте через какой-нибудь крючок в потолке шнур, привяжите к одному концу его небольшой груз и, слегка раскачив, понемногу поднимайте груз, выбирая другой конец шнура. Как при этом изменяется период колебаний?

4.4. Маятник стенных часов несколько уменьшает амплитуду своих колебаний по мере «распрямления» заводной пружины. Снижает ли это точность хода часов?

4.5. Вода, которую мальчик несет в ведре, начинает сильно расплескиваться. Мальчик меняет темп ходьбы (или просто «сбивает ногу»), и расплескивание прекращается. Почему так происходит?

4.6. Можно ли считать двигатель внутреннего сгорания автоколебательной системой? Если да, то что в нем является источником энергии, поддерживающим колебания поршня? Как устроен подключающий механизм и как обеспечена обратная связь?

4.7. Какие трудности возникнут при попытке получить ток радиотехнической частоты ($\sim 10^6$ Гц) путем вращения рамки в магнитном поле?

4.8. Колебания в контуре затухают. Это значит, что максимальная величина заряда на любой из пластин его конденсатора становится все меньше. Не противоречит ли такой ход процесса закону сохранения заряда?

4.9. В состав трансформаторной стали вводят примеси (присадки), увеличивающие ее удельное сопротивление. Поясните, почему повышение удельного сопротивления стали снижает потери на нагрев сердечника.

4.10. Описывая свойства механических волн, мы различаем две скорости: 1) скорость движения частиц среды и 2) скорость волны. Которая из этих скоростей изменяется даже в однородной среде?

4.11. На лодку набегают волны, поднятые теплоходом. Предложите способ определения длины волны.

4.12. Грохот извержений земных вулканов бывает слышен за сотни километров. Почему же мы не слышим грома солнечных извержений, несравненно более мощных, чем земные?

4.13. Почему стук получается более громким, если стучать не в стенку, а в дверь?

4.14. Почему струны, предназначенные для создания низких звуков (басовые струны), оплетают спиралью из проволоки?

4.15. Если струна музыкального инструмента начинает издавать не-нормально низкий звук, настройщик увеличивает ее натяжение. Почему этим способом удается настроить струну на нужную частоту колебаний?

4.16. Некоторые солдаты, впервые попав в боевую обстановку, «кляняются пулям»: нагибаются, услышав звук летящей пули. Насколько это разумно с физической точки зрения?

4.17. Капли дождя, падающие в пруд или лужу, передают воде значительную энергию. Почему же дождь не возбуждает на поверхности водоема сильных волн?

4.18. Стекло хорошо проводит звуковые волны. Почему же, закрывая окно, можно очень заметно снизить громкость звуков, проникающих с улицы?

4.19. Почему на верхних этажах здания закрытые окна гораздо заметнее защищают от дорожных шумов, чем на нижних этажах?

4.20. Сквозь открытую дверь можно хорошо слышать разговор даже в том случае, когда разговаривающие находятся за пределами видимости. Какое явление обеспечивает такую возможность?

4.21. От звучащего камертоном с помощью маленького зеркальца, прикрепленного к ветви камертоном, пучка света и зеркальной врачающейся призмы получена на черном экране светлая кривая линия (график колебания). Почему эта кривая получается неравномерно светлой?

4.22. Сохранится ли период колебаний часов-ходиков, если их с Земли перенести на Луну?

4.23. Изменится ли период колебаний качелей, если вместо одного человека на качели сядут двое?

4.24. В ведре несут воду. После того как сделано около десятка шагов, вода начинает расплескиваться. Почему?

4.25. Если положить на воду в ведре (см. задачу 4.24) деревянный кружок, то вода при ходьбе не расплескивается. Почему?

4.26. Морские волны, приближаясь к берегу, увеличивают высоту, достигая иногда 43 м. Почему это происходит?

4.27. Когда небольшие морские волны приближаются к наклонному берегу, на них образуются пенистые гребни. Почему?

4.28. Академик В.В. Шулейкин отмечает, что волны всегда подходят перпендикулярно к берегу, даже если ветер дует параллельно ему. Чем можно объяснить такое изменение направления движения волн?

4.29. Могут ли сваи, имеющие диаметр 30 – 40 см, вбитые в дно возле берега на расстоянии 2 – 3 м друг от друга, ослабить набегающие на берег волны?

4.30. Почему при выстреле из ружья слышен звук?

4.31. Если по краю стакана, наполовину заполненного водой, провести смычком, то на воде появляются мелкие волны. Объясните это явление.

4.32. При полете большинство насекомых издают звук. Чем это вызвано?

4.33. Если провести влажным пальцем по стеклу, то получается звук. Почему?

4.34. Почему при проверке колес вагонов во время остановки поезда их обстукивают молотком?

4.35. Для чего смычок перед игрой натирают канифолью?

4.36. Высота звука циркулярной пилы понижается, когда к пиле прижимают доску. Почему?

4.37. Как изменяется высота тона струны или камертона при повышении температуры?

4.38. Кто в полете быстрее машет крыльями: муха, шмель или комар? Как это можно определить?

4.39. Если дуть около отверстия ключа, получается звук определенной высоты. Как рассчитать частоту звука?

4.40. В воду погружен динамик, мембрana которого создает музыкальные звуки. Будет ли находящийся под водой пловец слышать мелодию такой же, какой он слышал бы ее на поверхности земли?

4.41. Наблюдатель удаляется от колокола, по которому производятся удары через каждую секунду. Сначала видимые и слышимые наблюдателем удары совпадают. Потом они не совпадают. Затем на некотором расстоянии наблюдателя от колокола видимые и слышимые удары снова совпадают. Объясните это явление.

4.42. Может ли звук сильного взрыва на Луне (например, извержение вулкана) быть слышен на Земле?

4.43. Как могут космонавты переговариваться на Луне?

4.44. Если ударить молотком по одному концу длинной металлической трубы (например, водопроводной), то стоящий у другого конца трубы услышит двойной удар. Почему?

4.45. Может ли снаряд, выпущенный из орудия, опередить звук выстрела?

4.46. Почему при стрельбе пуля вылетает из ружья со свистом, а брошенная рукой летит бесшумно?

4.47. Герой одного из рассказов О. Генри ударил поросенка с такой силой, что тот полетел, «опережая звук собственного визга». С какой наименьшей скоростью должен был бы лететь поросенок, чтобы описанный случай произошел в действительности?

4.48. Голос слышен на большом расстоянии, но слов иногда разобрать нельзя. Чем это объясняется?

4.49. Может ли возникнуть эхо в степи?

4.50. Почему в горах эхо многократное?

4.51. На открытом воздухе музыка, пение, речь оратора звучат менее громко, чем в помещении. Почему?

4.52. Почему в комнате обычных размеров не бывает эха?

4.53. В зале, заполненном публикой, музыка звучит менее громко, чем в пустом. Почему?

4.54. Как объяснить звуковой «мираж» – явление, когда звук представляется идущим от «мнимого» источника?

4.55. На высоте более 3000 м над поверхностью земли нельзя воспринять ни одного звука, источник которого находится на поверхности земли. Почему?

4.56. Почему супферскую будку обивают войлоком?

4.57. Почему в тумане гудки паровозов, пароходов слышны на более далеком расстоянии, чем в солнечную погоду?

4.58. Когда прислушиваются к отдаленному шуму, то невольно раскрывают рот. Почему?

4.59. Почему телеграфные столбы гудят при ветре?

4.60. Случайно залетая в окно, летучая мышь иногда садится людям на головы. Почему?

4.61. Почему не применяют для освещения переменный ток с частотой 10 – 15 Гц?

4.62. Можно ли одновременно по одной и той же цепи передавать постоянный и высокочастотный переменный токи?

4.63. Чтобы не слепить зрителей резким переходом от темноты к свету, во многих театрах и кинотеатрах свет после окончания спектакля или сеанса включают постепенно. Это можно осуществить либо с помощью реостата, либо с помощью катушки с выдвигающимся сердечником. Какой способ избрать?

4.64. На генераторах постоянного тока указывается направление вращения ротора. Почему не следует пускать машину в обратную сторону?

4.65. Если два генератора постоянного тока соединить последовательно и якорь одного из них внешней силой привести во вращение, то будет вращаться и другой. Почему?

4.66. Двигатели электропоезда потребляют энергию из сети, но в некоторых случаях, наоборот, отдают ее обратно в сеть (рекуперация энергии). Какие это случаи?

4.67. В трамвайном вагоне два двигателя; водитель может включить их и последовательно, и параллельно. В каких случаях применяется каждое соединение?

4.68. Почему трансформатор выходит из строя, когда в нем замыкаются накоротко хотя бы два соседних витка?

4.69. Почему нагруженный трансформатор гудит? Какова частота звука трансформатора, включенного в сеть тока промышленной частоты?

4.70. Как объяснить следующее наблюдение Г. Герца: «Изучая искры во вторичном проводнике на больших расстояниях от первичного, где, разумеется, искры должны быть очень слабыми, я замечал, что в некоторых положениях контура, например, при приближении к стене, искры снова делаются вполне отчетливыми, но в непосредственной близости к стене они внезапно исчезают»?

4.71. Почему при связи на коротких волнах образуются зоны молчания?

4.72. Почему замирает или совсем прекращается радиоприем в автомобилях при проезде их под мостом или в тоннеле?

4.73. Почему телефонные наушники соединяются последовательно? Для чего сопротивление телефонных наушников ляают большим (порядка нескольких тысяч ом)?

5. ОПТИКА

5.1. Как влияют размеры источника света на ширину области получения?

5.2. Со временем нить электрической лампы распыляется, становится тоньше и сопротивление ее растет. Должен ли этот процесс оказывать влияние на световой поток, испускаемый лампой, и силу света этой лампы?

5.3. Почему в свете фар автомобиля лужа на асфальте ночью кажется водителю темным пятном?

5.4. Как с помощью вогнутого сферического зеркала известного радиуса кривизны, экрана и измерительной ленты определить ширину водоема, который нельзя обойти или переплыть?

5.5. Выпуклые зеркала сильно искажают форму предметов. Почему же рядом с кабинами водителей автотранспорта устанавливают именно выпуклые зеркала?

5.6. Аквалангист, плавающий под водой, всегда может видеть рыбака, находящегося на берегу. Рыбак же, сидящий на берегу, лишь в редких случаях может увидеть аквалангиста, плавающего под водой. Почему?

5.7. В чем сходство между современным фотоаппаратом и глазом?

5.8. В каком случае – при дальнозоркости или близорукости – очки увеличивают освещенность зрачка?

5.9. При каком дефекте зрения – близорукости или дальнозоркости – человек способен видеть раздельно более близкие точки?

5.10. Получено небольшое количество нового вещества и нужно определить скорость света в нем. Прямой метод измерения времени распространения света нельзя применить. Какую характеристику вещества достаточно определить, чтобы можно было узнать скорость света в нем?

5.11. Для каких лучей – красных или фиолетовых – будет больше главное фокусное расстояние собирающей линзы? рассеивающей линзы?

5.12. Из доменной печи течет расплавленный чугун. К какому виду излучений следует отнести испускаемый им свет?

5.13. Каков вид излучения, испускаемого светящейся нитью электрической лампы?

5.14. К какому типу излучений принадлежит свет, испускаемый экраном телевизора?

5.15. Рядом с включенной электрической лампой поместите два стекла, красное и синее, с прикрепленными к ним кусочками воска. От которого из стекол скорее отпадает воск?

5.16. Какие источники света – синие, зеленые или красные – должны быть менее заметны с большой высоты (например, из кабины самолета)?

5.17. Лица альпинистов на большой высоте за короткое время сильно загорают. Почему?

5.18. Изучая световой поток, состоящий из одинаковых фотонов, можно узнать массу любого из них. Какую характеристику света нужно для этого определить экспериментально?

5.19. Когда свет падает на поглощающую его поверхность, фотоны перестают существовать. Не противоречит ли это закону сохранения импульса?

5.20. Свет падает на абсолютно зеркальную поверхность, смещающуюся вдоль лучей. Какое изменение в спектральном составе света должно происходить при его отражении?

5.21. Земля непрестанно находится в лучистом потоке Солнца. Может ли давление солнечного света оказывать какое-нибудь влияние на будущее Земли?

5.22. Почему в северном полушарии зимой на реках и ручьях лед возле южного берега образуется раньше и имеет большую толщину и протяженность, чем возле северного берега?

5.23. Пощарапанный пол не блестит. Мастика для натирания пола тоже не блестит. Почему же блестит пол, натертый мастикой?

5.24. Почему в туманную погоду при движении на автомобиле следует включать ближний свет фар, а не дальний?

5.25. Почему не рекомендуется покрывать потолок и стены краской одного цвета?

5.26. Маленькую по объему комнату рекомендуется оклеивать обоями с рисунком «ромбик», комнату с низкими потолками – обоями с вертикальным рисунком, а с высокими потолками – обоями с горизонтально расположенным рисунком. Почему?

5.27. При определении на глаз глубины водоема и положения предметов, лежащих на его дне, следует помнить, что дно находится гораздо дальше от поверхности воды, чем это кажется. Почему?

5.28. Почему летом растения лучше поливать поздно вечером, а не утром или днем?

5.29. Врачи не советуют загорать с мокрой кожей. Почему?

5.30. Осенью и ранней весной белят стволы и толстые ветви садовых деревьев известкой. Для чего?

5.31. Бак садового душа лучше окрасить в черный цвет. Для чего?

5.32. Почему для защиты комнаты от солнца лучше применять жалюзи белого цвета?

5.33. Почему «стареет» жемчуг, если его долго носить на солнце?

5.34. Почему интенсивность окраски драгоценных камней (аметиста, бирюзы, топаза) под действием прямых солнечных лучей уменьшается?

5.35. Почему для защиты тела человека от солнечных лучей лучше всего использовать зонты с тканью белого или красного цвета, а не других цветов?

5.36. Почему перед дождем утренняя заря имеет красный цвет?

5.37. Светлые и белые меха от света желтеют. Почему, чтобы сберечь меха, их хранят в мешке из ярко-синей плотной ткани или в синей бумаге?

5.38. Почему нельзя развешивать картины на стенах, освещаемых солнечными лучами?

5.39. Почему акварели и фотографии лучше сохраняются и не желтеют, если их поместить под стекло?

5.40. Для чего рекомендуют стекла окон протирать не реже одного раза в месяц?

5.41. Почему не следует смотреть на электрическую дугу, возникающую при работе сварочного аппарата, без защиты глаз темным стеклом?

5.42. Почему цветную одежду не рекомендуется сушить под прямыми солнечными лучами?

5.43. Почему наиболее быстро можно загореть на берегу водоема и находясь высоко в горах?

5.44. Почему нужно защищать мебель от попадания прямых солнечных лучей?

5.45. Почему ткань лучше выбирать не при обычном электрическом освещении, а при дневном свете или в свете люминесцентных ламп?

5.46. Почему небезопасно находиться возле электронной пушки кинескопа работающего телевизора?

5.47. При работе с аппаратами, создающими рентгеновские лучи, необходимо пользоваться защитной одеждой, в ткань которой введены соли свинца. Для чего?

5.48. Почему при стирке белья в воду рекомендуют добавлять немного синьки?

6. АТОМНАЯ ФИЗИКА

6.1. Какой физический процесс является общей основой действия счетчиков Гейгера и камер Вильсона?

6.2. Альфа-частицы, испускаемые радиоактивным веществом, могут иметь только определенные дискретные значения энергии. Какой вывод о возможных значениях энергии атомных ядер можно отсюда сделать?

6.3. Бомбардируя ядра одного элемента ядрами другого (соответствующим образом подобранного), можно получить (в принципе) любой элемент. Почему это открытие не используют для промышленного получения золота или платины?

6.4. Как вы считаете: переход от химической энергетики к ядерной упростит или осложнит борьбу за сохранение природы?

6.5. И атом водорода, и нейтрон могут распадаться на протон и электрон. Почему же атом водорода не считают элементарной частицей, а нейтрон причисляют к ним?

6.6. В процессе превращения в электромагнитное излучение пары электрон – позитрон никогда не возникает гамма-квант. Проявление какого именно из известных вам законов сохранения можно усмотреть в этом факте?

6.7. Электрон при встрече с позитроном активно «реагирует» с ним, и они превращаются в γ -кванты, однако такого процесса никогда не происходит при встрече электрона с электроном или позитрона с позитроном. Почему?

6.8. Есть некоторые основания предполагать существование антимирдов – таких скоплений материи, в которых ядра состоят из антипротонов и антинейтронов, а их оболочки – из позитронов. Можно ли проверить эту гипотезу методами спектроскопии?

6.9. Почему, находясь на территории, где выпали радионуклиды, желательно бульоны (отвары) реже употреблять в пищу?

6.10. Почему на территории, загрязненной радионуклидами, для топки печей предпочтительней пользоваться дровами из хорошо ошкуренных (без коры) стволов деревьев и нежелательно употреблять для топки ветки, особенно хвою?

6.11. Почему проветривание и влажная уборка позволяют значительно уменьшить радиоактивность помещений?

6.12. Жители загрязненной радионуклидами территории обязательно должны менять обувь при входе в дом. Почему?

6.13. Почему при радиоактивном загрязнении участков тела их нужно обмывать водой с мылом при температуре не выше, чем 30 °С, а не горячей водой?

6.14. Почему человек, который курит, получает большую дозу радиоактивного облучения, чем некурящий?

6.15. Почему врачи не рекомендуют увлекаться загоранием?

6.16. Почему нужно стараться не попадать под дождь без зонтика?

6.17. При авариях на атомных станциях наибольшую опасность представляют радиоактивные изотопы с малым периодом полураспада (йод – 131, теллур – 132 и др.). Почему?

6.18. Радон – радиоактивный газ, а радиоактивное излучение вредное. Почему же полезно принимать радоновые ванны?

6.19. В настоящее время можно осуществить мечту алхимиков средневековья – превратить ртуть в золото. Каким образом?

6.20. По нефтепроводу течет бензин, а вслед за ним нефть. Как определить момент, когда через данное сечение трубопровода проходит граница раздела бензина и нефти? (Пробу из трубопровода не брать.)

6.21. Строение атома (ядро + электроны) напоминает строение Солнечной системы (Солнце + планеты). В чем различие между ними?

6.22. Чем отличается атом, находящийся в основном состоянии, от атома, находящегося в возбужденном состоянии?

6.23. Почему при прочих одинаковых условиях радиоактивный фон в доме, построенном из дерева, меньше, чем в доме, построенном из кирпича или железобетона?

ОТВЕТЫ

1. МЕХАНИКА

1.1. У второй точки радиальное ускорение больше. Следовательно, больше и модуль скорости.

1.2. Чувствительность должна возрасти, так как при определенном угловом перемещении стрелки, соответствующем данной силе тока, линейное перемещение должно расти прямо пропорционально длине стрелки.

1.3. Дальность полета прямо пропорциональна квадрату линейной скорости раскручиваемого груза к моменту его отпускания. Линейная же скорость определяется формулой $\vartheta_0 = \omega_0 R$.

1.4. В случае монолитного твердого кольца все его точки должны иметь одинаковые угловые скорости, а линейные скорости должны быть прямо пропорциональны расстояниям от оси вращения. Поскольку такой пропорциональности нет, то кольцо Сатурна не может быть твердым и сплошным.

1.5. Нет. Точки на ободе шкива большего диаметра имеют меньшее ускорение.

1.6. Ограничители делают потому, что в случае действия сил, превышающих по модулю паспортные значения, деформации становятся неупругими и динамометр портится.

1.7. Из определения понятия равнодействующей силы следует, что ее в данном случае просто не существует: нельзя даже представить себе такую силу, которая сообщила бы ускорения нескольким не связанным друг с другом телам.

1.8. Ускорение увеличивается вследствие уменьшения массы ракеты.

1.9. Может. Нужно только, чтобы равнодействующая сила имела составляющую, направленную к этой оси. Так, вагон может двигаться в горизонтальной плоскости, хотя ни сила реакции рельсов, ни сила тяжести вагона не лежат в этой плоскости.

1.10. Обрывы не случайны. Вес качающегося груза в нижней точке траектории $P = m \left(g + \frac{\vartheta^2}{R} \right)$, где R – длина троса. Если раскачивание сильное (скорость груза велика), вес груза может превысить предел прочности троса, и он неминуемо разорвется.

1.11. Нужно знать коэффициенты трения бруска о фанеру и фанеры о пол. Если первый окажется больше второго, то фанера должна смещаться относительно пола; если же большим будет второй из коэффициентов трения, то двигаться будет брусок по фанере.

1.12. Сопротивление воздуха прямо пропорционально площади поперечного сечения, т.е. квадрату радиуса градины. Сила же тяжести пропорциональна кубу радиуса, поэтому отношение равнодействующей силы к массе тем больше, чем больше радиус градины.

1.13. Следует определить время падения слегка смятой газеты с определенной высоты, а затем – время падения с той же высоты газеты, сжатой в плотный комок.

1.14. При подъеме и падении.

1.15. Увеличивается вес портфеля.

1.16. В начале поднятия вес штанги был больше 1000 Н.

1.17. Равновесие стало бы неустойчивым.

1.18. Подъем человека на ходули сильно повышает центр тяжести; кроме того, уменьшается площадь опоры.

1.19. Снаряд действует с большей силой, но очень кратковременно. Поэтому он сообщает очень малый импульс. Люди же действуют длительное время и могут сообщить автобусу больший импульс.

1.20. За счет потенциальной энергии, приобретенной в процессе вползания ледокола на лед.

1.21. Уравнение Бернулли выводится в предположении идеальности жидкости. Меньшая погрешность получится в случае менее вязкой жидкости – воды.

1.22. Для жидкости полнее выполняется требование несжимаемости, для газа – требование отсутствия вязкости.

1.23. Если средняя скорость движения автомобиля $v = \text{const}$, то время до столкновения $t = \frac{S}{v}$. Следовательно, риск дорожно-транспортного происшествия уменьшится примерно в 6 раз.

1.24. Скрип возникает из-за трения досок паркета друг о друга. Графит играет роль смазки, уменьшая силу трения.

1.25. Масло, играя роль смазки, проникает во внутренние слои подошвы и уменьшает силу трения между ними.

1.26. Уменьшается сила сопротивления движению бегунка.

1.27. Из-за разложения силы на составляющие.

1.28. Из-за силы трения колес о дорогу.

1.29. Из-за уменьшения силы трения.

1.30. Из-за уменьшения силы трения.

1.31. В обоих случаях уменьшается сила трения.

1.32. Если выстругать внутренние стенки скворечника, то птенцы, а порой и взрослые птицы не смогут оттуда выбраться.

1.33. Уменьшается проскальзывание колес из-за увеличения силы трения.

1.34. Увеличится сопротивление повороту из-за увеличения плеча силы.

1.35. Из-за увеличения силы трения, пропорциональной силе, прижимающей тело к поверхности (в данном случае – силе тяжести).

1.36. В начале дождя под колесами появляется кашица из пыли и воды, резко уменьшающая коэффициент трения.

1.37. Шарик такого состава труднее срывается с крючка из-за увеличения силы трения.

1.38. Сила жидкого трения незначительна, поэтому скорость прыжка будет недостаточной для достижения берега или другой лодки.

1.39. Для восстановления работоспособности тормозов. После удаления воды жидкое трение заменяется сухим.

1.40. Из-за трения между жидкости скорость течения воды у берегов меньше, а посередине больше.

1.41. Увеличиваются аэродинамическое сопротивление движению и расход топлива.

1.42. Глазурь очень твердая и скользкая, сила трения незначительная, поэтому сверло скользит по ее поверхности. Едва убрать глазурь, то увеличивается сила трения.

1.43. Фанерная стенка, обладая небольшой массой, под действием даже незначительной силы получает заметное ускорение – почти такое, как

и гвоздь. Поэтому гвоздь не может двигаться относительно стенки и войти в фанеру. Топор, приложенный к стене, увеличивает ее массу, а ускорение снижает. Ускорение гвоздя становится больше ускорения стенки, и гвоздь получает возможность двигаться относительно стенки, входя в нее.

1.44. В первом случае сила натяжения веревки – это сила, с которой более слабый человек действует на веревку. Во втором сила натяжения равна сумме приложенных сил со стороны каждого человека.

1.45. При таком способе работает не только кисть, но и мышцы всей руки.

1.46. Получается огромный выигрыш в силе при большом угле между составляющими силами.

1.47. При торможении автомобиля его кинетическая энергия расходуется на работу против силы трения: $\frac{mv^2}{2} = Fx$, где F – сила трения, x – путь, который пройдет автомобиль после выключения тормоза. Очевидно, чтобы автомобиль не разбился, должно быть $x = \frac{mv^2}{2F} \leq a$ или $F \geq \frac{mv^2}{2a}$, где a – расстояние до препятствия. В случае поворота автомобиля та же сила трения будет играть роль центростремительной силы, заставляющей автомобиль двигаться по окружности: $F = \frac{mv^2}{R}$. Чтобы автомобиль не разбился, должно быть $R = \frac{mv^2}{F} \leq a$ или $F \geq \frac{mv^2}{a}$. Чтобы избежать столкновения с препятствием, при торможении нужна сила трения, вдвое меньшая, чем при повороте, т.е. тормозить выгоднее, чем поворачивать.

1.48. Из-за уменьшения давления на поверхность пола и силы трения.

1.49. Выступы имеют малую площадь опоры, и давление на кожу человека в местах выступов возрастает.

1.50. Увеличивается площадь опоры, уменьшается давление, и лед не проламывается возле полыни.

1.51. Увеличивается площадь пятна удара, что приводит к уменьшению давления, от которого зависит целостность рукоятки.

1.52. Шайба увеличивает площадь, на которую давит гайка. Из-за увеличения площади уменьшается давление, и поверхности соединяемых деталей не повреждаются.

1.53. Из-за увеличения давления зубья бороны не будут скользить по поверхности обрабатываемого земельного участка. Наоборот, погружаясь глубже, они будут обеспечивать качественное рыхление почвы.

1.54. Увеличивается площадь опоры, в давление на почву становится меньшим.

1.55. При быстром выдергивании корни сорняка из-за инертности не успевают начать движение с той же скоростью, что и рука, и стебель растения обрывается.

1.56. Из-за явления инерции более массивное тело будет продолжать движение.

1.57. Из-за явления инерции может порваться буксировочный трос.

1.58. При резком торможении на большой скорости из-за явления инерции происходит выбрасывание человека из сиденья, что приводит к тяжелым травмам и даже гибели. Применение ремней увеличивает безопасность.

1.59. При взлете и посадке самолета из-за явления инерции человек может выпасть из кресла и получить травмы. Применение ремней увеличивает безопасность.

1.60. При торможении либо повороте автомобиля из-за явления инерции возможен несчастный случай.

1.61. Наиболее устойчивому положению равновесия системы соответствует минимум потенциальной энергии. Центр тяжести корзины с картофелем будет занимать наиболее низкое положение, если картофель уляжется наиболее плотно в нижней части корзины. При встряхивании корзины и происходит перемешивание так, что мелкий картофель оказывается внизу, а крупный наверху.

1.62. Может произойти сбрасывание автомобиля или мотоцикла в кювет из-за того, что при большой скорости сила трения колес о дорогу будет недостаточной для создания необходимого центrostремительного ускорения.

1.63. Увеличивается высота общего центра тяжести системы человек – лодка. Система переходит в неустойчивое состояние. Возможно опрокидывание.

1.64. Ответ: а) скорости пули и зверя складываются. Расстояние между стрелком и зверем пуля пройдет за меньшее время, и ее смещение по вертикали будет меньше необходимого для попадания в цель; б) скорости пули и зверя вычитаются. Время прохождения расстояния увеличивается, смещение пули по вертикали будет больше необходимого.

1.65. При сбрасывании лишнего груза уменьшается сила тяжести, а при выпуске газа из оболочки шара – выталкивающая сила.

1.66. Центр тяжести пустого ведра смещается к его верхней части. Положение становится менее устойчивым. При соприкосновении с поверхностью воды ведро легче наклоняется, после чего под действием силы тяжести быстрее погружается в воду.

1.67. На тело под водой действуют противоположно направленные сила тяжести и сила Архимеда. На человека с камнем действует большая сила тяжести.

1.68. В воде на рыбу действует выталкивающая сила, уменьшающая результирующую силу, действующую на леску и удилище.

1.69. Из-за уменьшения выталкивающей силы, которая действует только на погруженную в воду часть тела.

1.70. Увеличение выталкивающей силы, которая будет действовать на человека в воде, будет больше, чем увеличение веса человека.

1.71. У зеленых помидоров плотность меньше, разность значений выталкивающей силы и силы тяжести больше.

1.72. Изменится результирующая сила, и бревно не будет зажимать пилу.

1.73. При вращении варенного яйца (твердое тело) его центр тяжести не смещается.

1.74. Мотоциклист может перевернуться из-за явления инерции.

1.75. Явление инерции.

1.76. Увеличивается вращательный момент из-за увеличения плеча силы.

1.77. Уменьшается плечо силы тяжести.

1.78. Из-за увеличения плеча силы. Выигрыш в силе получается также из-за того, что гвоздь при вращении ведет себя как винт.

1.79. Подвижный блок дает выигрыш в силе в два раза. Неподвижный блок не дает выигрыша в силе, но изменяет направление действия силы, позволяя поднимать груз, стоя на земле.

1.80. Таль представляет собой набор подвижных блоков, каждый из которых дает выигрыш в силе в 2 раза (трение не учитываем).

1.81. В обоих случаях механическая работа одна и та же, но при использовании настила (наклонная плоскость) получается выигрыш в силе за счет проигрыша в расстоянии.

1.82. Из-за увеличения площади опоры.

1.83. По закону сохранения импульса при увеличении общей массы системы плечо – ружье (плечо – автомат) скорость этой системы после выстрела будет незначительной. Это позволит избежать сильного удара ружья (автомата) по плечу.

1.84. Энергия удара, передаваясь через масло, выбивает втулку.

1.85. Уменьшается сила рывка, так как часть энергии переходит в энергию деформации резинки. Кроме того, требуется большее время на растяжение резинки.

1.86. Часть энергии теряется, переходя во внутреннюю энергию дерева (неупругая деформация).

1.87. В первом случае затрачиваемая мощность меньше, чем во втором, за счет увеличения времени подъема на одну и ту же высоту при неизменной величине работы.

1.88. Уменьшается вибрации прокладки, вызываемая прохождением воды.

1.89. Явление вибрации и акустического резонанса. Блюдце играет роль резонатора.

1.90. В почве звуковые волны меньше поглощаются.

1.91. Для создания условий, необходимых для возникновения резонанса.

1.92. Окружающие звуки, в том числе и слабое движение воздуха рядом с устьем раковины, возбуждают в ней резонансные колебания. Возбуждение и затухание этих колебаний создает всего лишь иллюзию морского прибоя.

1.93. Резина хорошо поглощает звук.

1.95. При падении на твердую почву и на рыхлую песчаную насыпь замедление тела человека различно, так как уменьшение скорости до нуля происходит на различном пути. При падении на твердую почву замедляющая сила велика и может вызватьувечье падающего.

1.97. Большее ускорение получит тот вагон, масса которого меньше. Следовательно, он раньше остановится.

1.98. Увеличение массы автомобиля уменьшает ускорения, сообщаемые ему толчками камней бульжной мостовой.

1.99. Одна из причин заключается в том, чтобы при изменениях скорости танкера нефть не скапливалась на носовой части или на корме.

1.100. Так как вода действует на палец с некоторой силой, направленной вертикально вверх (архимедова сила), то согласно третьему закону Ньютона палец действует на воду с такой же силой вниз. Поэтому равновесие весов нарушится.

1.101. В третьем законе Ньютона говорится о равенстве сил, а не о равенстве результатов действия этих сил.

1.102. 100 Н.

1.103. Взаимодействие шарика с камнем носит характер упругой деформации. Возникающие при этом упругие силы отбрасывают шарик от камня. Деформация асфальта пластическая. При этом силы упругости не возникают.

1.104. При одинаковой жесткости пружины буферов будут сжиматься одинаково у каждого вагона, будет ли в момент удара один вагон находиться в покое или в движении, будет ли вагон груженый или порожний. Это вытекает из третьего закона Ньютона.

1.105. Силы молекулярного взаимодействия создают определенную прочность сцепок поезда. Если тепловоз резко трогает с места, то вследствие инертности состава и действия сил сопротивления в сцепках возникает напряжение. Если перед началом движения все сцепки в составе были натянуты, то разрыв произойдет в сцепках, ближайших к тепловозу вагонов, так как сила натяжения сцепок здесь наибольшая.

1.106. Сила трения при скольжении меньше силы трения покоя.

1.107. Роликовые подшипники выдерживают значительно большие нагрузки (большая опорная площадь).

1.108. Трактором перемещают прицепные устройства, поэтому должна быть большая сила сцепления колес с грунтом. В автомобиле сила сцепления обеспечивается весом машины и грузом.

1.109. Позади первого бегуна образуются вихри, давление воздуха у первого бегуна спереди больше, чем сзади. У второго бегуна давление воздуха спереди и сзади почти одинаково.

1.110. Для лучшей обтекаемости тела.

1.111. Чтобы улучшить обтекаемость вагонов. Этим уменьшается необходимая сила тяги тепловоза и экономится топливо.

1.112. На дорожных участках, которые проходят в ложбинах или искусственных выемках, где скорость ветра уменьшается, равновесие между увлекаемыми вверх и падающими вниз снежинками нарушается – образуется занос. Для борьбы с заносами перед ложбиной устанавливают решетчатые щиты (или сажают деревья). С подветренной стороны этих заграждений образуется сравнительно спокойная зона, в которой и оседает переносимый ветром снег (рис. 7). Сплошной забор не дает этого эффекта. Из-за срыва воздушного потока на краю сплошного щита появляются мощные вихри, поднимающие снег на большую высоту и переносящие его в спокойную зону.

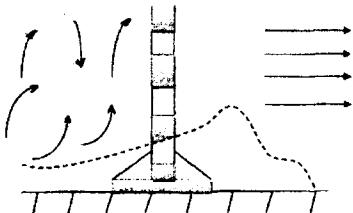


Рис. 7

1.113. Ускорения, которые со-общает Земле и Луне Солнце, примерно одинаковые. Поэтому Земля и Луна образуют единую систему двух небесных тел, обращающихся вокруг общего центра масс, а центр масс системы Земля – Луна обращается вокруг Солнца.

1.114. Ответ: а) бесконечное множество; б) одна.

1.115. Нет. Чтобы тело двигалось вверх, надо сообщить ему ускорение. Поэтому вначале действующая на тело сила должна быть больше силы тяжести.

1.117. Когда человек начинает приседать, сила давления на платформу весов меньше силы тяжести тела. В конце приседания человек увеличивает напряжение мышц ног и придает своему телу ускорение, направленное вверх. В это время показания весов будут больше силы тяжести тела.

1.118. Так как доска и шарик движутся с одинаковым ускорением свободного падения, то в системе отсчета «доска» шарик движется прямолинейно.

1.120. Подействовать на тело известной силой (например, силой упругости пружины) и измерить ускорение, полученное телом. Отношение силы к ускорению даст величину массы тела.

1.121. Камень будет двигаться по параболе, удаляясь от площадки в горизонтальном направлении. Камень будет падать вертикально.

1.122. Можно использовать паяльную лампу, инфракрасные лучи электрической спирали и токи высокой частоты.

1.123. Необходимое центростремительное ускорение при расположении наездника с внутренней стороны создает тело лошади.

1.124. При большой скорости трение колес о полотно дороги оказывается недостаточным для создания необходимого центростремительного ускорения.

1.125. Поворотом руля велосипедист дает возможность велосипеду двигаться по дуге окружности, превращая тем самым опрокидывающую велосипед силу в силу, удерживающую его на окружности.

1.126. Относительная скорость взаимного движения поездов равна сумме скоростей движений обоих поездов относительно земли. Ясно, что эта скорость больше скорости движения одного поезда относительно неподвижных предметов.

1.127. В системе отсчета «земля» траектория капли – вертикальная линия. В системе отсчета «вагон» движение капли по стеклу – результат сложения двух прямолинейных и равномерных движений: движения вагона и равномерного падения капли в воздухе. Поэтому след капли на стекле наклонный.

1.128. Нельзя, так как скорость движения воздушного шара равна скорости ветра.

1.129. В системе отсчета «земля» точка колеса, соприкасающаяся с рельсом, имеет мгновенную скорость, равную нулю. В сторону, обратную движению вагона, перемещаются точки реборды, находящиеся ниже точки соприкосновения колеса и рельса.

1.131. Ускорения движений тел одинаковы, если пренебречь зависимостью ускорения от расстояния до центра Земли.

1.132. Да.

1.133. В каждой точке траектории силу сопротивления можно разложить на две составляющие: горизонтальную и вертикальную (рис. 8). Горизонтальная составляющая не оказывает влияния на время движения, а только изменяет дальность полета. Вертикальная составляющая влияет на время подъема и падения, так как на восходящей части траектории совпадает с направлением силы тяжести, а на нисходящей части направлена противоположно ей. Для всех точек, находящихся на одинаковой высоте на восходящей и нисходящей ветвях траектории, численное значение ускорения будет больше для восходящей ветви и меньше для нисходящей, поэтому время подъема будет меньше времени спуска.

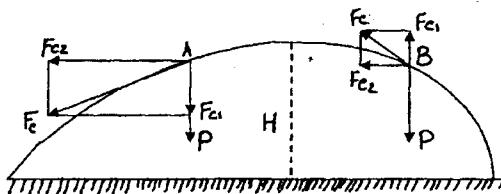


Рис. 8

1.134. На правые. Причина – инертность кузова.

1.135. В наивысшей точке, так как вертикальная составляющая скорости равна нулю. Скорость снаряда в этой точке равна ее горизонтальной составляющей, которая во всех точках траектории одинакова.

1.136. Тело при движении в воздухе испытывает сопротивление. Так как масса тела мала, то за короткое время горизонтальная составляющая скорости у него становится равной нулю.

1.137. Почти все части рамы велосипеда работают на изгиб, а трубчатая конструкция при одинаковой затрате материала обладает гораздо большей прочностью и жесткостью при работе на изгиб, чем сплошная. Следовательно, применение труб в велосипедной раме ведет к экономии материала и снижает его вес.

1.138. Нет. В спутнике тела невесомы.

1.139. Выполняется.

1.140. При отсутствии сопротивления воздуха ускорение во всех точках траектории одинаково, равно g и направлено вертикально вниз. При наличии сопротивления ускорение отклонено от вертикали в направлении, противоположном движению снаряда.

1.141. Скорость относительно земли верхней части колес больше, чем нижней.

1.142. Человек и груз будут подниматься вверх с одинаковой скоростью.

1.143. Обе лодки прикалят одновременно. Столб «тянет» конец веревки с такой же силой, с какой ее тянет (удерживает) матрос, стоящий на пристани.

1.144. При нажиме на обух усилие руки передается лезвию топора целиком, а при нажиме на рукоятку – частично. Когда топор держат за топорище, то при размахе ему сообщается большая скорость, следовательно, и большая кинетическая энергия. В этом случае удар получается сильнее.

1.145. Во втором случае потребуется вдвое меньшая сила, так как мгновенная ось вращения колеса проходит через точку касания его с рельсом.

1.146. Вращающееся твердое тело всегда деформировано центробежной силой инерции $m\omega^2 r$. При увеличении угловой скорости деформация увеличивается. Когда деформация увеличится больше известного предела, происходит разрыв.

1.147. Скорость тела в точке *B* зависит от силы трения. Так как поверхность *AMB* выпуклая, а *AKB* – вогнутая, сила нормального давления на *AMB* меньше, чем на *AKB*. Следовательно, и сила трения на *AMB* меньше, чем на *AKB*. Поэтому скорость тела в точке *B* больше в том случае, когда тело скользит по кривой *AMB*.

1.148. Чтобы не создавать опрокидывающего машину в вертикальной плоскости и поворачивающего его в горизонтальной плоскости моментов сил, которые могут возникнуть при торможении передних колес.

1.149. В определении инерциальной системы отсчета. Сила – векторная мера воздействия одного тела на другое.

1.150. Нет.

1.151. Нет.

1.152. Вес тела – к опоре или нити, сила тяжести – к центру тяжести тела.

1.153. Силой трения.

1.154. Да.

1.155. При равномерном движении по наклонной плоскости $\mu = \operatorname{tg} \alpha$.

1.156. Нет.

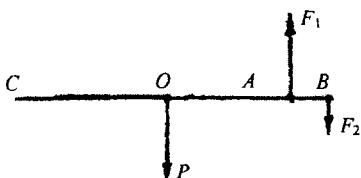


Рис. 9

сить момент, создаваемый силой тяжести стержня. Так как плечо AB удерживающей силы F_1 меньше половины длины стержня, то удерживающая сила должна быть больше силы тяжести стержня P .

1.159. Смотри рис. 10.

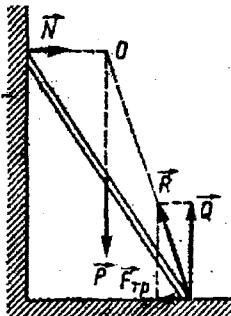


Рис. 10

1.161. Нет, так как нет силы, которая уравновесила бы момент силы тяжести относительно ребра B .

1.162. При более длинных брусьях.

1.163. Будет, так как величина силы трения бруска о плоскость не зависит от площади соприкасающихся поверхностей.

1.164. В отсутствие стержня ускорение каждого из грузов определяется только углом наклона плоскости к горизонту и величиной коэффициента трения. Если ускорение груза A больше, чем B , т.е. если $m_A < m_B$, то стержень замедляет движение груза A и ускоряет движение B . В этом случае стержень растянут. Если $m_A > m_B$, то стержень будет замедлять движение груза B и ускорять груз A ; следовательно, стержень будет сжат.

1.167. Свойства стали (прочность) не позволяют затачивать ее под углом, меньшим предельного для данного режущего инструмента, иначе сталь будет крошиться. Вследствие изогнутой формы сабли при заданном угле клина удается уменьшить режущий угол за счет увеличения щеки клина.

1.168. При движении ножа его «режущим сечением» является не сечение, перпендикулярное к режущей кромке, как в том случае, когда мы просто надавливаем на нож, а сечение, составляющее с линией острия некоторый угол, тем меньший, чем большее скорость ножа.

1.169. Крепежными винтами могут быть такие винты, для которых выполняется неравенство $r^2 \gg h$, где r – радиус винта; h – шаг винта.

1.170. Натяжение равно весу тела.

1.171. Если угол α меньше 120° , то натяжение на участке AB больше, чем в петле; если угол α больше 120° , то натяжение больше в петле.

1.172. Чтобы избежать чрезмерного натяжения троса (рис. 11).

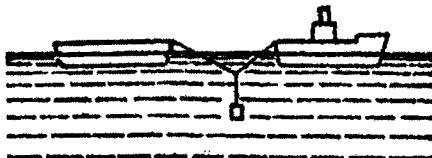


Рис. 11

1.173. 2 Н; 1 Н.

1.174. Если стержень сдвинуть, то сила давления стержня на катки и трение между стержнем и катками будут различны. Стержень будет перемещаться до тех пор, пока центр тяжести его не окажется посредине отрезка AB .

1.175. Лодка начнет поворачиваться под действием пары сил.

1.177. Центр тяжести вагона находится ниже линии подвеса.

1.178. Нет. Со стороны согнутой половины стержня действует вдвое меньший момент силы, так как центр тяжести этой половины переместился вдвое ближе к оси вращения.

1.179. Если не наклонить корпус вперед, то вертикаль, проведенная через центр тяжести человека, не пересечет площади опоры (ступней ног).

1.180. Увеличивается площадь опоры, увеличивается устойчивость.

1.181. Вертикаль, проведенная через центр тяжести крана, всегда проходит через его площадь опоры.

1.182. Согласно закону сохранения импульса внутренние силы системы не могут привести в движение ее центр тяжести.

1.183. Будет.

1.184. Если пренебречь трением лодки о воду, то из закона сохранения импульса вытекает: приближение человека к берегу вызывает удаление лодки от берега.

1.186. Когда струя воздуха попадает на парус, лодка остается на месте. Если дуть мимо паруса, лодка будет двигаться.

1.187. Время столкновения пули со стеклом очень мало. За это время деформация, вызываемая давлением пули, не успевает распространиться на большие расстояния. Поэтому импульс, теряемый пулём, передается небольшом участку стекла, и пуля пробивает в нем круглое отверстие.

1.188. Смотри ответ на задачу 1.187.

1.189. Когда сила перпендикулярна к перемещению.

1.190. Блок меняет направление силы так, что она действует на груз в направлении его движения.

1.191. Величины работы пропорциональны пройденным путям, поэтому работы за равные промежутки времени различны.

1.192. При постоянной мощности двигателя увеличить силу тяги можно, уменьшив скорость движения автомобиля.

1.193. Часть энергии расходуется на движение самого трактора.

1.194. При запуске вдоль экватора в сторону вращения Земли. В этом случае скорость супутного вращения Земли складывается со скоростью, сообщенной спутнику двигателем ракеты.

1.195. Да. За счет этой работы вагонетке сообщена кинетическая энергия.

1.196. Ответ: а) тело M движется относительно тела N , так как с течением времени меняется расстояние между ними; б) тела закончат движение с одинаковыми скоростями, так как потенциальная энергия переходит в кинетическую и имеет место равенство: $mgH = \frac{mv^2}{2}$.

1.197. Скорость поступательного движения при скатывании меньше, так как часть потенциальной энергии поднятого на наклонную плоскость шара превращается в кинетическую энергию его вращения.

2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

2.1. За длительное время температуры полотенца и батареи выровнялись. Однако на ощупь ткань будет казаться менее горячей из-за меньшей удельной теплоемкости и малой теплопроводности.

2.2. Коэффициент термического объемного расширения жидкости заметно зависит от рода вещества, в то время как согласно закону Гей – Льюссака все газы при малой плотности имеют один и тот же коэффициент объемного расширения, который равен $\frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$.

2.3. Из уравнения реакции видно, что число молекул вещества не изменяется. Значит, окончательное давление тоже должно быть равно первоначальному.

2.4. Следует воспользоваться уравнением Менделеева – Клапейрона, из которого следует, что $\rho = \frac{P\mu}{RT}$. Плотность может быть вычислена, если измерить температуру газа и его давление.

2.5. По мере поднятия уменьшается весовое давление воды на пузырек, поэтому он расширяется и совершают работу.

2.6. Для строгого применения уравнения теплового баланса нужно, чтобы процесс протекал в адиабатной оболочке ($Q=0$) и чтобы можно было пренебречь термическим расширением вещества ($\Delta V=0$).

2.7. Современная техника требует мощных двигателей. Мощность неразрывно связана с быстроходностью, а все быстропротекающие процессы адиабатны (за малое время не может произойти заметного теплообмена).

2.8. Возникают почти непреодолимые трудности с созданием холодильника.

2.9. Существование холодильников не противоречит второму началу термодинамики, так как в них передача теплоты из холодильной камеры окружающему воздуху происходит не сама собой, а в связи с совершением работы электрическим током.

2.10. Отмеченный факт говорит о том, что есть молекулы с огромными скоростями теплового движения. Однако количество очень быстрых молекул очень мало, как и количество молекул с очень малыми скоростями.

2.11. Земная атмосфера должна понемногу рассеиваться в межпланетное пространство. При этом особенно часто должны ее покидать молекулы водорода, имеющие большую скорость теплового движения, чем молекулы азота и кислорода.

2.12. Жидкость просачивается через поры на наружную поверхность сосуда и испаряется. Вследствие испарения происходит охлаждение сосуда.

2.13. При пониженном атмосферном давлении кипение воды происходит при температуре, значительно меньшей 100 °С. Размягчение же продуктов происходит не вследствие самого процесса кипения, а под действием повышенной температуры.

2.14. Его можно сжигать посредством одного лишь сжатия при комнатной температуре.

2.15. Выше. Иначе вода не существовала бы вокруг нас в жидким состоянии.

2.16. Коэффициент поверхностного натяжения убывает при повышении температуры вещества, поэтому масса капли, отрывающейся в жарко наполненной комнате, меньше, чем в прохладной. Следовательно, для получения прописанной дозы лекарства нужно увеличить количество капель.

2.17. Причина сцепления пластиинок – образование между ними водяной «лепешки» с вогнутой боковой поверхностью. Погружение пластиинок в воду приведет к исчезновению этой поверхности, а вместе с ней – и стягивающего усилия.

2.18. За счет потенциальной энергии взаимодействия молекул, убывающей вследствие изменения их расположения в процессе кристаллизации.

2.19. Из-за повышения плотности раствора при добавлении в воду соли.

2.20. При низкой температуре броуновское движение капелек масла замедляется.

2.21. Ударами молота достигается тесное сближение деталей. При температуре белого каления взаимная диффузия частиц происходит с большой скоростью.

2.22. Водяной пар, отразившись от поверхности крышки, может попасть на тело человека и вызвать ожог.

2.23. Ядовитые продукты горения поднимаются вместе с теплым воздухом вверх и скапливаются в верхней части помещения. Влажная ткань защищает легкие от мелких частиц, образующихся при горении, и от ожогов горячим воздухом.

- 2.24.** Приток свежего воздуха поддерживает процесс горения.
- 2.25.** Увеличивается общая площадь горения из-за растекания горючей жидкости, имеющей меньшую плотность, по поверхности воды. Пожар станет сильнее. Для тушения лучше применять песок или огнетушители.
- 2.26.** Чугунная конфорка электроплиты может треснуть из-за перепада температур ее наружных и внутренних частей.
- 2.27.** Ванны и раковины изготавливают из чугуна, покрытого эмалью. Температурный коэффициент линейного расширения этих материалов неодинаков. При резких колебаниях температуры может произойти растрескивание эмали.
- 2.28.** Из-за различия в температурах наружных и внутренних частей посуды в ней могут возникнуть напряжения, вызывающие растрескивание керамики.
- 2.29.** Из-за различного расширения частей посуды может произойти ее растрескивание.
- 2.30.** Из-за перепада температур кинескоп может дать трещину и взорваться, поранив человека.
- 2.31.** Коэффициент объемного расширения антифриза больше, чем воды.
- 2.32.** Коэффициент объемного расширения стали меньше, чем алюминия, поэтому при остывании двигателя затяжка гаек становится слабее.
- 2.33.** Из-за различия в коэффициентах объемного расширения могут возникнуть трещины.
- 2.34.** Линейные размеры дерева и металла существенно изменяются в зависимости от температуры, поэтому штукатурка может покоробиться или потрескаться. У гипса незначительный коэффициент линейного расширения и невысокая теплопроводность.
- 2.35.** Из-за различия в коэффициентах объемного расширения внутренних и внешних частей зуба может произойти растрескивание эмали, покрывающей его поверхность.
- 2.36.** Из-за остаточной деформации линейка может не принять исходную форму.
- 2.37.** Температура табачного дыма на 35 – 40 °С выше температуры выдыхаемого воздуха. Во рту возникает резкий перепад температур. За время выкуривания одной сигареты возникает до 20 таких перепадов, что приводит к растрескиванию зубной эмали.

2.38. Жевательная резинка относится к аморфным телам. Аморфные тела изотропны. Кроме того, размягченная жевательная резинка обладает хорошими kleевыми качествами (прилипание и др.).

2.39. При нагревании может измениться их форма, так как они изготовлены из аморфных материалов.

2.40. Вещества, выделяющиеся при чистке и резке лука и чеснока, переходят в газообразное состояние, и их молекулы попадают в глаза человека. Потоки воздуха будутносить молекулы раздражающих веществ в сторону от лица человека.

2.41. Если полностью заведенные часы сразу попадут в холодное место (после снятия с руки), то при охлаждении натянутая пружина будет сокращаться и может лопнуть.

2.42. В жару из-за физиологических особенностей тела человека ступни ног увеличиваются в объеме (отекают), и обувь может оказаться тесной.

2.43. Для разрушения кристаллов соли и испарения воды необходима энергия, поглощаемая от бутылки с жидкостью. Кроме того, при закапывании бутылки в песок исключается влияние на нее солнечного излучения.

2.44. Количество теплоты, передаваемое содержимому через тонкую стенку, больше. Теплоемкость толстых сосудов больше.

2.45. Увеличивается теплопроводность, и жидкость быстрее переходит в тепловое равновесие с окружающей средой.

2.46. Для установления теплового равновесия между термометром и телом человека.

2.47. Исключается такой вид теплообмена с внешней средой, как конвекция.

2.48. Для обеспечения свободной конвекции и равномерного нагрева воздуха в условиях квартиры.

2.49. Ткань салфетки может перекрыть вентиляционные отверстия на задней крышке корпуса телевизора. Охлаждение телевизора станет хуже из-за уменьшения конвекции, что может привести к выходу его из строя из-за перегрева.

2.50. Из-за отсутствия нагревания за счет солнечного излучения.

2.51. Костры разводят в конце дня, когда почва уже прогрета. Дым костров создает искусственное препятствие для излучения энергии.

2.52. Воздух, содержащийся в поролоне и ткани, обладает малой теплопроводностью и препятствует конвекции.

2.53. Спираль кипятильника, не охлаждаемая водой, разогреется настолько, что сможет расплавиться или вызвать воспламенение окружающих ее предметов.

2.54. Из-за значительного увеличения давления узких ручек нагруженной сумки на ладонь нарушается кровообращение в пальцах, что может привести к их обморожению.

2.55. Если поставить кастрюлю на лед, то конвекция невозможна, а теплопроводность воды мала. Чтобы вода быстрее охлаждалась, необходимо лед положить на крышку.

2.56. Теплопроводность воздуха мала. Кроме того, в рукавичках пальцы рук не сжаты и к ним поступает большее количество крови.

2.57. Снежный покров обладает малой теплопроводностью и потому надежно защищает корни растений от вымерзания.

2.58. Теплообмен между зерном и атмосферой зависит от толщины слоя почвы. Корни озимой пшеницы должны находиться на большей глубине, так как ее семена высеваются на зиму.

2.59. При хранении часть содержимого яйца испаряется, масса яйца уменьшается при неизменном его объеме.

2.60. Вследствие явления диффузии может произойти нежелательное окрашивание меха.

2.61. Вследствие явления диффузии может произойти изменение окраски стираемой одежды.

2.62. Вследствие явления диффузии часть молекул соли переходит в воду.

2.63. В более жидким клеем диффузионные процессы (проникновение молекул клея между молекулами древесины) протекают интенсивнее.

2.64. Эти ядовитые вещества легко испаряются. Из-за явления диффузии их молекулы проникают в кровь человека и могут привести к отравлению организма.

2.65. Заполненную водой ванночку поставить в холодильник и дождаться, чтобы расстояние от поверхности воды до верхних краев ванночки было везде одинаковым.

2.66. Жидкость практически несжимаема, а воздух (газ) сжимается легко. Это и приводит к тому, что уменьшается упругость при нажатии на тормозную педаль, а тормозные колодки слабее прижимаются к диску.

2.67. Газ (пропан, бутан) тяжелее воздуха. При утечке он собирается в низких местах (подвалах, погребах). Это может привести к взрыву.

2.68. Плотность воздуха больше плотности водорода и ниже плотности углекислого газа при постоянных давлениях и температуре.

2.69. Вследствие кратковременности контакта и того, что у воды малая теплопроводность и большая удельная теплоемкость. Кроме того, часть энергии расходуется на испарение воды.

2.70. У железа и кирпича различные удельные теплоемкости и теплопроводности. В отличие от кирпичных, железные печи быстро нагреваются и быстро остывают. Резкие колебания температуры вредно отражаются на здоровье людей, живущих в комнате. Кроме того, такие печи способствуют появлению сырости из-за конденсации влаги, содержащейся в воздухе.

2.71. У воды большая удельная теплоемкость. При ее охлаждении выделяется большое количество теплоты.

2.72. Волоски шерстяной ткани не будут подгорать (не будут обра зовываться подпалины), так как часть энергии будет передаваться воде, обладающей высокой удельной теплоемкостью.

2.73. У воды большая удельная теплоемкость. Постепенно остывая, вода будет отдавать энергию окружающей среде.

2.74. У меди достаточно большие плотность и удельная теплоемкость.

2.75. Замерзая, вода расширяется и разрывает трубы радиатора.

2.76. Между этими материалами много воздуха, обладающего пло хой теплопроводностью. Солома, кроме того, впитывает влагу, и корне плоды сохраняются сухими.

2.77. Снежные кирпичи содержат большое количество воздуха и об ладают плохой теплопроводностью. Кроме того, прекращается явление конвекции.

2.78. Чтобы внутри растений не произошло замерзание влаги, кото рая при расширении может разорвать волокна растений.

2.79. Ухудшается испарение с поверхности кожи ног человека.

2.80. Из-за увеличения давления нагретого воздуха и водяного пара внутрь фляжки.

2.81. Если сосиска не проколота, то из-за увеличения температуры растет давление воздуха и водяных паров внутри нее (процесс – изохор ный), и сосиска лопнет.

2.82. При возрастании температуры внутри герметически закрытых контейнеров и воздухонепроницаемых продуктов увеличивается давление воздуха, что может привести к взрыву.

2.83. Во избежание взрыва. В изохорном процессе с ростом температуры увеличивается давление газа.

2.84. При понижении температуры давление газа в зажигалке уменьшается. Разность давлений газа в зажигалке в газовом баллоне становится больше. За счет этого большее количество газа поступит в зажигалку при ее заправке.

2.85. В жаркий летний день воздух в камере колеса нагревается, его давление возрастает, и камера может лопнуть. В холодный осенний день давление воздуха в камере вследствие понижения температуры снизится, и колесо будет «приспущенным».

2.86. При нагревании бензина происходит его расширение, и часть бензина вытечет из бензобака.

2.87. Давление газа в бутылке больше атмосферного давления. При вертикальном расположении бутылки свободная поверхность жидкости самая малая. При наклоне свободная поверхность увеличивается, и пузырькам газа легче покидать жидкость.

2.88. 320 кПа .

2.89. Устраняется испарение влаги с поверхности грунта в цветочном горшке.

2.90. С повышением температуры увеличивается скорость испарения жидкости и ускоряется процесс перемещивания ее молекул с молекулами воздуха.

2.91. Устраняется испарение влаги из хлеба и предотвращается его высыхание.

2.92. Устраняется испарение растворителя из краски.

2.93. Ветер уносит молекулы водяного пара, образующегося над бельем, поэтому увеличивается скорость испарения воды с поверхности ткани, а значит, и скорость высушивания белья.

2.94. Исключается слишком быстрое высыхание стекла и образование радужных разводов на его поверхности.

2.95. Движение воздуха увеличивает скорость испарения жидкости. Так как при испарении жидкость покидают молекулы с большей кинетической энергией, то поверхность пальца, обращенная в сторону, откуда дует ветер, охлаждается.

2.96. При низкой температуре и малой скорости движения воздуха через карбюратор ухудшается испарение бензина, поэтому горючая смесь должна быть очень богатой. (Содержание воздуха меньше 13 кг на 1 кг бензина.)

2.97. Горячий чай стимулирует выделение пота и его испарение, что предохраняет организм от перегрева.

2.98. Благодаря своей структуре хлопчатобумажная ткань хорошо растягивается, поэтому трикотажная одежда плотно облегает тело человека. А так как во время физкультурных упражнений усиливается потоотделение, то трикотаж, будучи еще и гигроскопичным, впитывает пот и препятствует как переохлаждению, так и перегреву тела.

2.99. Возле окон наиболее интенсивно происходит конденсация влаги. Капли воды, попадая на зеркало, могут привести к отслоению амальгамы (твёрдый сплав серебра и ртути, покрывающий стекло зеркала с его обратной стороны).

2.100. Пары воды содержатся в атмосферном воздухе и из-за перепадов температуры конденсируются на ткани.

2.101. При этом температура не поднимается выше 100 °С и не подгорает днище сосуда.

2.102. Давление в системе охлаждения несколько выше атмосферного давления. Пар, резко расширяясь, может выбросить из радиатора горячую жидкость и вызвать ожог рук и лица.

2.103. При повышении давления в канале пленка сработает как клапан и не пропустит загрязнений воздуха из вентиляционного канала в помещение.

2.104. Поток воздуха, обдувающий крайние листы стопки, уменьшает давление на эти листы снаружи. Давление же воздуха между листами остается прежним. Вследствие этой разности давлений листы отрываются друг от друга.

2.105. Отверстие иглы обеспечивает равенство давления внутри термоса и атмосферного давления.

2.106. Рыбы чувствуют самые незначительные колебания атмосферного давления из-за наличия у них плавательного пузыря. При постоянной температуре воды изменение атмосферного давления приводит к изменению объема пузыря.

2.107. Для того, чтобы защитить барабанные перепонки. Если рот открыт, то давление перед барабанной перепонкой и за ней одинаково. Если рот закрыт, то наружное давление может оказаться значительно выше и привести к разрыву перепонки.

2.108. При ходьбе по твердой сухой дороге атмосферное давление под подошвой обуви и над обувью человека (под подошвой ноги и над ступней при ходьбе босиком) одинаковое. При ходьбе по глинистой почве воздух не проникает к подошве обуви (подошве ноги) и атмосферное давле-

ние действует только сверху на обувь (на ступню ноги). Человеку приходится прикладывать большее усилие для отрыва обуви (ног) от поверхности.

2.109. Если при всплытии не выпускать воздух из легких, то может произойти разрыв тканей легких, так как объем воздуха в них будет увеличиваться с уменьшением внешнего давления.

2.110. При кипении температура воды не изменяется. Энергия пламени должна расходоваться лишь на компенсацию потерь теплоты в окружающую среду, а они незначительны.

2.111. Молекулы водяного пара обладают большей энергией, чем молекулы воды. Если кастрюля открыта, то водяные пары уносятся воздушными потоками и внутренняя энергия оставшейся воды увеличивается медленно.

2.112. В горах атмосферное давление меньше, следовательно, и температура кипения жидкости ниже. Закрыв котелок крышкой и придавив ее камнем, создают условия для увеличения давления водяного пара под крышкой при нагревании жидкости, а значит, и температуры кипения самой жидкости.

2.113. Наличие отверстий приводит к выравниванию давлений с обеих сторон штыка лопаты, за счет чего устраняется сила, с которой атмосфера прижимает грунт к штыку лопаты.

2.114. Перед грозой понижается атмосферное давление вследствие увеличения влажности воздуха, следовательно, уменьшается его плотность и выталкивающая сила, действующая на насекомых. Кроме того, во влажном воздухе вес москита становится больше и они не могут подняться на большую высоту.

2.115. При наливании жидкости не нужно периодически приподнимать воронку, чтобы давать воздуху выходить наружу.

2.116. При уменьшении температуры воздуха в банке его давление уменьшается и становится меньше атмосферного.

2.117. Через образовавшуюся щель выравнивается давление воздуха внутри банки и снаружи ее.

2.118. При резком подъеме атмосферное давление быстро уменьшается и барабанная перепонка прогибается наружу. При посадке самолета атмосферное давление увеличивается и барабанная перепонка прогибается внутрь. Такие быстрые изменения вызывают боль в ушах. Известно, что среднее ухо через евстахиеву трубу в момент глотания соединяется с полостью рта. Если рот открыт, то давления перед барабанной перепонкой и за ней одинаковые. Частое глотание приводит к выравниванию давления в среднем ухе и внешнего атмосферного давления.

2.119. Давление воздуха в шланге станет меньше атмосферного. Вследствие разности давлений будет происходить переливание бензина.

2.120. Из-за наличия атмосферного давления и давления столба воды между свободной поверхностью воды в чашке и краем горлышка бутылки, удерживающих воду в бутылке.

2.121. Для обеспечения точности измерений. Кровь – жидкость, поэтому при опускании локтевого сгиба руки создается дополнительное давление столба жидкости. При опускании локтевого сгиба руки относительно уровня сердца на 1,5 см значение верхнего давления увеличивается на 10 мм рт. ст. и, наоборот, при подъеме на такую высоту – уменьшается на 10 мм рт. ст. ($P = \rho gh$).

2.122. В кирпичной трубе дым не так быстро остывает, как в металлической. Разность давлений у входа в трубу и на выходе из нее (тяга) будет больше.

2.123. С открытием дверки усиливается тяга, в печную трубу газы уносят большее количество энергии, чем ее попадает в помещение за счет излучения из открытой дверки.

2.124. В полой ручке сковороды создается постоянная тяга, из-за которой ручка быстро и сильно разогревается. При забивании фольгой отверстия в основании ручки тяга исчезает.

2.125. Силы поверхностного натяжения уменьшают площадь свободной поверхности жидкости. Сокращаясь, водная пленка сжимает волокна ткани. После высыхания узел оказывается туго затянутым.

2.126. Сила поверхностного натяжения пропорциональна длине контура, на который она действует. При подъеме предмета ребром длина контура меньше, чем при подъеме плащмия.

2.127. В состоянии невесомости (частный случай – свободное падение) жидкость принимает форму шара (естественная форма жидкости). Чтобы свинцовые капли не расплющились, падая на твердую поверхность, подставляют чан с водой.

2.128. Проникая между волокнами ткани, парафин делает ткань несмачиваемой.

2.129. Вода в каждом прямоугольнике переплетающихся нитей ткани образует выпуклые мениски, которые, стремясь сократиться, уравновешивают давление воды и препятствуют ее проникновению внутрь. При касании рукой ткани она смачивается, равновесие нарушается и вода проникает внутрь палатки.

2.130. Алюминий в отличие от меди не смачивается расплавленным оловом.

2.131. Парaffин не смачивает мыльную поверхность и не вытекает из-под фитиля, выгорая полностью.

2.132. Сухое дерево из-за наличия в нем капилляров впитывает мясной сок.

2.133. Битумная пропитка рубероида перекрывает капилляры в древесине и прекращает доступ влаги внутрь дерева.

2.134. Бензин или керосин, поднимаясь по тряпочной пробке вследствие капиллярности, будут смачивать поверхность бидона. Это приводит к потере горючего при хранении и, кроме того, создает опасность возникновения пожара.

2.135. Спички с таким покрытием не смачиваются водой и остаются сухими.

2.136. Нить, покрытая воском, не смачивается водой и, оставаясь сухой, не подвергается гниению, поэтому служит дольше.

2.137. Слежавшаяся почва содержит капилляры, по которым вода поднимается на поверхность и испаряется. Рыхление почвы приводит к разрушению капилляров. В результате корни растений получают большее количество влаги.

2.138. В древесном угле много капилляров, в которых накапливаются вещества, вызывающие неприятный запах.

2.139. Клей закупоривает капилляры, и краска не впитывается по нем в стену. Расход краски уменьшается.

2.140. Деревянные конструкции могут быть подвержены гниению вследствие попадания влаги по капиллярам бетонного фундамента. Битумная пропитка рубероида перекрывает капилляры в древесине, и стены здания будут более сухими. Соответственно более сухим будет воздух в помещениях и в подполье.

2.141. С повышением влажности изменяется плотность воздуха и скорость распространения звуковых колебаний в нем.

2.142. На рубероиде будет образовываться конденсат и деревянная стена будет сырой, что приведет к ее загниванию.

2.143. Пух, в отличие от синтепона, гигроскопичен и впитывает влагу, испаряющуюся с поверхности тела человека. На морозе влага смерзается и пух «скатывается», уменьшая защитные свойства спального мешка.

2.144. Жидкость в незначительных количествах проходит по капиллярам глиняного кувшина на его наружную поверхность и испаряется. Кувшин и содержащееся в нем молоко охлаждаются.

2.145. В отработанных газах двигателей содержатся ядовитые продукты неполного сгорания топлива. Для карбюраторных двигателей наиболее опасной является окись углерода, которая, попадая через легкие в кровь человека, вызывает кислородное голодание и отравление организма. (Предельно допустимая концентрация окиси углерода в атмосфере при пребывании в ней до 15 минут – 20 мг/м³.)

2.146. Вязкость песка-плывуна растет с увеличением напряжений, поэтому, выбирайсь из него, двигаться нужно медленно.

2.147. Между винтом и гайкой находится слой ржавчины, которая создает большую силу трения. При нагревании винт сжимает этот слой. При остывании винта между ним и гайкой образуется зазор, и винт легко вывинчивается.

2.148. Под действием силы поверхностного натяжения жир собрался бы в шарики. Однако сила тяжести сплющивает их в диски.

2.149. При колебаниях температуры нефтепродукты (керосин) меняют свою плотность, поэтому при разных температурах в единице объема будет содержаться разная масса того или иного нефтепродукта (керосина).

2.150. Металл обладает большей теплопроводностью, чем камень. При колебаниях температуры воздуха в металле не возникают такие напряжения, которые приводили бы к трещинам.

2.151. Потому что нет различия между жидкостью и ее паром.

2.152. Для кипения необходим приток энергии, здесь же в обоих сосудах температура 100 °С. Поэтому из внешнего сосуда во внутренний энергия передаваться не будет, вода в стакане кипеть не будет.

2.153. Изморозь (иней) – вода в кристаллическом состоянии – испаряется при любой температуре воздуха.

2.154. Затрачиваемая при накачивании воздуха в шину энергия превращается во внутреннюю энергию сжатого воздуха, и температура его повышается. При этом насос также нагревается.

2.155. Когда гвоздь может перемещаться, небольшая часть кинетической энергии молотка превращается во внутреннюю энергию гвоздя и дерева и шляпка нагревается слабо. Когда же гвоздь вбит, то большая часть кинетической энергии молотка превращается во внутреннюю энергию шляпки гвоздя. При этом температура ее значительно поднимается.

3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

3.1. Существование двух видов электрических зарядов следует из того, что кулоновское взаимодействие зарядов проявляется как в виде их взаимного притяжения, так и в виде их взаимного отталкивания.

3.2. Общее: центральный характер гравитационных сил, однотипная зависимость их значений от расстояния. Различия: однозначность сил тяготения (только притяжение) и двузначность сил (может быть и отталкивание); всеобщность явления тяготения и необязательность наличия электрического взаимодействия (есть нейтральные частицы).

3.3. Заряд положителен.

3.4. Может, если заряд движется перпендикулярно к силовым линиям, вдоль поверхности равного потенциала.

3.5. Во втором конденсаторе часть энергии поля была израсходована на совершение работы силами кулоновского притяжения пластин в процессе их сближения.

3.6. Вектор плотности тока направлен в сторону напряженности поля, создающего электрический ток.

3.7. Средние скорости упорядоченного движения носителей заряда в полупроводнике будут большими, чем в соединенном с ним последовательно металлическом проводнике.

3.8. От сопротивления: чем больше сопротивление, тем меньше угол наклона.

3.9. Поражение человека происходит от того, что ток, возникающий в стволе пораженного молнией дерева, растекается в земле в радиальных направлениях, создавая при этом падение напряжения. Часть этого тока может ответвляться (через ступни) в тело человека. Сила ответвляющегося тока по закону Ома равна $\frac{\Phi_1 - \Phi_2}{R}$ (где R – сопротивление ног и части туловища, а Φ_1 и Φ_2 – потенциалы тех точек почвы, с которыми соприкасаются ступни). Опасность поражения можно уменьшить, если ставить ноги на одной окружности, охватывающей дерево, т.е. вдоль эквипотенциальной поверхности.

3.10. Заниженное. Ведь фактически измеряется не ЭДС, а разность потенциалов между полюсами. Точное значение ЭДС покажет электростатический вольтметр.

3.11. Близкое расположение пластин снижает внутреннее сопротивление и повышает коэффициент полезного действия аккумулятора.

3.12. Заряженным отрицательно окажется то вещество, у которого работа выхода электронов больше.

3.13. При ударе свободные электроды продолжают свое движение по инерции и оставляют кусок металла, который вследствие этого электризуется положительно.

3.14. Явление сверхпроводимости. При достижимых температурах, больших абсолютного нуля, сопротивление некоторых проводников становится равным нулю.

3.15. «Дырка» не обязательно должна быть положительным ионом. В кристаллической решетке дырками могут быть и нейтральные атомы примеси, валентность которой ниже валентности основных атомов решетки.

3.16. За счет кинетической энергии теплового движения молекул.

3.17. У выступов создается повышенная напряженность электрического поля. Электролиз и сопутствующие ему процессы идут интенсивнее там, где напряженность поля больше.

3.18. В сжатом газе длина свободного пробега ионов и электронов мала, а это уменьшает опасность искрового разряда.

3.19. Вследствие диффузии газа из трубки длина свободного пробега электронов увеличивалась бы, а напряжение зажигания уменьшалось бы.

3.20. Такая стрелка была бы неподвижной относительно электронов и не обнаруживала бы магнитного поля.

3.21. Нет, нельзя. Относительно наблюдателя, движущегося вслед за электронами, будут совершать упорядоченное движение положительные ионы кристаллической решетки проводника; это движение приведет к появлению такого же магнитного поля, какое наблюдал неподвижный относительно проводника исследователь.

3.22. Правило буравчика показывает, что за пределами кругового тока магнитная индукция диаметрально противоположных элементов тока изображается антипараллельными векторами, в то время как внутри контура с током подобные векторы оказываются направленными в одну сторону.

3.23. Силы магнитного притяжения между отдельными узкими параллельными шнурями тока.

3.24. Направление этой силы перпендикулярно к скорости движения заряда.

3.25. Большую разность потенциалов на концах крыльев можно ожидать при полетах вблизи полюсов Земли.

3.26. Если в цепь включить участок, состоящий из двух параллельных ветвей, из которых одна содержит катушку с большим индуктивным сопротивлением, а вторая – конденсатор большой емкости, то в индуктивной ветви будет течь практически постоянный ток, а в емкостной – только переменный.

3.27. Потому, что ферромагнетизм связан со свойствами довольно протяженных структур (доменов), которые, в отличие от отдельных атомов, могут существовать только в твердых телах.

3.28. Нельзя. Индуктивность зависит от магнитной проницаемости сердечника, которая при различной силе тока в соленоиде (различной напряженности магнитного поля) неодинакова.

3.29. Можно, если температура стальных болванок ниже точки Кюри (753°C). В противном случае стальные болванки потеряют свои ферромагнитные свойства и применять электромагнитный кран будет нельзя.

3.30. При вытекании из трубы бензин электризуется настолько, что возникает электрическая искра, воспламеняющая его.

3.31. Такими телами являются, например, заряженные одноименно кольцо и маленький шарик, находящийся на оси кольца, перпендикулярной к его плоскости.

3.32. При включении тока высокого напряжения на перьях птицы возникает статический электрический заряд, вследствие чего перья птицы топорщатся и расходятся (как расходятся кисти бумажного сultана, соединенного с электростатической машиной). Это пугает птицу, и она слетает с провода.

3.33. Заряженные частицы краски не разбрызгиваются беспорядочно во все стороны, а под действием сил электрического поля ложатся только на окрашиваемый предмет.

3.34. Не всегда, а лишь тогда, когда вблизи заряженного шара нет других проводников.

3.35. На пыльной шероховатой поверхности заряды распределяются с большой плотностью на выступах пылинок, с которых они быстро «стекают».

3.36. Не изменится, если однородность поля не нарушится.

3.37. Дипольный момент нейтральной системы (молекулы) не зависит от выбора начала отсчета. Взяв это начало в центре бензольной молекулы, из соображений симметрии, приходим к выводу, что ее дипольный момент равен нулю.

3.38. Ответ: а) молекула CO_2 может иметь только линейную «форму». В любом другом случае ее дипольный момент будет отличен от нуля; б) существование дипольного момента и соображения симметрии приводят для молекул воды и аммиака к структурам, имеющим нелинейную форму.

3.39. Изменилась, потому что электроемкость проводника зависит от электрической постоянной окружающей среды.

3.40. Потенциал электроскопа уменьшается, так как увеличивается его электроемкость.

3.42. Не изменится, хотя абсолютное значение потенциала каждой пластины изменится.

3.43. Электролитические конденсаторы имеют номинальную емкость только в том случае, если на них подано постоянное напряжение определенной полярности.

3.44. Не изменятся, так как введение незаряженной тонкой металлической пластины в конденсатор не меняет распределение потенциала и поля в нем.

3.45. Лист оргстекла был заряжен.

3.46. В первом случае при раздвижении пластин разность потенциалов остается постоянной, но емкость, а, следовательно, и заряд на пластинах уменьшаются. Это вызовет постепенное уменьшение силы взаимодействия пластин. Во втором случае заряд на пластинах остается постоянным, а так как поле однородно, то сила взаимодействия пластин сохранит начальное значение во все время их раздвижения. Поэтому при одинаковом перемещении пластин работа во втором случае будет больше.

3.47. Если конденсатор изолирован, то величина заряда на его пластинах не изменится. Чтобы поместить в поле конденсатора электрон, необходимо совершить работу против сил поля. Поэтому вблизи отрицательно заряженной пластины конденсатора заряд будет обладать потенциальной энергией. Ускорение электрона между пластинами конденсатора будет происходить за счет перехода части этой потенциальной энергии в кинетическую.

3.48. При раздувании пузыря энергия заряда убывает; считая пузырь сферическим, можно написать: $P = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0 R}$. Так как заряд пузыря не меняется, а радиус становится вдвое больше, то энергия уменьшается в два раза.

Заряженный пузырь раздувать легче, так как заряды взаимно отталкиваются и способствуют увеличению свободной поверхности.

3.49. Превращается во внутреннюю энергию дизлектрика (керосина).

3.50. Стекло не всегда изолятор. В накаленном состоянии (300°C) оно становится проводником электричества.

3.51. Уменьшением сопротивления электрическому току в местах контакта звеньев цепи.

3.52. У лампы с металлической нитью ток уменьшается по мере нагревания нити, так как сопротивление металлов увеличивается с увеличением температуры. У угольной лампы происходит обратное.

3.53. Сопротивление лампочки от карманного фонаря мало – несколько ом. Сопротивление всей гирлянды – несколько сотен ом. Сопротивление пальца – несколько тысяч ом. При последовательном соединении падения напряжений на участках цепи пропорциональны сопротивлениям участков, поэтому на палец, если его сунуть в патрон, придется практически все напряжение цепи.

3.55. Однополюсный переключатель.

3.57. Мощность уменьшается.

3.58. Предохранитель делают из легкоплавкого провода, во много раз более тонкого, чем вся остальная цепь. Из-за большой плотности тока и малой поверхности охлаждения этот провод быстро нагревается и плавится.

3.59. «Перегорание» – это плавление волоска. В жидким состоянии вследствие поверхностного натяжения на концах волоска образуются шапики.

3.60. Недопустимо. Медная проволока имеет малое удельное сопротивление и поэтому может выдержать большой ток, превосходящий нормальную нагрузку сети. В случае короткого замыкания такая проволока может не расплавиться, цепь не разорвется, а накалившаяся проводка может вызвать пожар.

3.61. Сопротивление холодного металла меньше, чем раскаленного, поэтому в момент включения ток будет наибольший. Лампа, долго находившаяся в употреблении, имеет тонкую нить (вследствие испарения металла), которая в момент включения окончательно разрушается.

3.62. Спираль, не охлаждаемая водой, разогреется настолько, что может перегореть.

3.63. Амперметр покажет увеличение тока.

3.64. При коротком замыкании.

3.65. При замыкании цепи напряжение на лампочке будет меньше ЭДС (разницу составляет падение напряжения внутри батареи).

3.66. Вследствие большой величины тока будет весьма велико падение напряжения внутри источника тока, близкое к значению ЭДС.

3.67. Для генератора малой мощности существенным является падение напряжения на подводящих проводах. Поэтому напряжение на зажимах лампы будет тем меньше, чем дальше она находится от генератора.

3.68. Положительная пластина представляет собой пористый слой перекиси свинца бурого цвета, отрицательная пластина – губчатый свинец темно-серого цвета.

3.69. Если электролит пролит, то его надо добавить, если он испарился, то достаточно долить дистиллированной воды.

3.70. Работа сторонних сил увеличивает энергию аккумулятора. Поскольку пластины конденсатора все время остаются присоединенными к клеммам аккумулятора, разность потенциалов, приложенная к ним, остается постоянной. Так как при раздвижении пластин емкость конденсатора уменьшается, то заряд на них должен уменьшаться, происходит частичный разряд конденсатора и в цепи протекает ток, вследствие чего аккумулятор заряжается.

3.71. Влага на руках всегда содержит раствор различных солей и является электролитом. Поэтому она создает хороший контакт между проводами и кожей.

3.72. Ионы, содержащиеся в воде, обеспечивают хорошую электропроводность почвы.

3.73. Вблизи анода; там, где осаждается йод.

3.74. При угольных электродах – до тех пор, пока из раствора не уйдут все ионы меди (при этом в ванне останется серная кислота). При медных электродах – до тех пор, пока не растворится анод.

3.75. Ионы меди с тех мест, с которых воск снят, будут переходить в раствор, образуя углубления (гравировка на меди). Места, покрытые воском, не изменятся.

3.76. В обычных условиях воздух не является проводником тока.

3.77. Воздух под действием космического излучения и радиоактивного излучения Земли всегда поддерживается в ионизированном состоянии.

3.78. Для свечения газа в неоновой лампе нужно создать в ней электрическое поле. В результате трения о стекло неоновой лампы возникают электрические заряды, поле которых достаточно для кратковременного свечения лампы.

- 3.79.** Положительный столб укорачивается.
- 3.80.** Проходит в виде тихого разряда, но не ощущается птицами вследствие крайне незначительной величины разрядного тока.
- 3.82.** Для уничтожения коронного разряда.
- 3.83.** В горящей дуге свободные электрические заряды (ионы) создаются высокой температурой пламени. Поэтому для поддержания тока достаточно низкого напряжения.
- 3.84.** Для уменьшения времени вредного воздействия дуги на контактирующие поверхности. Пружина вырывает нож рубильника быстрее, чем это делает рука человека.
- 3.85.** Для возникновения искры, зажигающей горючую смесь.
- 3.86.** Таким образом комбайн заземляется. Это предохраняет его от повреждений во время грозы.
- 3.87.** Молниепровод опасен для здания, если плохо заземлен.
- 3.88.** Молния чаще «ударяет» в то место, где находится металл – хороший проводник, на котором в большей мере образуется индуцированный грозовым облаком заряд.
- 3.89.** Чтобы в случае грозы разряд молнии происходил дальше от людей (см. ответ к задаче 3.88).
- 3.90.** Будет, так как в космосе – вакуум.
- 3.91.** Нет, так как в лампе отсутствуют необходимые для искрового разряда ионы газа.
- 3.92.** Закоротить сетку и анод.
- 3.93.** Вследствие того, что электрическое поле у поверхности катода перпендикулярно к этой поверхности и значительно сильнее, чем в остальном пространстве трубки (катодное падение).
- 3.94.** Электроны, двигаясь ускоренно между катодом и анодом, приобретают кинетическую энергию. При соударении электронов с анодом эта энергия передается аноду, вследствие чего он нагревается.
- 3.95.** При понижении температуры сопротивление полупроводников возрастает, следовательно, в сверхпроводящее состояние они не могут перейти.
- 3.96.** При очень низких температурах количество электронов в полупроводнике уменьшается, поэтому их электропроводность становится такой же, как у диэлектрика. Полупроводниковые свойства при этом сохраняются. При сильном нагревании количество электронов проводимости

в германии и кремнии резко увеличивается, и их электропроводность могла бы стать такой, как у металлов, но при таком нагревании полупроводники переходят в жидкое состояние; ковалентные связи разрушаются, и это влечет за собой исчезновение полупроводниковых свойств.

3.97. В металлах концентрация электронов проводимости велика. Даже если каждый атом примеси, введенной в небольших количествах в металл, ионизируется, это не приведет к заметному возрастанию общей концентрации электронов проводимости.

3.99. Если шнур состоит из двух жил, то стрелка не должна отклоняться, потому что ток в обеих жилах шнура имеет противоположное направление и одинаковую величину.

3.100. При питании электромагнита постоянным током расходуется энергия на нагрев проводника (так называемое джоулево тепло).

3.101. Превратилась во внутреннюю энергию раствора.

3.102. У краев трещины опилки будут располагаться более плотно, так как поле здесь неоднородно.

3.103. Равны.

3.104. На северном географическом полюсе.

3.105. Намагничивание железных вертикальных предметов в магнитном поле Земли доказывает, что индукция этого поля имеет вертикальную составляющую.

3.106. На Луне нет магнитного поля.

3.108. Ионы воздуха, образующие ток в дуге, будут отклоняться магнитным полем; дуга сместится в сторону и погаснет.

3.109. В обоих случаях будут притягиваться.

3.110. Нулю, так как сила, действующая на электрон, все время перпендикулярна к его перемещению.

3.113. Неоднородность в стальной балке изменяет магнитный поток, пронизывающий катушку дефектоскопа, а значит, создает в ней ЭДС индукции.

3.114. Вызванное звуком колебание стальной мембранны вблизи электромагнита первого телефона (используемого в качестве микрофона) изменяет магнитный поток, пронизывающий его катушки. Это наводит в цепи переменный ток звуковой частоты. Переменное намагничивание электромагнита второго телефона заставляет колебаться его мембранны с частотой звука.

3.115. Магнитное поле молний индуцирует в проводниках электромагнитных измерительных приборов сильные направленные токи, которые повреждают приборы. Эти же токи плавят предохранители в осветительной сети.

3.117. Поляризация диэлектрика.

3.118. Магнитный поток не меняется, он остается равным нулю. В кольце индуцируется ток, магнитный поток которого таков, что в сумме с потоком индукции самого магнита через кольцо дает нуль.

3.120. Качающаяся стрелка создает переменное магнитное поле, индуцирующее в медном футляре вихревые токи, направление которых согласно правилу Ленца таково, что они препятствуют движению стрелки.

3.121. При вращении диска в нем возникали вихревые токи, направленные так, что поле магнита тормозило вращение диска. По третьему закону Ньютона равная и противоположно направленная сила действует на магнит и заставляет его вращаться вслед за диском. Если в диске сделать радиальные разрезы, то в нем индуцируются небольшие вихревые токи, оказывающие слабое действие на магнит.

3.122. Энергия колебаний в значительной степени расходуется на возбуждение вихревых токов в алюминиевом каркасе катушки и в цепи самой замкнутой катушки прибора.

3.123. Ток самоиндукции, возникающий при размыкании, заряжает конденсатор и не проходит поэтому в виде искры через рубильник.

3.124. Индуктивность длинной проволоки больше, чем короткой: соленоида – больше, чем прямого проводника; наибольшая индуктивность у электромагнита.

3.125. Уменьшить число витков; вынуть железный сердечник.

3.127. При железном сосуде нет.

3.128. Основная часть энергии магнитного поля превращается во внутреннюю энергию тела.

3.129. При перемещении железного сердечника меняется поток магнитной индукции. В контуре внешней катушки возникает индукционный ток, энергия которого идет на ее нагревание.

3.130. Сталь для постоянных магнитов должна обладать большим остаточным магнетизмом.

4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

4.1. Сходство: периодичность, возможность неограниченной длины пройденного пути при движении в небольшой области пространства. Различие: при колебательном движении происходит непрерывное превращение кинетической энергии в потенциальную и обратно, а при вращательном движении таких превращений энергии не происходит.

4.2. Частота колебаний прямо пропорциональна величине $\sqrt{\frac{k}{m}}$ (где k – жесткость рессор; m – масса кузова). При малой массе кузова частота колебаний большая.

4.3. Период колебаний должен уменьшаться.

4.4. Амплитуды колебаний маятников стенных часов настолько малы, что справедлива формула Гюйгенса $\left(T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right)$ – это значит, что амплитуда колебаний не должна влиять на период.

4.5. Изменив темп ходьбы, мальчик изменяет частоту внешней силы, вызвавшей резонансные колебания ведра, и таким образом выводит систему из состояния резонанса.

4.6. Можно. Источником энергии следует считать бак с горючим вместе с карбюратором, подключающим механизмом – клапаны, а устройством обратной связи – кулачковый вал с толкателями клапанов.

4.7. Пришлось бы вращать ротор с очень большой угловой скоростью, и было бы трудно создать ротор, способный противостоять разрывающему действию центробежного эффекта.

4.8. Нет, не противоречит. Согласно закону сохранения заряда постоянна только алгебраическая сумма зарядов, которая в данном случае все время равна нулю.

4.9. Чем больше удельное сопротивление материала сердечника, тем меньшие вихревые токи возбуждает индуцируемая в сердечнике ЭДС и тем меньше мощность потерь.

4.10. Скорости частиц: они совершают колебания.

4.11. Из формулы $\lambda = \frac{\vartheta}{v}$ ясно, что для определения длины волны необходимо знать скорость волны и частоту колебаний. Скорость волны можно определить, измерив секундомером время, за которое волна прой-

дет определенное расстояние (например, от лодки до берега). Частоту же колебаний легко определить, подсчитав число колебаний лодки за некоторый промежуток времени.

4.12. Между Солнцем и Землей нет упругой среды, в которой могли бы возникать и распространяться механические колебания.

4.13. При одной и той же силе ударов дверь больше деформируется, поэтому амплитуда ее колебаний, вызванных ударами, больше.

4.14. Чем больше масса, тем меньше частота упругих колебаний.

4.15. При натяжении струны увеличивается сила упругости. А это приводит к увеличению частоты колебаний.

4.16. Совсем неразумно. Скорость звука (360 м/с) меньше скорости пули (≈ 800 м/с). Поэтому момент, когда боец услышит звук пули, не предшествует моменту, когда пуля может его поразить.

4.17. Потому, что капли падают несогласованно друг с другом и возбуждаемые ими колебания на поверхности воды некогерентны.

4.18. Потому, что на границе между стеклом и воздухом происходит частичное отражение звуковых волн.

4.19. Чем больше угол падения, тем большая часть волнового потока отражается.

4.20. Явление дифракции звуковых волн.

4.21. В местах перегибов кривая получается более светлой, так как эти места соответствуют более медленному движению ветви камертона.

4.22. Не сохранится. На Луне часы будут идти медленнее, чем на Земле.

4.25. Кружок, плавая в ведре, препятствует образованию стоячих волн большой амплитуды.

4.26. У берегов энергия колебаний толстых слоев воды передается более тонким слоям, поэтому амплитуда колебаний увеличивается.

4.27. При приближении к берегу нижние слои волн тормозятся трением о дно, а верхние, сохранив скорость, забегают вперед, принимают такую острую форму, что их вершины срываются и, рассыпаясь, образуют пенистый гребень.

4.28. Скорость волн на мелком месте меньше, чем на глубоком. Происходит преломление волн.

4.29. Не могут, так как размеры свай значительно меньше длины волн.

4.32. Колебаниями крыльев насекомого.

4.34. Удар молотка по колесу вызывает колебание колеса, что вызывает звук. Целое колесо и колесо с трещиной дают различные звуки, что и используется при осмотре.

4.35. Чтобы увеличить трение смычки о струну и этим улучшить условия возбуждения колебаний струны.

4.36. Уменьшается скорость вращения пилы.

4.37. Понижается.

4.38. Быстрее машет крыльями комар, медленнее – шмель. Определить это можно по высоте звука, который издают насекомые.

4.39. Частоту можно определить по длине волны, а она приблизительно равна учетверенной длине воздушного столбика внутри ключа.

4.40. Мелодия будет звучать одинаково, так как частота звука в любой среде одна и та же. При переходе звуковой волны из одной среды в другую изменяются скорость распространения звука и длина волны.

4.43. Люди на Луне могут находиться только в специальных скафандрах. Переговариваться они могут, если образуют между собой среду, способную передавать звуковые волны (например, натянуть нить или проволоку, концы которой прикрепят к шлемам скафандров). Кроме того, можно переговариваться и по радио.

4.44. Первый удар – это звуковая волна, распространившаяся по металлической трубе. Второй удар – это звуковая волна, распространившаяся в воздухе. Скорость звука в металле больше, чем в воздухе.

4.45. Может.

4.46. Пуля, пущенная из ружья, движется со скоростью, превышающей скорость звука в воздухе. Вследствие этого образуется ударная волна, создающая звук высокого тона.

4.48. Коэффициент поглощения звука в воздухе различен для разных частот (для высоких частот больше, чем для низких). Поэтому речь на большом расстоянии становится неразборчивой.

4.49. Не может, так как нет предметов, от которых звук мог бы отражаться.

4.50. Вследствие многократного отражения звука.

4.51. В помещениях наблюдается отражение звуковых волн от стен, пола и потолка.

4.54. Отражением звуковой волны.

4.55. Звуковые волны с поверхности Земли не распространяются на высоту более чем 2,5 – 3 км; переходя в воздух меньшей плотности, они преломляются и, загибаясь, возвращаются снова на Землю.

4.56. Чтобы исключить распространение речи супфлера в зрительный зал.

4.57. В туманную погоду воздух более однороден (отсутствуют конвекционные потоки – акустические облака).

4.58. Полость рта служит резонатором для звуков.

4.60. Волосы поглощают излучаемый летучей мышью ультразвук, а поэтому мышь, не воспринимая отраженных волн, не чувствует препятствий и летит прямо на голову.

4.62. Можно.

4.63. Второй способ увеличивает безвятное сопротивление.

4.64. Индуцируемый ток создаст магнитное поле, противоположное остаточному намагничиванию индуктора. Индуктор размагнитится, и машина не будет работать.

4.65. При вращении якоря первого генератора в системе возникает индукционный ток. Последний приводит во вращение якорь второй машины.

4.66. При движении под уклон. Рекуперация энергии широко используется на горных железных дорогах, в метрополитене.

4.67. При последовательном соединении каждый электродвигатель получает лишь часть (половину) напряжения, при параллельном – полное. Во втором случае скорость будет больше.

4.68. Короткозамкнутый виток создает для трансформатора чрезмерно большую нагрузку. По этому витку проходит недопустимо большой ток, в результате чего весь трансформатор перегревается.

4.69. Сталь при перемагничивании в местах неплотного соединения вибрирует. Частота звука 100 Гц.

4.70. Герц наблюдал пучность стоячей волны, образованной от сложения волны, излучаемой вибратором, и волны, отраженной от стены.

4.72. Мост и тоннель экранируют (отражают и частично поглощают) электромагнитные волны.

5. ОПТИКА

5.1. Чем больше источник света, тем больше область полутени.

5.2. Световой поток и сила света должны снижаться, так как рост сопротивления приводит к снижению потребляемой электрической мощности, а, следовательно, и температуры нити.

5.3. Поверхность лужи отражает свет зеркально. Отраженный свет практически полностью устремляется прочь от водителя; асфальт же, имея шероховатую поверхность, отражает свет диффузно, и поэтому часть света попадает от асфальта в глаз водителя.

5.4. Нужно получить на экране изображение любого предмета, находящегося на другом берегу, и измерить расстояние от фокуса зеркала до экрана. Из формулы $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$ можно затем найти искомое расстояние d .

5.5. Выпуклые зеркала имеют широкую область обзора.

5.6. Свет, отраженный от аквалангиста при больших углах падения лучей, испытывает полное отражение от границы вода – воздух. Свет же, отраженный от рыбака при любом угле падения, проходит в воду.

5.7. В возможности изменения оптической силы и диаметра входного отверстия и наличии затворов (у глаза – это веки).

5.8. Увеличивать освещенность может только собирающая линза. Это имеет место в случае дальновидности.

5.9. Близорукий. Он видит точки с меньшего расстояния, поэтому расстояние между раздельно видимыми точками для него должно быть меньше.

5.10. Достаточно определить показатель преломления исследуемого вещества относительно воздуха.

5.11. Главное фокусное расстояние любой линзы больше (по модулю) для красных лучей.

5.12. К тепловому излучению.

5.13. Тепловое.

5.14. К катодолюминесцентному.

5.15. От синего: оно полнее, чем красное, поглощает преобладающее в свете ламп накаливания длинноволновое излучение и нагревается быстрее.

5.16. Синее: их излучение в большей мере рассеивается воздухом.

5.17. Воздух сильно рассеивает ультрафиолетовые лучи. На большей же высоте, где воздух разрежен, ультрафиолетовая радиация весьма интенсивна.

5.18. Нужно определить частоту. Масса фотона может быть найдена так: $m = \frac{hv}{c^2}$.

5.19. Нет. Свет оказывает давление, а это значит, что фотоны передают свои импульсы препятствию. Расчет светового давления на основе закона сохранения импульса полностью подтверждается опытами.

5.20. Сила светового давления совершают над зеркалом положительную работу. Значит, энергия светового потока уменьшается. Но так как количество фотонов остается неизменным, то уменьшается энергия каждого фотона. Это возможно, если уменьшаются частоты колебаний.

5.21. Может. Так, световое давление – один из факторов, обусловливающих рассеивание в космос молекул из высоких слоев атмосферы.

5.22. Зимой Солнце находится на небольшой высоте над горизонтом. Солнечные лучи не попадают на участок воды возле южного берега, и вода прогревается слабее, чем у северного берега.

5.23. Тонкий слой мастики заполняет все неровности пола, и уменьшается степень рассеивания света.

5.24. При включении дальнего света фар лучи будут отражаться от капелек тумана, создавая «эффект молока» в воздухе и ухудшая видимость дороги.

5.25. Произойдет зрительное уменьшение высоты потолков.

5.26. Рисунок выбирается в зависимости от площади и высоты комнаты. Горизонтально расположенный рисунок зрительно снижает высоту помещения. При вертикально расположенному рисунке, наоборот, стены комнаты кажутся выше. Ромбовидный рисунок создает ощущение большего объема.

5.27. Из-за явления преломления света.

5.28. Капельки воды представляют собой небольшие собирающие линзы. Под действием солнечных лучей в жаркую погоду может произойти прожигание листьев растений.

5.29. Капельки воды играют роль собирающих линз, усиливающих воздействие солнечного излучения на кожу.

5.30. Осеню и весной дневная жара сменяется морозной ночью. Белый цвет предохраняет стволы деревьев от солнечных ожогов.

5.31. Для лучшего нагрева воды. Черные поверхности поглощают солнечное излучение.

5.32. Жалози белого цвета отражают солнечные лучи всех длин волн.

5.33. Из-за химического действия света и испарения влаги.

5.34. Из-за химического действия света и испарения влаги.

5.35. Зонты, покрытые тканью этих цветов, хорошо отражают лучи длинноволновой части спектра.

5.36. Из-за наличия паров воды в земной атмосфере наиболее сильно поглощаются солнечные лучи с малой длиной волны. (Нужно, однако, иметь в виду, что по местным приметам можно делать заключение об изменении погоды только для сравнительно небольшого района и на ближайшее (15 – 20 часов) время).

5.37. Выцветание меха вызывается действием ультрафиолетовых лучей.

5.38. Картины теряют свежесть из-за выгорания красок.

5.39. Стекло не пропускает ультрафиолетовые лучи, являющиеся химически наиболее активными.

5.40. Оконное стекло, покрываясь пылью, пропускает меньшее количество света.

5.41. Ультрафиолетовое излучение вредно для зрения человека. Стекло не пропускает ультрафиолетовое излучение, а темное стекло не пропускает не только его, но и яркое световое излучение пламени электрической дуги сварочного аппарата.

5.42. Солнечные лучи оказывают химическое действие и могут привести к изменению окраски ткани (выгоранию).

5.43. На берегу водоема на тело человека одновременно действуют прямые и отраженные от поверхности воды ультрафиолетовые солнечные лучи. Высоко в горах, пройдя меньший слой воздуха, ультрафиолетовые лучи обладают большей интенсивностью.

5.44. Из-за химического действия солнечных лучей происходит изменение цвета окрашенных деревянных изделий и тканей.

5.45. Электрическая лампа накаливания дает мало излучения в коротковолновой части спектра (фиолетовый и синий цвета), из-за чего искается цвет ткани.

5.46. При торможении электронов экраном кинескопа возникает коротковолновое излучение, направленное к торцу кинескопа.

5.47. Для обеспечения безопасности. Свинец и его соли хорошо поглощают рентгеновское излучение.

5.48. Голубой цвет является дополнительным к цвету белья, имеющего желтоватый оттенок. В итоге получается белый цвет.

6. АТОМНАЯ ФИЗИКА

- 6.1.** Ионизация молекул газа быстрыми заряженными частицами.
- 6.2.** Энергия ядра квантуется, т.е. может принимать только некоторые заметно различающиеся значения.
- 6.3.** Бомбардирующее ядро должно сохранить большую энергию вплоть до встречи с ядром-мишенью. Однако, прежде чем ядро-снаряд встретит ядро-мишень, оно теряет почти всю свою энергию при взаимодействии с электронными оболочками. В результате эффективность такого метода очень мала и синтетическое золото оказалось бы гораздо более дорогим, чем добываемое из недр Земли.
- 6.4.** Упростит, так как ядерные реакторы не потребляют кислорода и не выделяют дыма и выхлопных газов.
- 6.5.** Нейтрон не содержит в себе протона и электрона в готовом виде (раздельно) подобно тому, как это имеет место в атоме водорода.
- 6.6.** Проявление закона сохранения импульса.
- 6.7.** Закон сохранения заряда.
- 6.8.** Нет. Изменение знака зарядов не приведет к изменению частот колебаний, соответствующих спектральным линиям.
- 6.9.** При приготовлении бульонов (отваров) радионуклиды переходят из продуктов в воду. (Из свеклы, картофеля, грибов, щавеля – до 85 % цезия, из костей животных и птиц – до 50 % стронция.)
- 6.10.** Деревья всасывают питательные вещества (в том числе радиоактивные) главным образом по внешнему годовому слою (кора, листья, хвоя). Из-за медленной смены хвои она дольше сохраняет радиоактивные элементы.
- 6.11.** Природные материалы также создают радиоактивный фон. Наименьшие дозы в деревянных домах – до 0,5 мЗв/год, в кирпичных и железобетонных зданиях – до 1 мЗв/год и 1,7 мЗв/год соответственно.
- 6.12.** Чтобы избежать загрязнения жилых помещений радионуклидами.
- 6.13.** При мытье горячей водой (температура которой выше температуры тела человека) открываются поры кожи и в них возможно попадание радиоактивных веществ. После охлаждения поры закрываются, и радиоактивные вещества остаются в коже человека.
- 6.14.** За счет дополнительного внутреннего радиоактивного облучения человека. Табачный дым содержит радиоактивные элементы, которые при вдохе попадают в легкие человека.

6.15. Излучение Солнца увеличивает суммарную дозу облучения человека.

6.16. Легкие радиоактивные частицы, выбрасываемые при аварии на атомных электростанциях и при испытании атомного оружия, задерживаются в атмосфере на длительное время, постепенно выпадая с осадками.

6.17. Изотопы с малыми периодами полураспада в единицу времени излучают большую энергию, что оказывает сильное воздействие на живые организмы. (Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на $0,01^{\circ}\text{C}$, нарушает жизнедеятельность клеток.)

6.18. В очень малых дозах радиоактивное излучение (главным образом α -излучение) оказывает стимулирующее действие на организм. С этим связан целебный эффект радиоактивных минеральных вод, содержащих небольшое количество радона.

6.19. При осуществлении ядерной реакции ${}_{80}\text{Hg}^{198} + {}_0n^1 \rightarrow {}_{80}\text{Hg}^{199} \rightarrow {}_{79}\text{Au}^{198} + {}_1\text{H}^1$ вследствие редкого попадания нейтронов в ядра ртути количество полученного золота ничтожно мало. Так как затрата энергии огромна, то процесс экономически невыгоден.

6.20. На границе бензин – нефть в горючее надо ввести радиоактивный препарат, а вблизи необходимого сечения нефтепровода поместить счетчик Гейгера. Можно также использовать радиоактивный индикатор уровня. По изменению плотности жидкости прибор отметит границу раздела жидкостей.

6.21. Между электронами и ядром в атоме действуют электрические силы притяжения, тогда как между планетами Солнечной системы и Солнцем действуют гравитационные силы притяжения. Кроме того, движение электронов в атоме не удовлетворяет принципам и законам классической механики, а подчиняется законам квантовой механики.

6.22. Основное отличие между этими атомами состоит в том, что в атоме, находящемся в возбужденном состоянии, электроны движутся по орбитам, более удаленным от ядра, и обладают большим запасом энергии, чем электроны в атоме, находящемся в основном состоянии.

6.23. Основным источником облучения в помещениях является радон и продукты его распада. Регулярное проветривание и влажная уборка позволяют значительно уменьшить нагрузку на проживающих (работающих) в помещении людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перельман, Я.И. Знаете ли вы физику? / Я.И. Перельман. – М.: Наука, 1992.
2. Слободецкий, И.Ш. Задачи по физике / И.Ш. Слободецкий, Л.Г. Асламазов. – М.: Наука, 1980.
3. Физика вокруг нас: качественные задачи по физике / А.В. Аганов [и др.]. – М.: Дом педагогики, 1998.
4. Тульчинский, М.Е. Качественные задачи по физике / М.Е. Тульчинский. – М.: Просвещение, 1972.
5. Тульчинский, М.Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике / М.Е. Тульчинский. – М.: Просвещение, 1971.
6. Зданович, В.М. Без физики вам не обойтись: сб. качественных задач и вопросов по физике / В.М. Зданович. – Минск: Жаскон, 2007.
7. Фурсов, В.К. Задачи-вопросы по физике / В.К. Фурсов. – М: Просвещение, 1977.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Механика	6
2. Термодинамика и молекулярная физика	22
3. Электродинамика	33
4. Колебания и волны	43
5. Оптика	48
6. Атомная физика	51
Ответы	53
1. Механика	53
2. Термодинамика и молекулярная физика	68
3. Электродинамика	80
4. Колебания и волны	89
5. Оптика	93
6. Атомная физика	96
Литература	98