

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОГЭ-2022



Н. С. ПУРЫШЕВА

ФИЗИКА

**10 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**



**НОВЫЕ
задания**

**ОГЭ - ШКОЛЬНИКАМ
И УЧИТЕЛЯМ**

**100
БАЛЛОВ**

ОГЭ-2022

Н.С. Пурышева

ФИЗИКА

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ
ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Москва
Издательство АСТ
2021

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721
П88

Пурышева, Наталия Сергеевна.

П88 ОГЭ-2022. Физика : 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к основному государственному экзамену / Н. С. Пурышева. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 159, [1] с. — (ОГЭ-2022. 10 вариантов).

ISBN 978-5-17-137623-9

Сборник содержит 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ по физике и предназначен для подготовки к основному государственному экзамену в 9 классе.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями основного государственного экзамена по физике, включает задания разных типов и уровней сложности.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

Предлагаемые тренировочные варианты помогут учителю организовать подготовку к итоговой аттестации, а учащимся — самостоятельно проверить свои знания и готовность к сдаче выпускного экзамена.

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Справочные данные	7
Вариант 1	10
Вариант 2	22
Вариант 3	35
Вариант 4	48
Вариант 5	61
Вариант 6	75
Вариант 7	88
Вариант 8	100
Вариант 9	114
Вариант 10	126
Ответы	139
Ответы к заданиям 1–19	139
Ответы к экспериментальным заданиям 17	141
Ответы к заданию 20	145
Ответы к заданию 21	146
Ответы к заданию 22	148
Ответы к заданию 23	150
Ответы к заданию 24	152
Ответы к заданию 25	155

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие содержит 10 вариантов заданий, составленных в соответствии с проектом **Демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2022 года по физике**.

В нём представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

— освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умения применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;

— овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);

— понимание принципов действия технических устройств;

— умение работать с текстами физического содержания;

— умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Каждый вариант экзаменационной работы включает 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом. В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Блок из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Кроме того, проверяются простые умения по распознаванию физических понятий, величин и формул и более сложные умения по анализу различных процессов с использованием формул и законов.

В блоке из трёх заданий проверяется овладение методологическими умениями. Здесь предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на прове-

дение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств, и два задания, оценивающие работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретации текстовой информации и её использования при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: текст, графики, схемы, рисунки.

Блок из пяти заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или контекста «жизненной ситуации», а также расчётные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трём основным разделам курса физики. Две расчётные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Использование в работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением физики.

При записи ответа следует учитывать, что в заданиях 3 и 15 необходимо выбрать одно верное утверждение из четырёх предложенных и записать ответ в виде одной цифры. К заданиям 5–10 необходимо привести ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания 1, 2, 11, 12 и 18 — задания на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или

процессов на основании выявленных причинно-следственных связей. В заданиях 13, 14, 16 и 19 на множественный выбор нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных. В задании 4 необходимо дополнить текст словами (словосочетаниями) из предложенного списка. В заданиях с развёрнутым ответом (17, 20–25) необходимо представить решение задачи или дать ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность

бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Плотность			
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\ 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\ 350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

ВАРИАНТ 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. Для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) рычажные весы	1) ускорение
Б) акселерометр	2) давление внутри жидкости (газа)
В) манометр	3) атмосферное давление
	4) сила
	5) масса

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами и физическими величинами, которые по ним определяются. К каждой позиции из первого столбца подберите соот-

ветствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФОРМУЛЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) $\frac{v}{\nu}$

Б) $\frac{\lambda}{v}$

- 1) период колебаний
- 2) частота колебаний
- 3) длина волны
- 4) скорость волны

Ответ:

А	Б

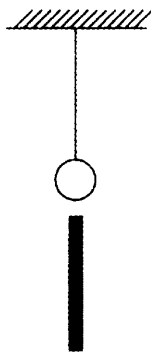
3 В ясный день в полумраке комнаты можно наблюдать солнечный луч, в котором «пляшут» пылинки. Наблюдаемое движение — это

- 1) Хаотическое движение молекул, называемое броуновским движением.
- 2) Броуновское движение пылинок, являющееся следствием хаотического движения молекул газов, входящих в состав воздуха.
- 3) Движение пылинок, являющееся следствием различия температуры разных слоёв воздуха.
- 4) Движение пылинок, являющееся следствием различия давления разных слоёв воздуха.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Учащиеся наблюдали за взаимодействием незаряженного металлического шарика, повешенного на резиновом шнуре, и наэлектризованной палочки. Когда шарик прикрепили к шнуру, шнур слегка растянулся. Затем к нему снизу поднесли палочку, имеющую положительный заряд.



В поле этой палочки заряды на шарике перераспределились. На ближайшей к палочке поверхности шарика сосредоточился избыточный _____ (А) заряд, на противоположной поверхности — избыточный _____ (Б) заряд. Результирующей силой электростатического взаимодействия между шариком и палочкой будет сила _____ (В). При этом сила натяжения нити _____ (Г), что будет заметно по изменению растяжения шнура.

Список слов и словосочетаний

- 1) отрицательный
- 2) положительный
- 3) отталкивания
- 4) притяжения
- 5) не изменится
- 6) увеличится
- 7) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

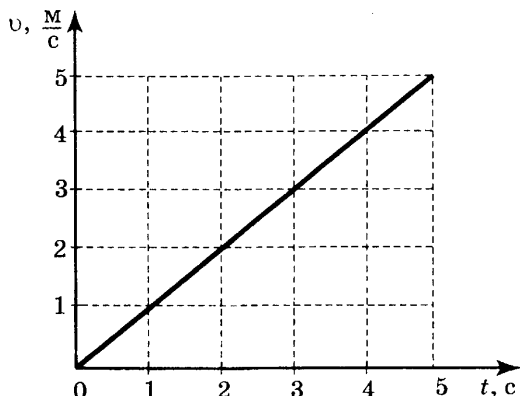
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 На коротком плече рычага укреплен груз массой 100 кг. Для того чтобы поднять груз на высоту 8 см, к длинному плечу рычага приложили силу, равную 200 Н. При этом точка приложения этой силы опустилась на 50 см. Определите КПД рычага.

Ответ: _____ %

- 6 График зависимости скорости движения автомобиля от времени представлен на рисунке. Чему равен импульс автомобиля через 4 с после начала движения, если его масса 1,5 т?



Ответ: _____ кг·м/с.

- 7 Чему равна масса свинца, если при его кристаллизации и последующем охлаждении до 27°C выделилось количество теплоты 256000 Дж?

Ответ: _____ кг.

- 8 Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника длиной 5 м, ученик полученные данные измерений силы тока и напряжения записал в таблицу. Чему равна площадь поперечного сечения проводника?

U , В	12	9,6	6	4,8	3	1,5
I , А	2,4	1,92	1,2	0,96	0,6	0,3

Ответ: _____ мм²

- 9 Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном $2F$. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?

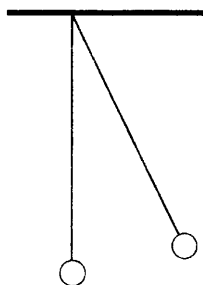
- 1) меньшем F ;
- 2) между F и $2F$;
- 3) больше $2F$;
- 4) равно $2F$.

Ответ:

- 10 В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$ Чему равно массовое число частицы, которая при этом испускается?

Ответ: _____

- 11 Математический маятник отклоняют от положения равновесия и отпускают. Как при движении маятника к положению равновесия изменяются его полная механическая энергия и импульс, считая, что превращение механической энергии во внутреннюю не происходит.



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Полная механическая энергия	Импульс

- 12 Предмет, находящийся между фокусом и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к фокусу линзы. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к фокусу линзы.

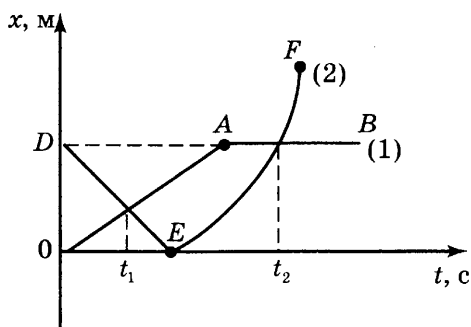
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние между линзой и изображением предмета	Размер изображения

- 13 На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox .



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

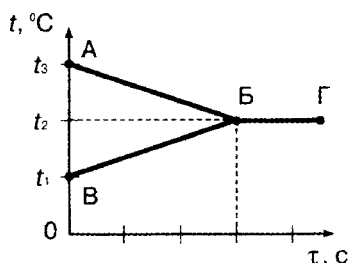
- 1) В момент времени t_1 тело (2) двигалось с большей по модулю скоростью.
- 2) В момент времени t_2 тела имели одинаковые по модулю скорости.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_2 оба тела двигались в одном направлении.
- 4) В интервале времени от 0 до t_1 оба тела двигались равномерно.
- 5) К моменту времени t_1 тело (1) прошло больший путь.

Ответ:

--	--

- 14 В калориметр налили некоторое количество горячей и холодной воды. На рисунке представлены графики зависимости от времени температуры горячей воды

и температуры холодной воды в процессе установления теплового равновесия. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

- 1) Количество теплоты, выделившееся при охлаждении горячей воды, больше количества теплоты, полученного холодной водой.
- 2) Процесс АБ на графике соответствует нагреванию холодной воды.
- 3) Начальная температура горячей воды равна t_3 .
- 4) Масса горячей воды, налитой в калориметр, равна массе холодной воды.
- 5) Состояние теплового равновесия установилось в системе к моменту времени, соответствующему точке Г на графике.

Ответ:

--	--

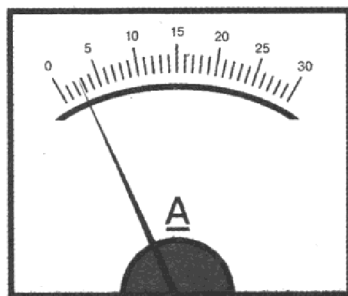
15

Запишите результат измерения силы тока (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы амперметра

- 1) $(3,0 \pm 0,5) \text{ A}$
- 2) $(3,0 \pm 1,0) \text{ A}$
- 3) $(3,0 \pm 0,0) \text{ A}$
- 4) $(2,0 \pm 0,5) \text{ A}$

Ответ:

--



16

Учащиеся провели исследование зависимости сопротивления металлического проводника от площади его поперечного сечения. Они собрали электрическую цепь, состоящую из источника тока, проволочного проводника, реостата, амперметра, вольтметра и ключа. Замкнув цепь, с помощью реостата фиксировали значение силы тока. Затем включали в цепь проводник из проволоки такой же длины, изготовленный из такого же материала, но имеющей большую площадь поперечного сечения. Устанавливали с помощью реостата неизменное напряжение на нём, и фиксировали силу тока.

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

- 1) Сила тока в цепи прямо пропорциональна площади поперечного сечения проводника.
- 2) Сопротивление проводника прямо пропорционально его длине.
- 3) Сопротивление проводника зависит от материала, из которого он изготовлен.
- 4) Сила тока в цепи не зависит от площади поперечного сечения проводника.
- 5) Сопротивление проводника тем больше, чем меньше площадь его поперечного сечения.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17

Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для

того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы.

18

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) психрометр
- Б) гигрометр

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) переход пара в состояние насыщения при понижении температуры
- 3) дисперсия света при прохождении света через призму
- 2) отражение сигнала от объекта
- 4) зависимость плотности пара от температуры

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Магнитная подвеска

Средняя скорость поездов на железных дорогах не превышает 150 км/ч. Сконструировать поезд, способный состязаться по скорости с самолетом, непросто. При больших

скоростях колёса поездов не выдерживают нагрузку. Выход один: отказаться от колес, заставив поезд лететь. Один из способов «подвесить» поезд над рельсами — использовать отталкивание магнитов.

В 1910 году бельгиец Эмиль Башле построил первую в мире модель летающего поезда и испытал её. Пятидесяти килограммовый сигарообразный вагончик летающего поезда разогнался до скорости свыше 500 км/ч! Магнитная дорога Башле представляла собой цепочку металлических столбиков с укреплёнными на их вершинах катушками. После включения тока вагончик со встроенными магнитами приподнимался над катушками и разогнался тем же магнитным полем, над которым был подвешен.

Практически одновременно с Башле в 1911 году профессор Томского технологического института Борис Вейнберг разработал гораздо более экономичную подвеску летающего поезда. Вейнберг предлагал не отталкивать дорогу и вагоны друг от друга, что чревато огромными затратами энергии, а притягивать их обычными электромагнитами. Электромагниты дороги были расположены над поездом, чтобы своим притяжением компенсировать силу тяжести поезда. Железный вагон располагался первоначально не точно под электромагнитом, а позади него. При этом электромагниты монтировались по всей длине дороги. При включении тока в первом электромагните вагончик поднимался и продвигался вперед, по направлению к магниту. Но за мгновение до того, как вагончик должен был прилипнуть к электромагниту, ток выключался. Поезд продолжал лететь по инерции, снижая высоту. Включался следующий электромагнит, поезд опять приподнимался и ускорялся. Поместив свой вагон в медную трубу, из которой был откачан воздух, Вейнберг разогнал вагон до скорости 800 км/ч!

19

Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Для магнитной подвески можно использовать притяжение разноимённых магнитных полюсов.
- 2) При движении поезда на магнитной подвеске силы сопротивления воздуха пренебрежимо малы.

- 3) Для магнитной подвески можно использовать отталкивание одноимённых магнитных полюсов.
- 4) При движении поезда на магнитной подвеске силы трения между поездом и дорогой отсутствуют.
- 5) Для магнитной подвески используются силы электростатического отталкивания.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

20 Что следует сделать в модели магнитного поезда Б. Вейнберга, чтобы вагончик большей массы двигался в прежнем режиме? Ответ поясните.

21 Какие печи быстрее нагревают комнату: железные или кирпичные при одной и той же потребляемой энергии? Ответ поясните.

22 Металлическому шарiku сообщили положительный заряд. Как при этом изменилась его масса? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу. 75 м?

23 С какой силой давит автомобиль массой 1 т на середину моста, имеющего радиус кривизны 75 м? Скорость автомобиля 54 км/ч.

24 Электродвигатель подъёмного крана поднимает груз массой 1 т на высоту 18 м за 50 с. Чему равен КПД установки, если электродвигатель работает при напряжении 360 В и потребляет силу тока 20 А?

25 Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 2

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. Для каждого физического прибора из первого столбца подберите соответствующую величину из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР

- А) барометр
- Б) динамометр
- В) манометр

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) плотность
- 2) давление внутри жидкости (газа)
- 3) атмосферное давление
- 4) сила
- 5) ускорение

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами и физическими величинами, которые по ним определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соот-

ветствующую позицию из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФОРМУЛЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

$$A) 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$B) 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$$

- 1) частота колебаний пружинного маятника
- 2) период колебаний пружинного маятника
- 3) частота колебаний математического маятника
- 4) период колебаний математического маятника

Ответ:

А	Б

3 Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключённая к источнику постоянного тока. В каком(-их) из перечисленных опытов гальванометр зафиксирует индукционный ток?

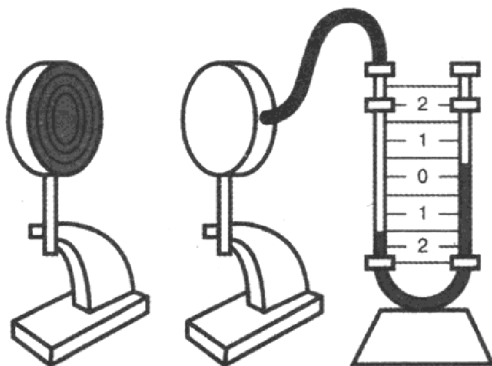
- А. В малой катушке выключают электрический ток.
 Б. Малую катушку вынимают из большой.

- 1) Только в опыте А, поскольку в опыте Б по малой катушке продолжает идти электрический ток, следовательно, магнитное поле не изменяется.
- 2) Только в опыте Б, поскольку в опыте выключен электрический ток, следовательно, отсутствует магнитное поле.
- 3) В обоих опытах, поскольку и при выключении электрического тока в малой катушке, и при перемещении малой катушки в большой изменяется магнитное поле, пронизывающее большую катушку.
- 4) Ни в одном из опытов, поскольку в опыте А в малой катушке отсутствует ток, а в опыте Б сила тока в малой катушке не изменяется.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической закрытой коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом U -образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Через некоторое время уровни жидкости в манометре изменились (см. рисунок).



Это произошло потому, что от раскалённой спирали плитки энергия путем _____ (А) передаётся коробке. Находящийся в коробке воздух нагревается в процессе _____ (Б), его _____ (В) и становится больше _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) теплопроводности
- 2) конвекции
- 3) излучения
- 4) давление увеличивается
- 5) давление уменьшается
- 6) температура
- 7) атмосферного

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 С какой силой давит на дно лифта груз массой 100 кг, если лифт начинает движение вертикально вниз с ускорением 2 м/с^2 ?

Ответ: _____ Н.

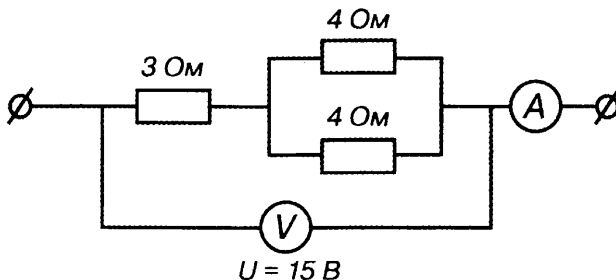
- 6 Шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 1 м/с, абсолютно упруго ударяется о горизонтальную плоскость. Направление скорости шарика составляет с плоскостью угол 30° . Определите модуль изменения импульса шарика в результате удара.

Ответ: _____ кг · м/с.

- 7 В сосуд, содержащий 0,75 кг воды при температуре 20°C , опустили горячее стальное сверло. В сосуде установилась температура 40°C . Какое количество теплоты отдало сверло? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

- 8 На рисунке приведена схема электрической цепи. Какую силу тока показывает амперметр?



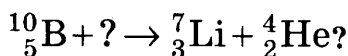
Ответ: _____ А.

- 9 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и отражённым уменьшили на 30° . Угол между зеркалом и отражённым лучом.

- 1) увеличился на 30° ;
- 2) увеличился на 15° ;
- 3) уменьшился на 30° ;
- 4) уменьшился на 15° .

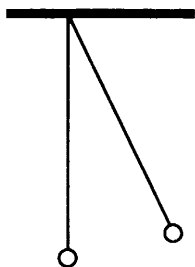
Ответ:

- 10** Чему равен заряд частицы, которая взаимодействует с ядром бора в следующей ядерной реакции:



Ответ: _____

- 11** Математический маятник отклоняют от положения равновесия и отпускают. Как при движении маятника к положению равновесия изменяются его потенциальная энергия и равнодействующая действующих на него сил?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Равнодействующая сила

- 12 Предмет, находящийся между фокусом и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к двойному фокусному расстоянию. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к двойному фокусу линзы.

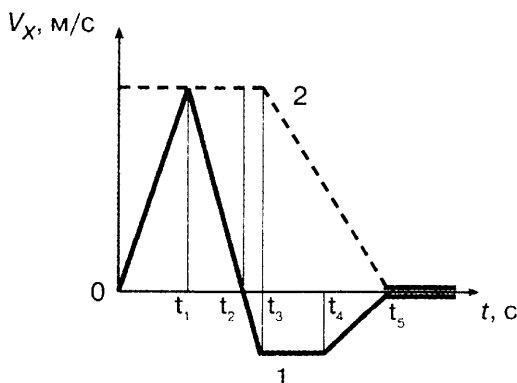
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние между линзой и изображением предмета	Размер изображения

- 13 Два тела движутся по оси Ox . На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости движения тел 1 и 2 от времени. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В промежутке времени $t_3 - t_5$ тело 2 движется равноускоренно.
- 2) К моменту времени t_2 от начала движения тела прошли одинаковые пути.

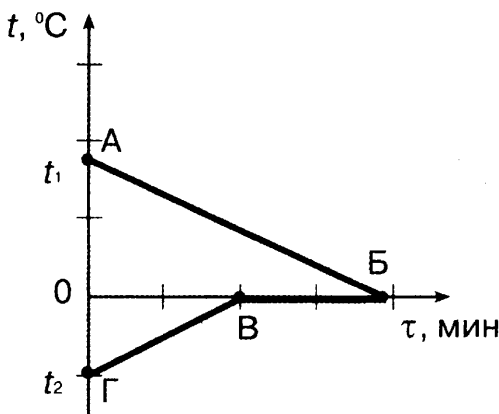
- 3) В промежутке времени $0 - t_3$ тело 2 находится в покое.
 4) В момент времени t_5 тело 1 останавливается.
 5) В промежутке времени $t_3 - t_4$ ускорение a_x тела 1 отрицательно.

Ответ:

--	--

14

В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



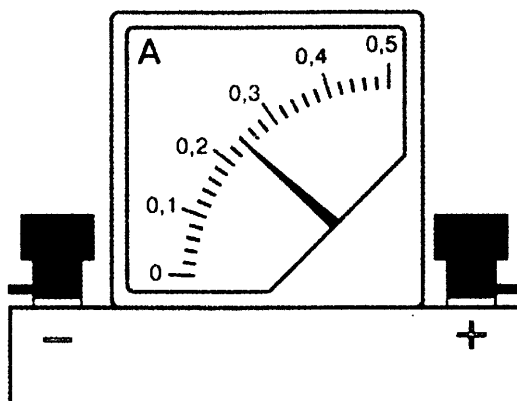
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Конечная температура воды равна $0\text{ }^\circ\text{C}$.
- 2) Участок $ГВ$ соответствует процессу нагревания воды в калориметре
- 3) Точка B соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку AB , идет с поглощением энергии.

Ответ:

--	--

- 15 Запишите результат измерения силы тока (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы амперметра.



- 1) $(0,24 \pm 0,02)$ A
- 2) $(0,24 \pm 0,2)$ A
- 3) $(0,22 \pm 0,02)$ A
- 4) $(0,22 \pm 0,2)$ A

Ответ:

- 16 Учащиеся провели исследование зависимости сопротивления металлического проводника от его длины. Они собрали электрическую цепь, состоящую из источника тока, проволочного проводника, реостата, амперметра, вольтметра и ключа. Замкнув цепь, с помощью реостата фиксировали значение силы тока. Затем включали в цепь проводник, изготовленный из такой же проволоки меньшей длины. Устанавливали с помощью реостата неизменное напряжение на нём и фиксировали силу тока.

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

- 1) Сила тока в цепи прямо пропорциональна длине проводника.

- 2) Сопротивление проводника обратно пропорционально площади его поперечного сечения.
- 3) Сопротивление проводника зависит от материала, из которого он изготовлен.
- 4) Сила тока в цепи не зависит от длины проводника
- 5) Сопротивление проводника тем больше, чем больше его длина.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3-х грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) аккумулятор
Б) гальванический элемент

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) превращение в источнике внутренней энергии в электрическую
2) разделение электрических зарядов при прохождении электрического тока в источнике
3) разделение электрических зарядов в магнитном поле
4) разделение электрических зарядов при химической реакции в источнике

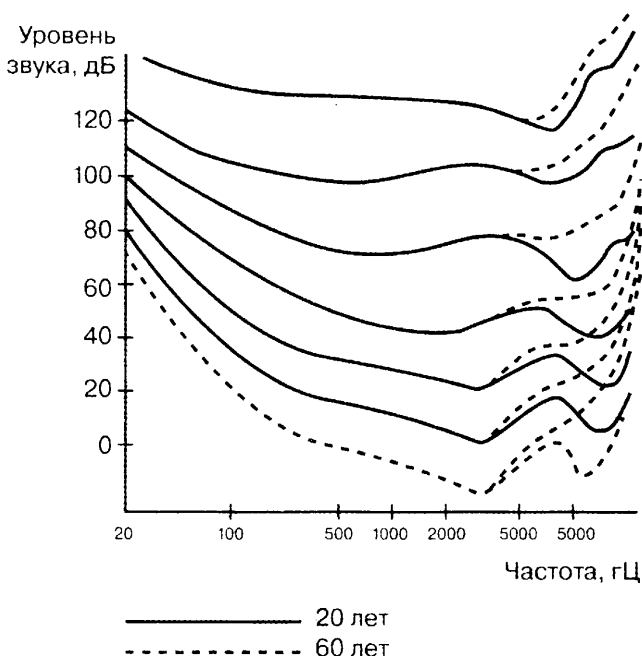
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Слух человека

Самый низкий тон, воспринимаемый человеком с нормальным слухом, имеет частоту около 20 Гц. Верхний предел слухового восприятия сильно различается у разных людей. Особое значение здесь имеет возраст. В восемнадцать лет при безупречном слухе можно услышать звук до 20 кГц, но в среднем границы слышимости для любого возраста лежат в интервале 18 — 16 кГц. С возрастом чувствительность человеческого уха к высокочастотным звукам постепенно падает. На рисунке приведён график зависимости уровня восприятия звука от частоты для людей разного возраста.



Восприятие звуков различной громкости
и частоты в 20 лет и 60 лет

Чувствительность уха к звуковым колебаниям различных частот неодинакова. Оно особенно тонко реагирует на колебания средних частот (в области 4000 Гц). По мере уменьшения или увеличения частоты относительно среднего диапазона острота слуха постепенно снижается.

Человеческое ухо не только различает звуки и их источники; оба уха, работая вместе, способны довольно точно определять направление распространения звука. Поскольку уши расположены с противоположных сторон головы, звуковые волны от источника звука достигают их не одновременно и воздействуют с разным давлением. За счет даже этой ничтожной разницы во времени и давлении мозг довольно точно определяет направление источника звука.

19

Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Восприятие звуков различной громкости и частоты не зависит от возраста человека.

- 2) С возрастом чувствительность человеческого слуха к высокочастотным звукам постепенно падает.
- 3) Человеческое ухо плохо различает звуки и их источники.
- 4) Слух гораздо чувствительнее к звукам в области 4 кГц, чем к более низким или более высоким звукам.
- 5) Звук от источника звуковой волны частотой 100 Гц и громкостью 10 дБ будет услышан человеком.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Всегда ли можно точно определить направление распространения звука и положение его источника? Ответ поясните.

21 Где сливки на молоке будут отстаиваться быстрее: в тёплой комнате или в холодильнике? Ответ поясните.

22 Как меняется скольжение по льду на коньках при усилении мороза? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. На сколько градусов нагрелась деталь, если молот сделал 32 удара? На нагревание расходуется 25% энергии молота.

24 Две спирали электроплитки сопротивлением $10\ \text{Ом}$ каждая соединены последовательно и включены в сеть. Каково напряжение сети, если вода массой $1\ \text{кг}$ закипит на этой плите через $74\ \text{с}$? Начальная температура воды $20\ \text{°C}$, а КПД плитки 80% .

25 Сколько времени потребуется электрическому нагревателю, чтобы довести до кипения $2,2\ \text{кг}$ воды, начальная температура которой $10\ \text{°C}$? Сила тока в нагревателе $7\ \text{А}$, напряжение в сети $220\ \text{В}$, КПД нагревателя равен 45% .



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 3

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими законами и именами учёных открывших их: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- А) законы фотоэффекта
- Б) закон взаимодействия электрических зарядов
- В) закон взаимодействия проводников с током

ИМЕНА УЧЕНЫХ

- 1) А. Ампер
- 2) М. Фарадей
- 3) Х.К. Эрстед
- 4) О. Кулон
- 5) А.Г. Столетов

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между формулами и физическими величинами, которые по ним определяются: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФОРМУЛЫ

А) mv

Б) $\frac{mv^2}{2}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) кинетическая энергия

2) потенциальная энергия

3) импульс

4) работа

Ответ:

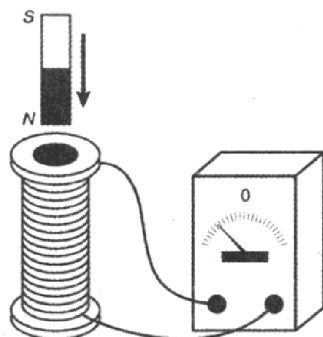
А	Б

3 В две совершенно одинаковые кастрюли налили воду одинаковой массы при комнатной температуре и стали их нагревать на одинаковых горелках. При этом одну из кастрюль накрыли крышкой. Одинаковое ли время потребуется для нагревания и закипания воды в этих кастрюлях?

- 1) Одинаковое, поскольку масса воды, начальная и конечная температура воды одинаковы.
- 2) Вода в кастрюле, не накрытой крышкой, закипит быстрее, поскольку в этом случае происходит более интенсивный теплообмен с окружающей средой.
- 3) Вода в кастрюле, накрытой крышкой, закипит быстрее, поскольку в этом случае молекулы воды, обладающие большей кинетической энергией и вылетающие из воды, будут в неё возвращаться. Соответственно внутренняя энергия, а следовательно, и температура воды в кастрюле, накрытой крышкой, будет увеличиваться быстрее, чем в кастрюле, не накрытой крышкой.
- 4) Вода в кастрюле, накрытой крышкой, закипит быстрее, поскольку в этом случае будет уменьшен теплообмен с окружающей средой.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



Для того, чтобы установить, при каких условиях в катушке возникает электрический ток, провели серию опытов. Предположили, что электрический ток в катушке возникает при изменении магнитного поля, пронизывающего катушку. Чтобы это проверить, в катушку вносили полосовой магнит и наблюдали за стрелкой гальванометра. При внесении магнита в катушку стрелка гальванометра отклонилась влево. Когда магнит остановился внутри катушки, стрелка гальванометра _____ (А). При повороте магнита внутри катушки стрелка гальванометра _____ (Б). При вынесении магнита из катушки стрелка гальванометра _____ (В). Затем магнит вносили в катушку быстрее, чем в первом опыте. При этом стрелка гальванометра _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) осталась отклоненной влево
- 2) отклонилась вправо
- 3) остановилась на нуле
- 4) отклонилась на больший угол
- 5) отклонилась на меньший угол
- 6) отклонилась на тот же угол
- 7) оставалась на нуле

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

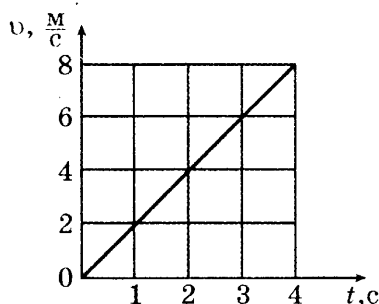
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Деревянную коробку массой 10 кг равномерно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины. Удлинение пружины 0,2 м. Коэффициент трения равен 0,4. Чему равна жёсткость пружины?

Ответ: _____ Н/м.

- 6 На рисунке представлен график зависимости скорости v движения тела от времени t . Чему равен импульс этого тела в момент времени $t = 3$ с, если его масса составляет 50 кг?



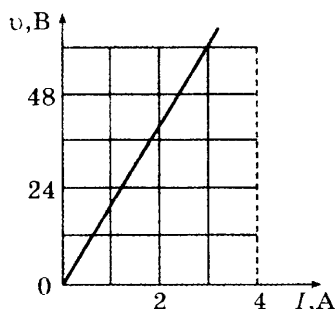
Ответ: _____ Нс.

- 7 Чему равно количество теплоты, которое необходимо затратить на полное превращение 2 кг свинца в жидкое состояние, если его начальная температура 27 °С?

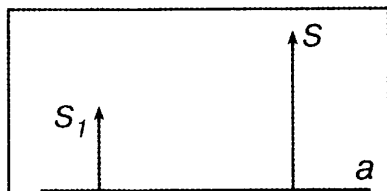
Ответ: _____ кДж.

- 8 На рисунке приведен график зависимости силы тока в железном проводе площадью поперечного сечения 0,05 мм² от напряжения на его концах. Чему равна длина провода?

Ответ: _____ м.



- 9 На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы (прямая a), предмета S и его изображения S_1 .



Согласно рисунку

- 1) линза является собирающей;
- 2) линза является рассеивающей;
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей;
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы.

Ответ:

- 10 Чему равно число нейтронов в ядре атома лития ${}^7_3\text{Li}$?

Ответ: _____

- 11 Мяч бросили с поверхности земли под углом к горизонту. Как при этом изменяются его потенциальная энергия и полная механическая энергия? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при движении тела, считая, что сопротивление воздуха движению тела пренебрежимо мало.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Потенциальная энергия	Полная механическая энергия

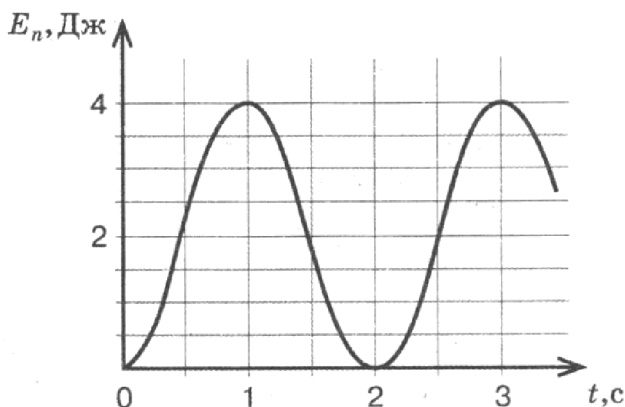
12 Два одинаковых шарика, имеющих заряды $-20e$ и $-8e$ привели в соприкосновение, а затем развели. Как при этом изменился модуль зарядов шариков? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился

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

Заряд шарика 1	Заряд шарика 2

13 На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Потенциальная энергия отсчитывалась от положения равновесия.



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

- 1) Период колебаний маятника составляет 4 с.
- 2) В момент времени, соответствующий точке А на графике, кинетическая энергия маятника равна 3 Дж.

- 3) Потенциальная энергия маятника в момент времени, соответствующий точке Б на графике, равна 1 Дж.
- 4) Маятник совершает затухающие колебания.
- 5) В момент времени $t = 1,5$ с кинетическая энергия маятника равна его потенциальной энергии.

Ответ:

--	--

14

В справочнике значений характеристик свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельная теплоемкость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
алюминий	2,7	220
медь	8,9	380
олово	7,3	230
свинец	11,3	130
цинк	7,1	90
платина	21,5	30
серебро	10,5	60

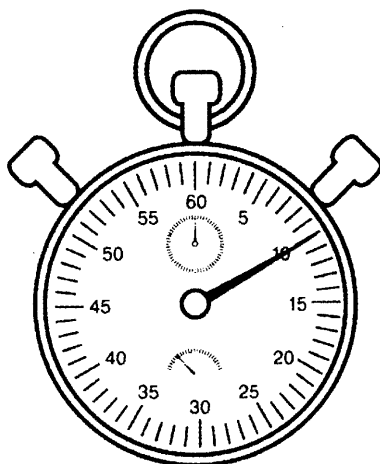
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При одинаковой массе тело из цинка будет иметь меньший объём по сравнению с телом из серебра и отдаст в 1,5 раз большее количество теплоты при охлаждении на то же число градусов.
- 2) Тела из олова и платины при одинаковом объёме будут иметь одинаковую массу.
- 3) При одинаковых размерах масса тела из серебра примерно в 2 раза меньше, чем масса тела из платины.

- 4) Температура тел равного объёма, изготовленных из олова и цинка, изменится на одно и то же число градусов при сообщении им одинакового количества теплоты.
- 5) При равной массе телу из цинка для нагревания на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ нужно сообщить такое же количество теплоты, как телу из платины для нагревания на $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ответ:

- 15) Запишите результат измерения времени (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы секундомера.

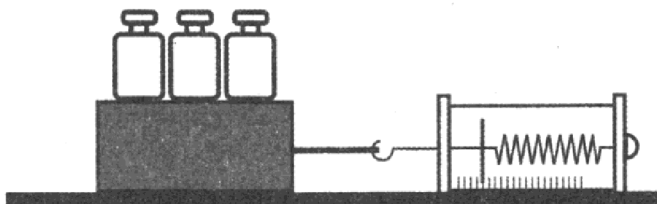


- 1) (10 ± 1) с
- 2) $(10,0 \pm 0,5)$ с
- 3) (9 ± 1) с
- 4) $(9,0 \pm 0,5)$ с

Ответ:

- 16) Учитель провел опыт по исследованию зависимости силы трения от качества обработки поверхности, по которой перемещается брусок. Для этого он равномерно перемещал брусок сначала по деревянному столу, а затем по пластмассовой, фиксируя каждый раз показания динамометра.

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



- 1) Сила трения зависит от качества обработки поверхности, по которой перемещается брусок.
- 2) При изменении силы нормального давления сила трения не изменяется.
- 3) При равномерном движении бруска с грузами сила трения равна силе, действующей на брусок со стороны динамометра.
- 4) При увеличении массы грузов сила трения увеличивается.
- 5) Сила трения скольжения зависит только от силы нормального давления.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;

- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока $0,2 \text{ A}$;
- 4) запишите числовое значение электрического сопротивления.

18

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) пружинный динамометр
- Б) рычажные весы

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) условие равновесия рычага
- 2) зависимость давления от массы тела
- 3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
- 4) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

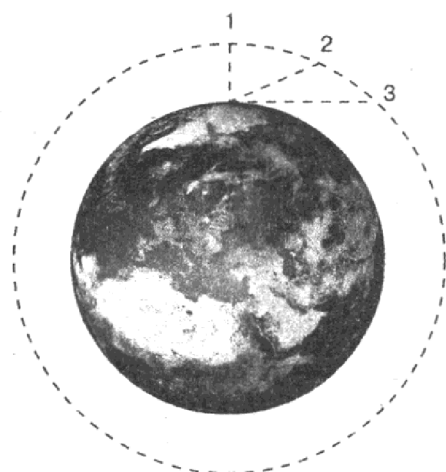
Цвета неба и заходящего Солнца

Почему небо имеет голубой цвет? Почему заходящее Солнце становится красным? Оказывается, в обоих случаях причина одна — рассеяние солнечного света в земной атмосфере. В 1869 году английский физик Джон Тиндаль выполнил следующий опыт: через прямоугольный аквариум, заполненный водой, пропустил слабо расходящийся узкий пучок света. При этом

было отмечено, что если смотреть на световой пучок в аквариуме сбоку, то он представляется голубоватым. А если смотреть на пучок с выходного торца, то свет приобретает красноватый оттенок. Это можно объяснить, если предположить, что синий (голубой) свет рассеивается сильнее, чем красный. Поэтому при прохождении белого светового пучка через рассеивающую среду из него рассеивается в основном синий свет, так что в выходящем из среды пучке начинает преобладать красный свет. Чем больший путь проходит белый луч в рассеивающей среде, тем более красным он кажется на выходе.

В 1871 году Джон Стретт (лорд Рэлей построил теорию рассеяния световых волн на частицах малого размера. Установленный Рэлеем закон утверждает: интенсивность рассеянного света пропорциональна четвёртой степени частоты света, или иначе говоря, обратно пропорциональна четвёртой степени длины световой волны.

Рэлей выдвинул гипотезу, по которой центрами, рассеивающими свет, являются молекулы воздуха. Позже, уже в первой половине XX века было установлено, что основную роль в рассеянии света играют флуктуации плотности воздуха — микроскопические сгущения и разрежения воздуха, возникающие вследствие хаотичного теплового движения молекул воздуха.



Путь солнечного луча в земной атмосфере зависит от высоты Солнца над горизонтом:

1 — Солнце в зените; 3 — Солнце на уровне горизонта

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Небо имеет голубой цвет, потому что при прохождении белого света через атмосферу синий свет рассеивается сильнее, чем красный.
- 2) Небо имеет голубой цвет, потому что красный свет поглощается сильнее синего света.
- 3) Длина волны в красной части видимого спектра примерно в 2 раза больше длины волны в фиолетовой части спектра. Согласно теории Рэля интенсивность рассеянных фиолетовых лучей по сравнению с красными в 8 раз больше.
- 4) При прохождении белого светового пучка через рассеивающую среду в выходящем из среды пучке начинает преобладать красный свет.
- 5) Интенсивность рассеянного света убывает с ростом частоты.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какая часть заходящего Солнца (верхняя или нижняя) выглядит более красной? Ответ поясните.

21 Как меняется температура газа при его быстром расширении? Ответ поясните.

22 Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится осадка лодки, если из неё вынуть и положить на бортик бассейна снаряжение для подводного плавания?

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23** Ударная часть молота массой 10 т свободно падает на стальную деталь массой 200 кг. С какой высоты падает ударная часть молота, если после 32 ударов деталь нагрелась на $20\text{ }^{\circ}\text{C}$? На нагревание расходуется 25% энергии молота.
- 24** Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 12 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.
- 25** Чайник включён в сеть напряжением 220 В. Чему равно сопротивление спирали чайника, если в нём за 10 мин можно нагреть 2,3 кг воды от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до кипения? КПД чайника 80%.



*Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

ВАРИАНТ 4

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1** Установите соответствие между физическими законами и именами учёных открывших их. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

- А) закон упругой деформации
- Б) закон всемирного тяготения
- В) закон равновесия рычага

ИМЕНА УЧЕНЫХ

- 1) Б. Паскаль
- 2) Э. Торричелли
- 3) Архимед
- 4) Р. Гук
- 5) И. Ньютон

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и физическими величинами, которые по ним определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) Ft
 Б) mgh

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) кинетическая энергия
 2) потенциальная энергия
 3) импульс
 4) механическая работа

Ответ:

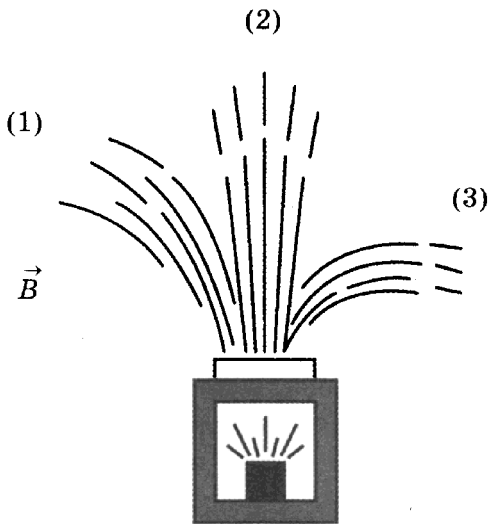
А	Б

3 Учащийся выполнял эксперимент по исследованию зависимости скорости испарения жидкости от площади её поверхности. Он уравновесил на весах блюдце и узкий стакан, затем налил в них воду одинаковой массы и одинаковой температуры. Через некоторое время

- 1) равновесие весов не нарушится, поскольку масса воды в стакане и в блюдце одинакова.
- 2) равновесие весов не нарушится, поскольку скорость испарения жидкости не зависит от площади её поверхности.
- 3) равновесие весов нарушится, перевесит стакан с водой, поскольку скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности. Чем больше площадь поверхности жидкости, тем больше молекул имеют скорость, достаточную для того, чтобы покинуть поверхностный слой.
- 4) равновесие весов нарушится, перевесит блюдце с водой, поскольку скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности. Чем больше площадь поверхности жидкости, тем больше молекул имеют скорость, достаточную для того, чтобы покинув поверхностный слой жидкости, вернуться в неё.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



При изучении явления радиоактивности контейнер с радиоактивным веществом поместили в магнитное поле. В результате пучок радиоактивного излучения распался на три компонента. Компонент 2 соответствует _____ (А), компонент 3 соответствует _____ (Б); заряд излучения 2 _____ (В); масса частиц в излучении 1 _____ (Г) массы частиц в излучении 3.

Список слов и словосочетаний

- 1) гамма-излучению
- 2) альфа-излучению
- 3) бета-излучению
- 4) равен нулю
- 5) положительный
- 6) больше
- 7) меньше

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

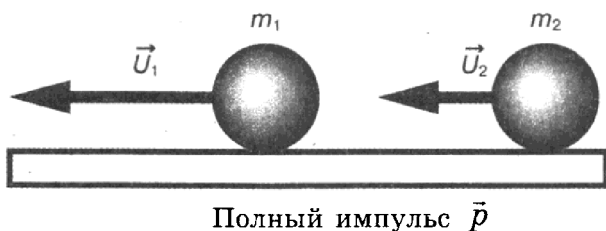
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Ящик массой 5 кг перемещают по полу, действуя на него горизонтально направленной силой 12 Н. С каким ускорением движется ящик, если коэффициент трения между ящиком и полом 0,2.

Ответ: _____ м/с².

- 6 Два шара массой $m_1 = 0,5$ кг и $m_2 = 0,2$ кг движутся в одном направлении со скоростями соответственно $v_1 = 0,3$ м/с и $v_2 = 0,5$ м/с по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). После абсолютно неупругого столкновения они продолжают двигаться вместе. Чему равен модуль полного импульса шаров?

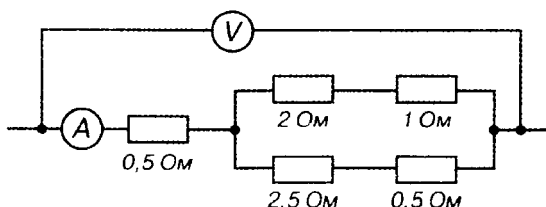


Ответ: _____ кг · м/с.

- 7 В сосуд налили 1 л воды при температуре 90 °С. Чему равна масса воды, взятая при 30 °С, которую нужно налить в сосуд, чтобы в нём установилась температура, равная 50 °С? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

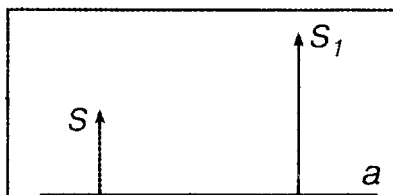
Ответ: _____ кг.

- 8 Определите показание амперметра, если вольтметр показывает 6 В. Измерительные приборы считать идеальными.



Ответ: _____ А.

- 9 На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы (прямая a), предмета S и его изображения S_1 .



Согласно рисунку

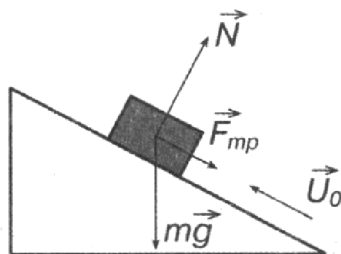
- 1) линза является собирающей;
- 2) линза является рассеивающей;
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей;
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы.

Ответ:

- 10 Чему равно число протонов в ядре атома радона ${}_{86}^{222}\text{Rn}$?

Ответ: _____

- 11 В инерциальной системе отсчёта брусок, которому сообщили начальную скорость v_0 , начинает скользить вниз по наклонной плоскости без трения (см. рисунок). Как при этом изменяются скорость бруска и его потенциальная энергия?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость бруска	Потенциальная энергия

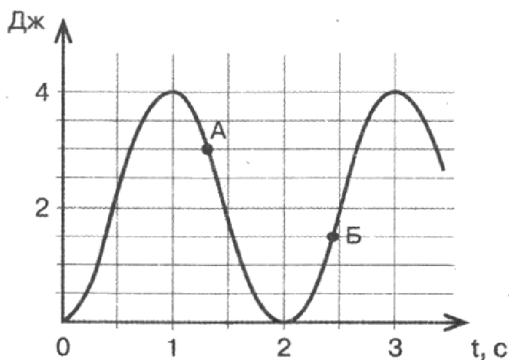
- 12 Два одинаковых шарика, имеющих заряды $+10e$ и $+8e$ привели в соприкосновение, а затем развели. Как при этом изменились заряды шариков? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился

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

Заряд шарика 1	Заряд шарика 2

- 13 На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Потенциальная энергия отсчитывалась от положения равновесия.



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

- 1) Период колебаний маятника составляет 2 с.
- 2) В момент времени, соответствующий точке А на графике, потенциальная энергия маятника равна 3 Дж.
- 3) Потенциальная энергия маятника в момент времени, соответствующий точке В на графике, равна 1 Дж.
- 4) Маятник совершает затухающие колебания.
- 5) В момент времени $t = 2$ с кинетическая энергия маятника равна его максимальной потенциальной энергии.

Ответ:

--	--

- 14** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), Ом*мм ² /м
алюминий	2,7	0,028
железо	7,8	0,1
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1
серебро	10,5	0,016

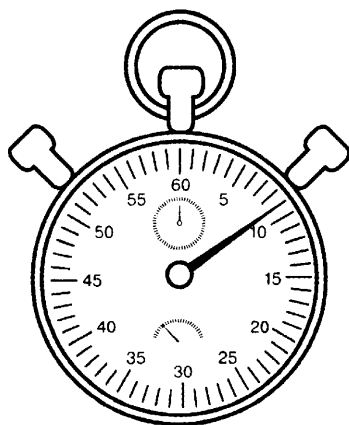
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь бóльшую массу по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь разные электрические сопротивления.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали увеличится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 1 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 4 м.

Ответ:

--	--

- 15** Запишите результат измерения времени (см. рисунок), учитывая что погрешность измерения равна цене деления шкалы секундомера.



- 1) (9 ± 1) с
- 2) $(9,0 \pm 0,5)$ с
- 3) (8 ± 1) с
- 4) $(8,0 \pm 0,5)$ с

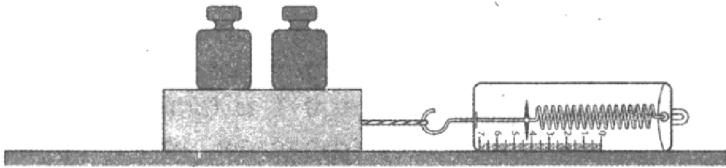
Ответ:

--

16

Учитель провёл опыт по исследованию зависимости силы трения от силы нормального давления. Для этого он помещал на брусок груз и равномерно перемещал брусок по столу, фиксируя показания динамометра. Затем добавлял грузы и каждый раз измерял силу трения.

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



- 1) Сила трения зависит от качества обработки поверхности стола.
- 2) При изменении силы нормального давления сила трения не изменяется.
- 3) При равномерном движении бруска с грузами сила трения равна силе, действующей на брусок со стороны динамометра.
- 4) При увеличении массы грузов сила трения увеличивается.
- 5) Сила трения скольжения зависит только от силы нормального давления.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17

Используя собирающую линзу, экран и линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте солнечный свет от удалённого окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) эхолот
- Б) оптический телескоп

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) дифракция сигнала на щели
- 2) отражение сигнала от объекта
- 3) дисперсия света при прохождении света через призму
- 4) преломление света в линзе

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Циклотрон

Для получения заряженных частиц (электронов, протонов, атомных ядер, ионов) больших энергий применяются специальные устройства — ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя заложено взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Электрическое

поле способно напрямую совершать работу над частицей, то есть увеличивать её энергию. Магнитное поле, создавая силу Лоренца, лишь отклоняет частицу, не изменяя её энергии, и задаёт траекторию, по которой движутся частицы.

Ускорители заряженных частиц можно классифицировать по разным признакам. По типу ускоряемых частиц различают электронные ускорители, протонные ускорители и ускорители ионов. По характеру траекторий частиц различают **линейные** ускорители, в которых пучок частиц однократно проходит ускоряющие промежутки, а траектории частиц близки к прямой линии. И **циклические** ускорители, в которых пучки движутся по замкнутым кривым (например, окружностям или спиральям), проходя ускоряющие промежутки много раз.

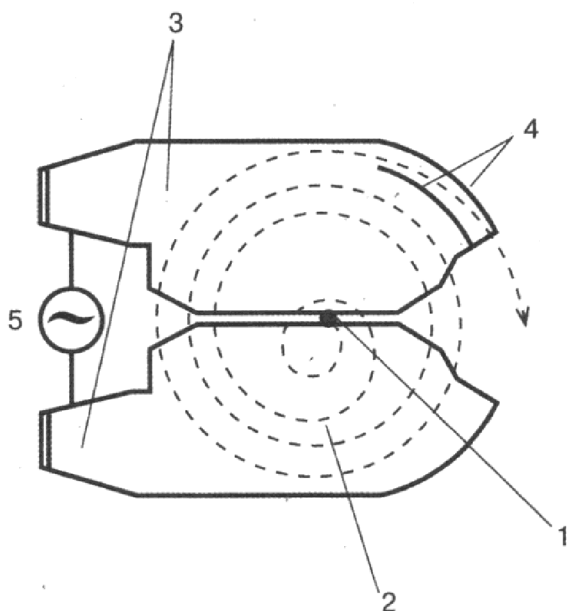


Рис. 1. Схема движения частиц в циклотроне; магнитное поле перпендикулярно плоскости чертежа. 1 — ионный источник; 2 — орбита ускоряемой частицы (спираль); 3 — ускоряющие электроды; 4 — выводное устройство (отклоняющие пластины); 5 — источник ускоряющего поля.

Циклотрон — первый из циклических ускорителей. Впервые был разработан и построен в 1931 году. До сих пор циклотроны широко применяются для ускорения тяжёлых частиц до относительно небольших энергий.

На рисунке 1 представлена схема работы **циклотрона** — циклического ускорителя протонов (или ионов). Частицы из ионного источника 1 непрерывно поступают в вакуумную камеру и ускоряются электрическим полем, создаваемым электродами 3. Магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка, заставляет заряженную частицу отклоняться от прямолинейного движения.

Каждый раз, проходя зазор между электродами, заряженная частица получает новую порцию энергии и дополнительно ускоряется. Траекторией движения ускоряющейся частицы в постоянном магнитном поле получается раскручивающаяся спираль.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) В циклотроне электрическое и магнитное поля служат для изменения направления движения заряженной частицы.
- 2) В циклотроне электрическое поле служит для увеличения энергии заряженной частицы, а магнитное поле служит для изменения направления её движения.
- 3) В циклотроне электрическое поле служит для изменения направления движения заряженной частицы, а магнитное поле служит для увеличения её энергии.
- 4) На рисунке 1 в тексте представлена траектория движения (раскручивающаяся спираль) для положительно заряженного иона. Магнитное поле циклотрона направлено перпендикулярно плоскости чертежа к нам \vec{B}
- 5) Магнитное поле циклотрона направлено перпендикулярно плоскости чертежа от нас \vec{B}

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 20 Какова траектория движения в циклотроне заряженной частицы, влетающей в магнитное поле? Ответ поясните.
- 21 Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки выложить на поверхность воды спасательный круг? Ответ поясните.
- 22 По размытой грунтовой дороге должны проехать два автомобиля: нагруженный и не нагруженный. Какой автомобиль будет меньше буксовать на этой дороге? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23 Поезд, двигаясь со скоростью 36 км/ч, начал торможение. Сила трения постоянна и равна $2 \cdot 10^5$ Н. За одну минуту поезд проехал путь 510 м. Чему равна масса поезда?
- 24 Полезная мощность двигателей самолёта равна 2300 кВт. Каков КПД двигателей, если при средней скорости 250 м/с они потребляют 288 кг керосина на 100 км пути?
- 25 Имеется два одинаковых электрических нагревателя мощностью 800 Вт каждый. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 80 °С, если нагреватели будут включены последовательно в ту электросеть, на которую рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 5

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) механическая работа
Б) механическая мощность
В) импульс

ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ

- 1) джоуль (Дж)
2) ватт (Вт)
3) ампер (А)
4) вольт (В)
5) ньютон на секунду (Н•с)

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) давление в жидкости

Б) выталкивающая сила

ФОРМУЛЫ

1) pgV

2) $\frac{F}{s}$

3) $pg h$

4) $\frac{mg}{s}$

Ответ:

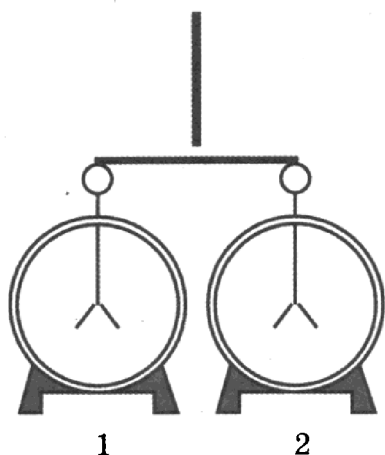
А	Б

3 Воду равной массы и одинаковой температуры $20\text{ }^\circ\text{C}$ налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили на освещённом солнечным светом месте. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Через некоторое время температура воды в кастрюлях повысилась. При этом

- 1) в чёрной кастрюле вода практически не нагрелась.
- 2) температура воды повысилась и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов, поскольку они одинаково интенсивно поглощают энергию.
- 3) температура воды в блестящей кастрюле стала выше, чем в чёрной, поскольку блестящая поверхность более интенсивно поглощает энергию.
- 4) температура воды в чёрной кастрюле стала выше, чем в блестящей, поскольку чёрная поверхность более интенсивно поглощает энергию.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



На рисунке приведена установка для демонстрации явления электростатической индукции (электризации через влияние). Два одинаковых электроскопа соединяют проводящим стержнем. К середине стержня подносят отрицательно заряженную палочку. В электрическом поле палочки заряды _____ (А). На электрометре 1 будет избыточный _____ (Б) заряд; на электрометре 2 — избыточный _____ (В) заряд. Модуль заряда электроскопа 1 будет _____ (Г) заряда электроскопа 2.

Список слов и словосочетаний

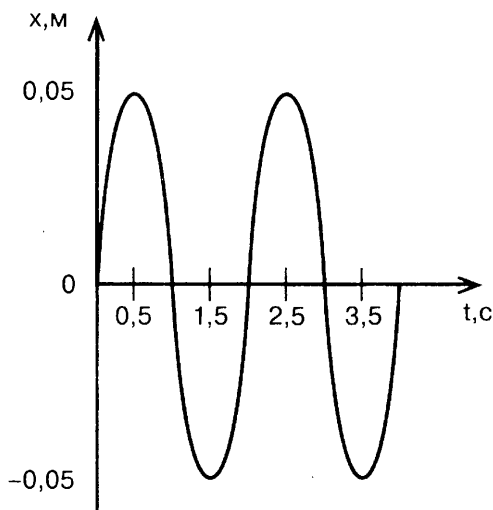
- 1) больше модуля
- 2) меньше модуля
- 3) равен модулю
- 4) перемещаются
- 5) не перемещаются
- 6) положительный
- 7) отрицательный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



Чему равна частота колебаний маятника?

Ответ: _____ Гц.

- 6 Какая работа совершается силой трения при перемещении по горизонтальной поверхности автомобиля массой $1,2 \text{ т}$ на расстояние 800 м , если коэффициент трения равен $0,1$?

Ответ: _____ кДж.

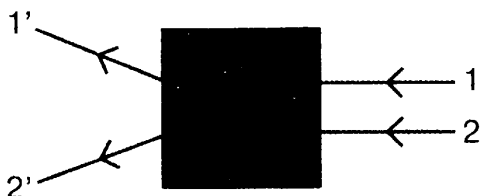
- 7 Какое количество теплоты необходимо для превращения в стоградусный пар 500 г воды, взятой при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$?

Ответ: _____ кДж.

- 8 На железный проводник длиной 10 м и площадью поперечного сечения 2 мм^2 подано напряжение 12 мВ . Чему равна сила тока, протекающего по проводнику?

Ответ: _____ мА.

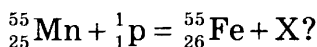
- 9 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится



- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) плоскопараллельная стеклянная пластина

Ответ:

- 10 Чему равно зарядовое число частицы X, которая испускается в результате следующей реакции:



Ответ: _____

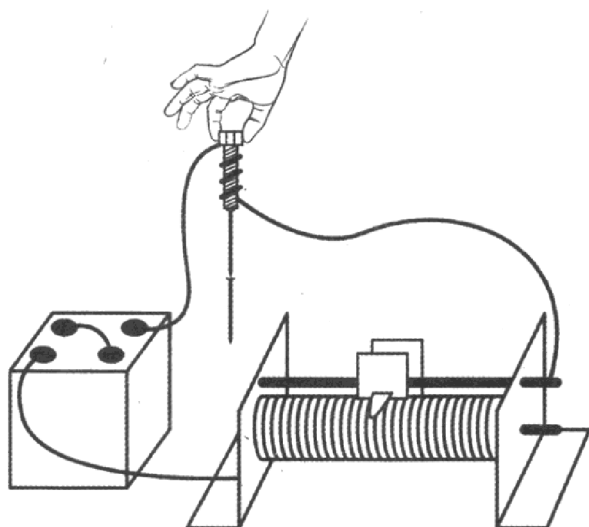
- 11 В закрытом сосуде находится жидкость, над ней ненасыщенный пар. Как с течением времени изменяются масса жидкости и плотность водяного пара в сосуде? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Масса жидкости	Плотность водяного пара

- 12 При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как меняется общее сопротивление электрической цепи и подъёмная сила электромагнита при перемещении ползунка реостата вправо?

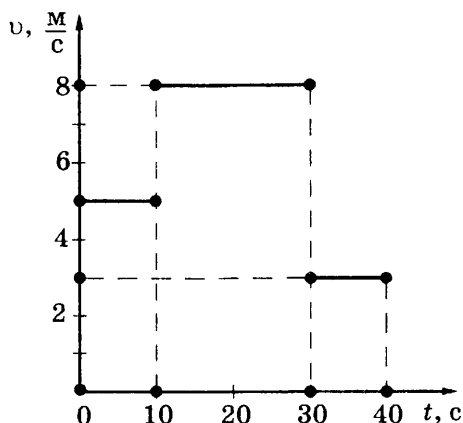
Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общее сопротивление	Подъёмная сила электромагнита

- 13 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В течение 40 с тело двигалось равномерно.
- 2) Путь, пройденный телом за первые 10 с больше, чем путь, пройденный им за последние 10 с.
- 3) Скорость, с которой тело двигалось первые 10 с, в 1,6 раз меньше скорости, с которой оно двигалось следующие 10 с.
- 4) Сила, которая действовала на тело в течение последних 10 с, меньше силы, действовавшей на тело в течение первых 10 с.
- 5) В начальный момент времени тело покоилось.

Ответ:

--	--

14

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), Ом · мм ² /м
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

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

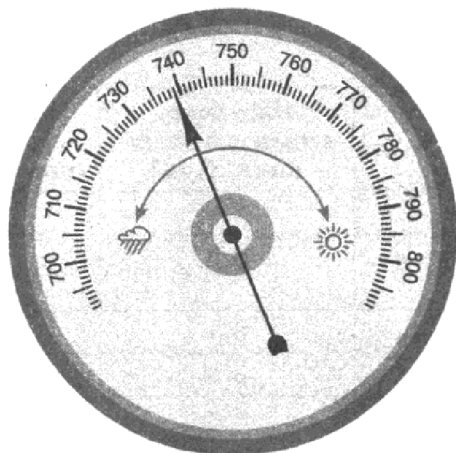
- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и большее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 4 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 5 м.

Ответ:

--	--

15

Запишите результат измерения давления (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы барометра.

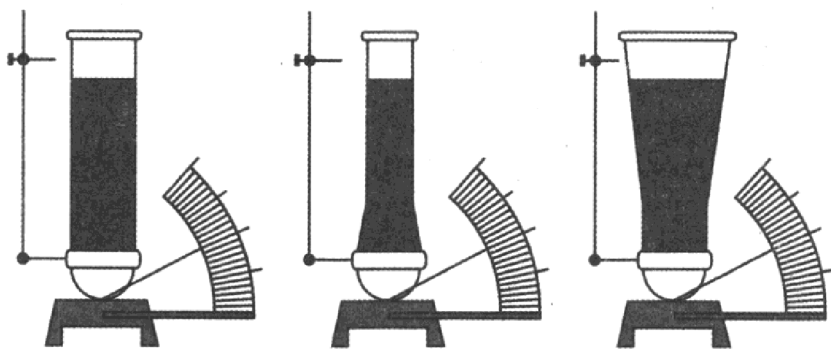


- 1) $(739,0 \pm 0,1)$ мм рт.ст.
- 2) $(739,0 \pm 0,2)$ мм рт.ст.
- 3) $(740,0 \pm 1,0)$ мм рт.ст.
- 4) $(740,0 \pm 0,5)$ мм рт.ст.

Ответ:

16 Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыты 1–3.

В сосуды разной формы наливают воду, причём высота столба жидкости во всех опытах одинакова

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

- 1) Давление жидкости на дно сосуда тем больше, чем больше высота столба жидкости.
- 2) Сила давления жидкости на дно во всех сосудах одинакова.

- 3) Давление жидкости на дно сосуда зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 5) Давление жидкости на дно сосуда одинаково при одинаковой высоте жидкости.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз и направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки по поверхности рейки;
- 4) запишите значение коэффициента трения скольжения.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) турбинный двигатель
Б) двигатель внутреннего сгорания

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) превращение потенциальной энергии пара или газа в кинетическую энергию
2) превращение энергии топлива в механическую энергию
3) превращение механической энергии в электрическую
4) превращение электрической энергии во внутреннюю энергию

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Цвет предметов

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света (например, солнцем), бывает весьма разнообразен. Основную роль в таких эффектах играют явления отражения и пропускания света. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспринимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаз. При рассмотрении прозрачного тела на просвет его цвет будет зависеть от пропускания лучей различных длин волн.

Световой поток, падающий на тело, частично отражается (рассеивается), частично пропускается и частично поглощается телом. Доля светового потока, участвующего в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ , пропускания τ и поглощения α . Так, например, коэффициент отражения равен отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело.

Каждый из указанных коэффициентов может зависеть от длины волны (цвета), благодаря чему и возникают разнообразные эффекты при освещении тел.

Тела, у которых для всех лучей поглощение велико, а отражение и пропускание очень малы, будут чёрными непрозрачными телами (например, сажа). Для красных непрозрачных лепестков розы коэффициент отражения близок к единице для красного цвета (для других цветов очень мал), коэффициент поглощения, наоборот, близок к единице для всех цветов, кроме красного, коэффициент пропускания практически равен нулю для всех длин волн. Прозрачное зелёное стекло имеет коэффициент пропускания, близкий к единице, для зелёного цвета, тогда как коэффициенты отражения и поглощения для зелёного цвета близки к нулю. Прозрачные тела могут иметь разный цвет в проходящем и отраженном свете.

Различие в значениях коэффициентов ρ , τ и α и их зависимость от длины световой волны обуславливает чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

19

Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Коэффициент поглощения равен отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому телом.
- 2) Для белого непрозрачного тела коэффициенты пропускания и поглощения близки к нулю для всех длин волн.
- 3) Для белого непрозрачного тела коэффициенты пропускания и отражения близки к единице для всех длин волн.
- 4) Для чёрной поверхности коэффициент поглощения близок к единице.
- 5) Коэффициенты пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Хлорофилл — зелёное вещество, содержащееся в листьях растений и обуславливающее их зелёный цвет. Чему равны коэффициенты поглощения и отражения для зелёных листьев? Ответ поясните.

21 Мальчик, стоя одной ногой на берегу, другую ногу ставит в лодку и отталкивается от берега. В каком случае ему удобнее сесть в лодку: когда она пустая или когда в ней сидят люди? Ответ поясните.

22 Два шарика стальной и алюминиевый одинакового объёма падают с одной высоты и попадают в рыхлый песок. Какой из шариков углубится в песок на большее расстояние? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 На полу движущегося вверх лифта стоит ящик массой 50 кг. На какую высоту из состояния покоя поднимется лифт за 5 с, если сила давления ящика на пол лифта 600 Н?

24 Летящая пуля пробивает тонкую деревянную стенку. В момент удара о стенку скорость пули была равна 400 м/с. В процессе торможения температура пули увеличилась с 50 до 300 °С. Какую скорость имела пуля при вылете из стенки, если считать, что всё количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна 140 Дж/кг °С.

25 Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 6

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) сила тока
- Б) работа тока
- В) мощность тока

ЕДИНИЦЫ

ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 1) ньютон (1 Н)
- 2) джоуль (1 Дж)
- 3) ватт (1 Вт)
- 4) вольт (1 В)
- 5) ампер (1 А)

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите подходящую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) механическая работа

Б) ускорение

ФОРМУЛЫ

1) Fv

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

3) Fst

4) Fs

Ответ:

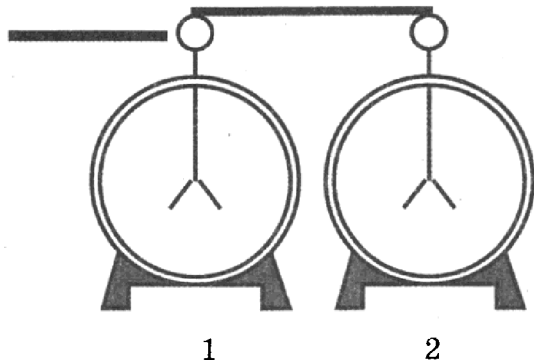
А	Б

- 3** Легко заметить, что при забивании гвоздя молотком их температура изменяется. Это происходит потому, что

- 1) В момент удара молотка по гвоздю совершается механическая работа и механическая энергия молотка превращается во внутреннюю энергию молотка и гвоздя. Она увеличивается, о чём свидетельствует повышение их температуры.
- 2) В момент удара молотка по гвоздю ему от молотка передаётся некоторое количество теплоты. При этом внутренняя энергия молотка уменьшается, а внутренняя энергия гвоздя увеличивается, о чём свидетельствует повышение его температуры.
- 3) В момент удара молотка по гвоздю совершается механическая работа. При этом внутренняя энергия и молотка, и гвоздя уменьшается, уменьшается их температура.
- 4) В момент удара молотка по гвоздю совершается механическая работа за счёт внутренней энергии молотка и гвоздя. Она уменьшается, так же как и их температура.

Ответ:

- 4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



На рисунке приведена установка для демонстрации явления электростатической индукции (электризации через влияние).

Два одинаковых электрометра соединяют проводящим стержнем. К электрометру 1 подносят отрицательно заряженную палочку. В электрическом поле палочки заряды _____ (А). На электрометре 1 будет избыточный _____ (Б) заряд; на электрометре 2 — избыточный _____ (В) заряд. Модуль заряда электрометра 1 будет _____ (Г) заряда электрометра 2.

Список слов и словосочетаний

- 1) больше модуля
- 2) меньше модуля
- 3) равен модулю
- 4) перемещаются
- 5) не перемещаются
- 6) положительный
- 7) отрицательный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

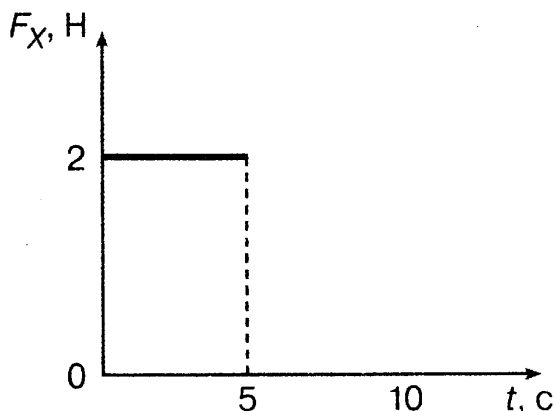
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Радиус движения тела по окружности уменьшили в 2 раза, не меняя его линейную скорость. Чему стало равным отношение центростремительного ускорения тела к начальному центростремительному ускорению?

Ответ: _____

- 6 Тело движется в положительном направлении оси Ox . На рисунке представлен график зависимости от времени t проекции силы F_x , действующей на тело.



Чему равно изменение проекции импульса тела на ось Ox в интервале времени от 0 до 5 с?

Ответ: _____ кг · м/с

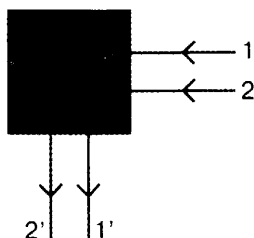
- 7 Стальной брусок массой 0,5 кг, взятый при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, погрузили в сосуд, содержащий кипящую воду. В результате теплообмена брусок в сосуде нагрелся до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какое количество теплоты получил брусок?

Ответ: _____ кДж.

- 8 Какую энергию за 20 мин потребляет электрическая плитка, включённая в сеть напряжением 220 В, если сопротивление её спирали 44 Ом?

Ответ: _____ кДж.

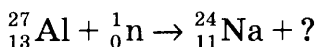
- 9 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. За ширмой находится



- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) сферическое зеркало

Ответ:

- 10 Чему равно массовое число частицы, которая образуется в ходе следующей ядерной реакции:



Ответ: _____

- 11 Учащиеся наблюдали процесс нагревания и таяния снега. Они положили снег в металлический сосуд и измеряли его температуру. Когда температура снега повысилась до 0°C снег начал таять. Что происходило с температурой и внутренней энергией снега в процессе его таяния?

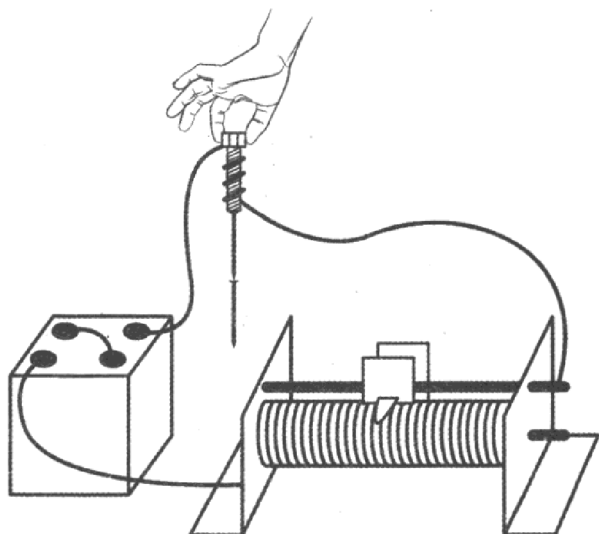
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура снега	Внутренняя энергия снега

- 12 При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как меняются общее сопротивление электрической цепи и подъёмная сила электромагнита при перемещении ползунка реостата влево?

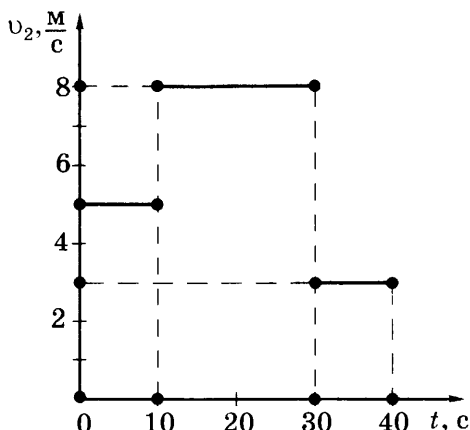
Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общее сопротивление	Подъёмная сила электромагнита

- 13 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В течение первых 30 с тело двигалось равноускоренно.
- 2) Скорость движения тела в конце 10-ой секунды была в 1,6 раза меньше, чем в конце 30-ой секунды.
- 3) Путь, пройденный телом за первые 10 с, в 3,2 раза меньше, чем путь, пройденный телом за следующие 20 с.
- 4) В течение последних 10 с равнодействующая сил, действовавших на тело, была равна нулю.
- 5) Через 40 с после начала движения тело остановилось.

Ответ:

--	--

14

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

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

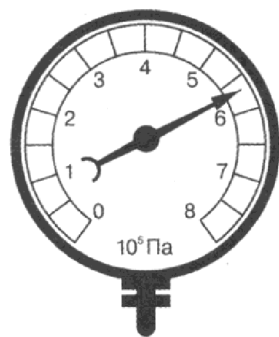
- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из латуни.
- 2) Проводники из никелина и константана при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из латуни и меди при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 10 м будет иметь электрическое сопротивление почти в 10 раз меньше, чем проводник из латуни длиной 8 м.

Ответ:

- 15** Запишите результат измерения давления (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы манометра.

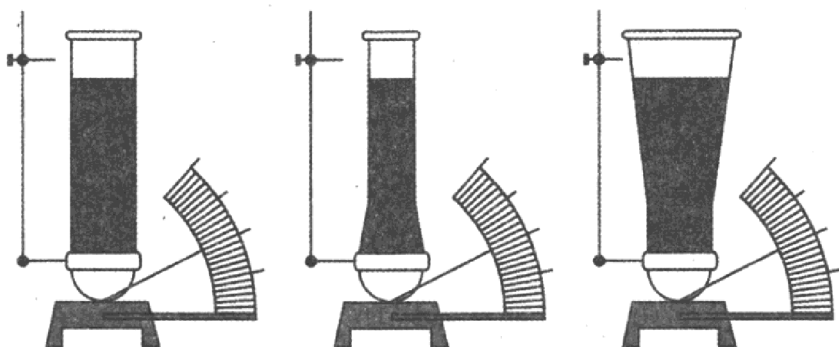
- 1) $(5,50 \pm 0,25)$ Па
- 2) $(5,75 \pm 0,25)$ Па
- 3) $(5,5 \pm 0,5)$ Па
- 4) $(5,0 \pm 0,5)$ Па

Ответ:



- 16** Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыты 1–3.

В сосуды разной формы наливают воду, причём высота столба жидкости во всех опытах одинакова

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

- 1) При увеличении высоты столба жидкости её давление на дно сосуда увеличивается.
- 2) Сила давления воды на дно сосудов во всех трёх опытах одинакова.
- 3) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда
- 5) Давление, создаваемое водой на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для

определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,2\text{ А}$. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока $0,2\text{ А}$;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

18 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электрический чайник
- Б) чайник для электрической плиты

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНО- МЕРНОСТИ

- 1) изменение температуры воды при нагревании
- 2) объёмное расширение воды при нагревании
- 3) превращение электрической энергии во внутреннюю энергию нагревательного элемента, к которой превращается во внутреннюю энергию воды
- 4) превращение электрической энергии непосредственно во внутреннюю энергию воды

Ответ:

	А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Коллайдер

Для получения заряженных частиц высоких энергий используются ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Ускорение создаётся электрическим полем, способным изменять энергию частиц, обладающих электрическим зарядом. Постоянное магнитное поле изменяет направление движения заряженных частиц, не меняя величины их скорости, поэтому в ускорителях оно применяется для управления движением частиц (формой траектории).

По назначению ускорители классифицируются следующим образом: коллайдеры, источники нейтронов, источники синхротронного излучения, установки для терапии рака, промышленные ускорители и др. **Колла йдер** — ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для изучения продуктов их соударений. Благодаря коллайдерам учёным удаётся сообщить частицам высокую кинетическую энергию, а после их столкновений — наблюдать образование других частиц.

Самым крупным кольцевым ускорителем в мире является **Большой адронный колла йдер (БАК)**, построенный в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований, на границе Швейцарии и Франции. В создании БАК принимали участие учёные всего мира, в том числе и из России. Большим коллайдер назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет почти 27 км; адронным — из-за того, что он ускоряет адроны (к адронам относятся, например, протоны). Коллайдер размещён в тоннеле на глубине от 50 до 175 метров. Два пучка частиц могут двигаться в противоположном направлении на огромной скорости (коллайдер разгонит протоны до скорости 0,999999998 от скорости света). Однако в ряде мест их маршруты пересекутся, что позволит им сталкиваться, создавая

при каждом соударении тысячи новых частиц. Последствия столкновения частиц и станут главным предметом изучения. Ученые надеются, что БАК позволит узнать, как происходило зарождение Вселенной.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) В ускорителе заряженных частиц и электрическое, и магнитное поля изменяют направление движения заряженной частицы.
- 2) В коллайдере ускоряются нейтроны.
- 3) Постоянное магнитное поле изменяет направление движения заряженных частиц.
- 4) В Большом адронном коллайдере протоны разгоняются до скоростей, больших скорости света.
- 5) В Большом адронном коллайдере протоны приобретают большую кинетическую энергию.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

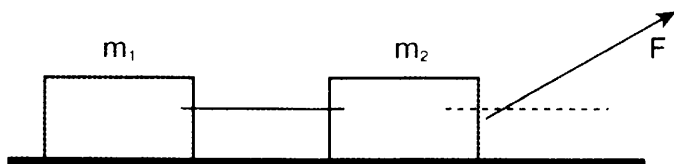
20 Какой будет траектория движения заряженной частицы, влетающей в магнитное поле со скоростью, направленной перпендикулярно вектору индукции магнитного поля? Ответ поясните.

21 Два одинаковых по размеру бруска лежат на дне аквариума, который заполняют водой. Один брусок металлический, с ровной нижней гранью, другой — кирпичный и пористый. Одинаковы ли значения выталкивающих сил, действующих на бруски? Объясните, почему.

- 22 Когда автомобиль расходует больше горючего: при езде без остановки или с остановками? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23 Два связанных нитью друг с другом бруска массой $m_1 = 200$ г и $m_2 = 300$ г движутся под действием силы $F = 6$ Н, направленной под углом 60° к горизонту (см. рисунок). Чему равна сила натяжения нити?



- 24 КПД двигателей самолёта равен 25%. Какова полезная мощность двигателей, если при средней скорости 250 км/ч они потребляют 288 кг керосина на 100 км пути?

- 25 Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с. Чему равен КПД процесса? Начальная температура воды 20°C . (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды.)



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 7

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между природными явлениями и их причиной. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ

- А) изображение стоящих на берегу деревьев в «зеркале» воды
- Б) видимое изменение положения камня на дне озера
- В) эхо в горах

ПРИЧИНА ЯВЛЕНИЯ

- 1) отражение света
- 2) преломление света
- 3) дисперсия света
- 4) отражение звуковых волн
- 5) преломление звуковых волн

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- А) количество теплоты, необходимое для нагревания твёрдого вещества
- Б) удельная теплота парообразования

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

$$2) \frac{Q}{(t_2 - t_1)}$$

$$3) \frac{Q}{m}$$

$$4) c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

Ответ:

А	Б

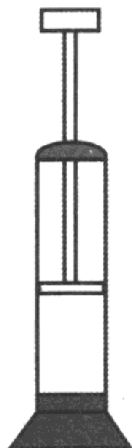
3 Стекланную банку доверху наполнили водой, плотно закрыли крышкой и поставили зимой на открытый балкон при отрицательной температуре. Что произойдет водой и с банкой и почему?

- 1) Вода превратится в лёд и останется в банке, температура которой тоже понизится.
- 2) Вода превратится в лёд, банка разобьётся. Это произойдет потому, что плотность льда меньше, чем плотность воды и соответственно льду потребуется больший объём, чем воде такой же массы. Объём льда начнёт увеличиваться, и в стекле возникнет механическое напряжение, большее предельно допустимого.
- 3) Вода превратится в лёд, банка останется целой потому, что объём банки и воды изменится одинаково, поскольку одинаково изменение температуры банки и воды.
- 4) Вода превратится в лёд; банка разобьётся. Это произойдет потому, что при понижении температуры объём и банки, и льда уменьшится и в стекле возникнет механическое напряжение, большее предельно допустимого.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению изменения внутренней энергии газа при совершении работы. На дно цилиндра кладут ватку, смоченную эфиром, вставляют в цилиндр поршень и резко ударяют по нему рукой. При этом ватка воспламеняется.



Это происходит потому, что эфир, смачивающий ватку, _____ А. При движении поршня вниз, давление смеси воздуха и паров эфира _____ Б, температура смеси _____ В и становится достаточной для воспламенения эфира. Такое изменение внутренней энергии воздуха и паров эфира происходит потому, что внешние силы совершают _____ Г.

Список слов и словосочетаний

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) испаряется
- 4) положительную работу
- 5) отрицательную работу
- 6) остается в прежнем состоянии

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

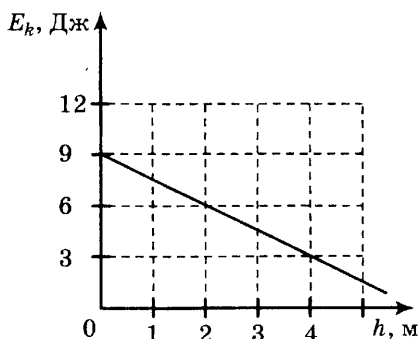
Ответ:

А	Б	В	Г

5 За какое время вагон массой 10 т переместился из состояния покоя на расстояние 200 м под действием постоянной равнодействующей силы, равной 10^4 Н?

Ответ: _____ с.

- 6 Тело брошено вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела от его высоты над точкой бросания. Чему равна полная энергия тела на высоте 4 м относительно точки бросания? Сопротивлением воздуха пренебречь.



Ответ: _____ Дж.

- 7 В банку, содержащую 400 г воды при температуре 20°C , налили горячую воду, имеющую температуру 80°C . Чему равна масса горячей воды, если температура смеси стала равной 30°C ? Энергией, пошедшей на нагревание банки и окружающего воздуха, пренебречь.

Ответ: _____ кг.

- 8 Электрическая плитка при силе тока 6 А потребляет 1080 кДж энергии. Чему равно время прохождения тока по спирали плитки, если ее сопротивление 25 Ом?

Ответ: _____ с.

- 9 Предмет, стоящий перед плоским зеркалом, отодвинули от него на 10 см. На сколько изменится при этом расстояние от зеркала до изображения?

Ответ: _____ см.

- 10 Ядро бора превратилось ${}^{14}_5\text{B}$ в ядро углерода ${}^{14}_6\text{C}$.

Чему равно массовое число частицы, которую испустило при этом ядро бора?

Ответ: _____

- 11) Стакан с тёплой водой поставили в холодильник. Как при этом меняются внутренняя энергия стакана и воды и плотность воды?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия	Плотность воды

- 12) В процессе электризации нейтральный атом превратился в положительный ион. Как при этом изменились число протонов в атомном ядре и число электронов?

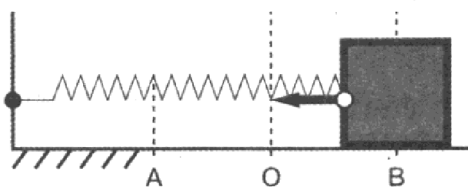
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Число протонов	Число электронов

- 13) Пружинный маятник отклоняют от положения равновесия на расстояние OB и отпускают. Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное AO .
- 2) При перемещении груза из положения В в положение О потенциальная энергия маятника уменьшается, а его кинетическая энергия увеличивается.
- 3) В точке В кинетическая энергия маятника максимальна.
- 4) Расстояние АВ соответствует удвоенной амплитуде колебаний.
- 5) В точке В полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

--	--

14

В кабинет физики принесли ватку, смоченную духами, и 2 сосуда, в которые налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх осторожно налили воду (рис. 1). Один из сосудов поставили в холодильник. Было замечено, что запах духов стал ощущаться практически сразу, тогда как граница между двумя жидкостями в сосуде, оставленном в кабинете исчезла только через две недели (рис. 2). А в сосуде, поставленном в холодильник, она ещё была заметной и через две недели.

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

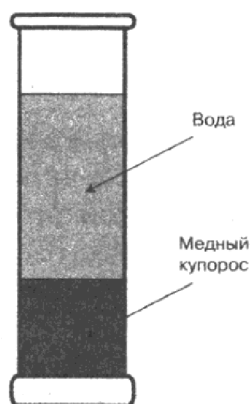


Рис. 1



Рис. 2

На основании выполненного эксперимента можно утверждать, что:

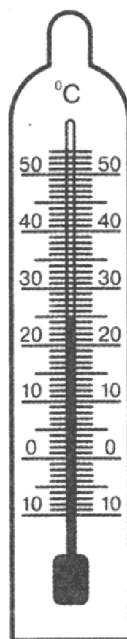
- 1) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.
- 2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
- 3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
- 4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
- 5) Скорость диффузии от рода жидкостей не зависит.

Ответ:

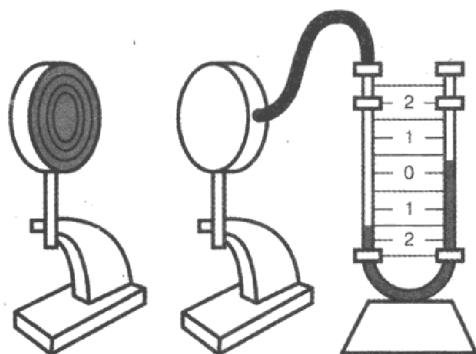
15 Запишите результат измерения температуры (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы термометра.

- 1) $(25 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 2) $(25 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 3) $(30 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$
- 4) $(30 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$

Ответ:



16 Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической закрытой коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом U -образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Через некоторое время уровни жидкости в манометре изменились (см. рисунок).



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

- 1) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- 2) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт конвекции.
- 3) В процессе передачи энергии давление воздуха в коробке увеличивалось.
- 4) Поверхности чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощают энергию.
- 5) Разность уровней жидкости в коленях манометра зависит от температуры плитки.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

18

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) жидкостный термометр
- Б) электронный термометр

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) превращение электрической энергии в механическую
- 3) изменение сопротивления проводника при изменении температуры тела человека
- 4) объёмное расширение жидкостей при нагревании

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Как замерзают растворы

Если охладить раствор какой-либо соли в воде, то обнаружится, что температура кристаллизации понизилась. Кристаллики появятся в жидкости лишь при температуре на несколько градусов ниже нуля градусов.

Температура кристаллизации зависит от концентрации раствора. Она тем ниже, чем выше концентрация раствора. Например, при растворении 45 кг поваренной соли в 1 м³ воды температура кристаллизации уменьшается до -3 °С. Самую низкую температуру имеет насыщенный раствор, т. е. раствор, содержащий максимально возможное количество растворённой соли. При этом уменьшение температуры достаточно существенное. Так, насыщенный раствор поваренной соли в воде кристаллизуется при температуре -21 °С, а насыщенный раствор хлористого кальция — при температуре -55 °С.

Рассмотрим, как идёт процесс кристаллизации. После того как в растворе появятся первые кристаллики льда, концентрация раствора повысится. Возрастёт относительное число молекул соли, увеличатся помехи процессу кристаллизации воды, и температура кристаллизации понизится. Если дальше не понижать температуру, то кристаллизация остановится. При дальнейшем понижении температуры кристаллики воды продолжают образовываться, и раствор станет насыщенным. Дальнейшее обогащение раствора растворённым веществом (солью) становится невозможным, и раствор застывает сразу. Если рассмотреть замёрзшую смесь в микроскоп, то можно увидеть, что она состоит из кристалликов льда и кристалликов соли.

Таким образом, раствор замерзает не так, как простая жидкость. Процесс замерзания растягивается на большой температурный интервал.

Если посыпать лёд солью, то лёд начнёт таять. Конечно это будет иметь место, если температура замерзания насыщенного раствора соли ниже температуры воздуха. При этом

лёд будет плавиться, а соль — растворяться в образовавшейся воде. Процесс плавления требует энергии, которую лёд потребляет из окружающего воздуха. В результате температура воздуха понижается.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Температура кристаллизации раствора соли в воде равна температуре кристаллизации воды.
- 2) Температура кристаллизации раствора соли в воде ниже температуры кристаллизации воды.
- 3) Температура кристаллизации раствора соли в воде не зависит от концентрации раствора.
- 4) Процесс концентрации раствора соли происходит при неизменной температуре.
- 5) Самую низкую температуру кристаллизации имеет насыщенный раствор, соли.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

21 На рычажных весах уравновешены два шара: стеклянный и железный. Нарушится ли равновесие весов, если шары опустить в воду? Ответ поясните.

22 В комнате на столе лежат пластмассовый и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 Автомобиль массой 1 т трогается с места и, двигаясь равноускоренно, за 20 с набирает скорость 72 км/ч. Чему равна работа, совершенная двигателем автомобиля, если средняя сила сопротивления, действующая на автомобиль, равна 500 Н?

24 Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v_1 , пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2 = 100$ м/с. При этом пуля нагревается на 75 °С. С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?

25 Нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 220 В, имеет номинальную мощность 880 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей площадь поперечного сечения 0,24 мм². Чему равна длина проволоки?



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 8

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между световым явлением и его причиной. Для каждого элемента из первого столбца подберите соответствующий ему элемент из второго столбца.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕРЫ

- А) увеличение лупой букв текста
- Б) наблюдение изображения в плоском зеркале
- В) наблюдение света от Луны на ночном небе

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) зеркальное отражение света
- 2) рассеянное отражение света
- 3) преломление света
- 4) дисперсия света
- 5) поглощение света

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) удельная теплоёмкость	1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$
Б) удельная теплота сгорания топлива	2) $\frac{Q}{m}$
	3) $\lambda \cdot m$
	4) $q \cdot m$

Ответ:

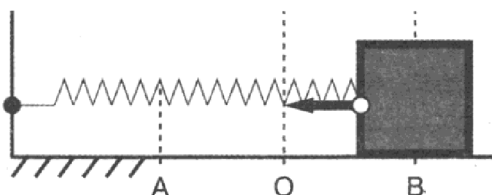
А	Б

- 3** В конце летнего дня часто образуется туман. Это происходит потому, что

- 1) Днём в жару интенсивнее испаряется вода, а вечером при понижении температуры водяной пар, содержащийся в воздухе, становится насыщенным и конденсируется, в воздухе образуются капли воды.
- 2) Днём в жару происходит интенсивное испарение воды, и в воздухе присутствуют капли воды.
- 3) Туман образуется только после дождя, поскольку на поверхности земли и растений скапливается большое количество влаги и происходит её интенсивное испарение; капли воды, содержащиеся в воздухе, образуют туман.
- 4) Туман образуется чаще всего, когда в течение суток держится прохладная погода; в любом случае в воздухе содержится определённое количество водяных паров, которые при низкой температуре концентрируются вблизи поверхности земли.

Ответ:

- 4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



Для того, чтобы установить, от каких параметров зависит частота колебаний пружинного маятника, провели серию опытов. Сначала предположили, что частота колебаний зависит от амплитуды колебаний. Чтобы это проверить, маятник отклоняли от положения равновесия на разные малые расстояния и измеряли время полного колебания. При этом оставляли неизменными _____ (А). Выяснили, что частота колебаний маятника _____ (Б) от амплитуды колебаний. Затем устанавливали зависимость частоты колебаний от массы груза. Для этого применяли грузы разной массы, оставляя неизменными _____ (В). Установили, что частота колебаний пружинного маятника зависит от массы груза. Она _____ (Г) нити.

Список слов и словосочетаний

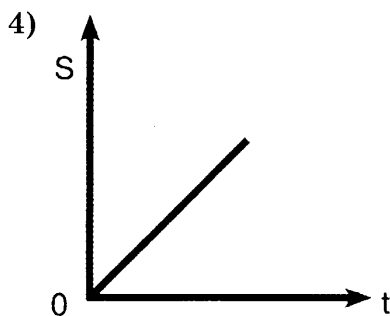
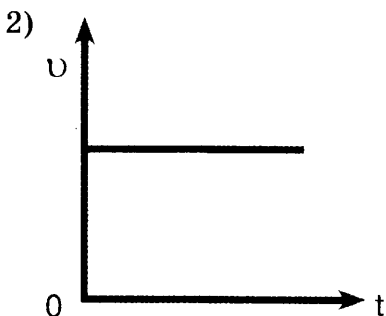
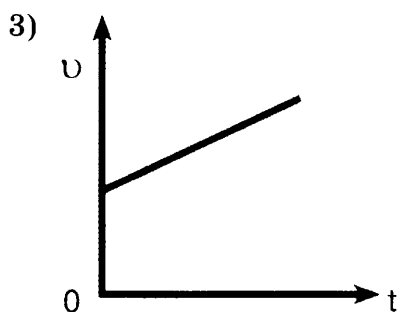
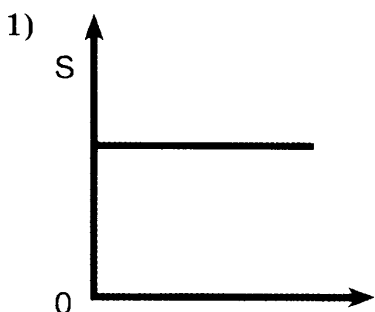
- 1) амплитуду колебаний
- 2) пружину и амплитуду колебаний
- 3) груз и пружину
- 4) не зависит
- 5) зависит
- 6) обратно пропорциональна массе груза
- 7) обратно пропорциональна корню квадратному из массы груза

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5 На рисунке приведены графики зависимости пути и скорости тела от времени. Какой график соответствует равноускоренному движению?



Ответ:

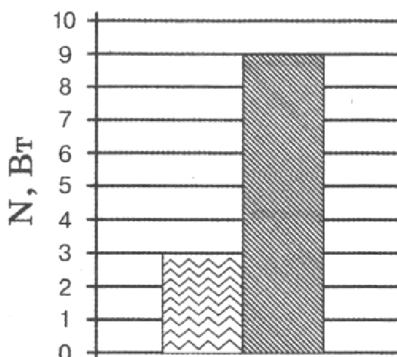
6 С помощью троса было извлечено ведро из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, а масса воды в ведре — 10 кг. Чему равна минимальная работа силы упругости троса?

Ответ: _____ Дж.

7 В стакан, содержащий лёд при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, налили воду, имеющую температуру $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Каково отношение массы воды к массе льда, если весь лёд растаял и в стакане установилась температура $0\text{ }^{\circ}\text{C}$? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь.

Ответ: _____

- 8 На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения мощности тока для двух проводников (1) и (2) одинакового сопротивления. Чему равно отношение напряжения U_2 на концах второго проводника к напряжению U_1 , на концах первого проводника?



Ответ: _____

- 9 Предмет, стоящий перед плоским зеркалом, отодвинули от него на 10 см. На сколько изменится при этом расстояние от предмета до изображения?

Ответ: _____ см.

- 10 Ядро тория ${}_{90}^{230}\text{Th}$ превратилось в ядро радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$.

Чему равно зарядовое число частицы, которую испустило при этом ядро тория?

Ответ: _____

- 11 В чашку с горячим чаем опустили серебряную ложку, находившуюся при комнатной температуре. Что при этом произойдет с внутренней энергией ложки и суммарной внутренней энергией чая и ложки, если считать, что теплообмен с чашкой и окружающим воздухом отсутствует?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия ложки	Суммарная внутренняя энергия чая и ложки

- 12** В процессе электризации нейтральный атом превратился в отрицательный ион. Как при этом изменились масса атомного ядра и число электронов?

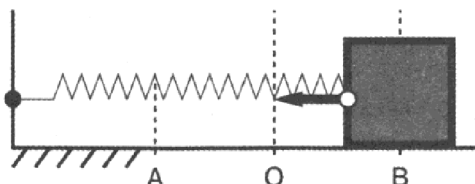
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Масса атомного ядра	Число электронов

- 13** Пружинный маятник отклоняют от положения равновесия на расстояние OB и отпускают. Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное AB .
- 2) При перемещении груза из положения B в положение O потенциальная энергия маятника увеличивается, а его кинетическая энергия уменьшается.

- 3) В точке О кинетическая энергия маятника максимальна.
- 4) Расстояние АВ соответствует удвоенной амплитуде колебаний.
- 5) В точке А полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

--	--

- 14** В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), Ом · мм ² /м
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

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

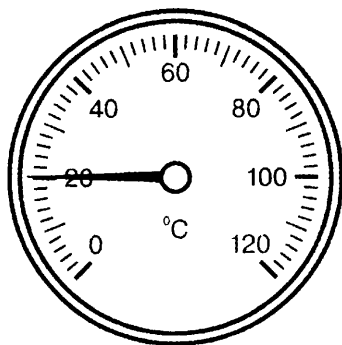
- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь большую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из никелина и константана при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из латуни и меди при одинаковых размерах будут иметь разные массы.

- 4) При замене константановой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 10 м будет иметь электрическое сопротивление почти в 10 раз большее, чем проводник из латуни длиной 8 м.

Ответ:

15

Запишите результат измерения температуры (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы термометра.

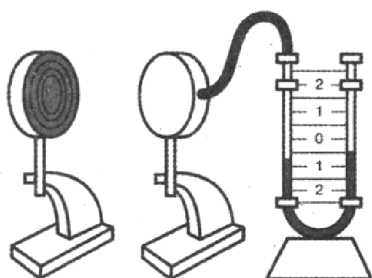


- 1) $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$
- 2) $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- 3) $(10 \pm 1) ^\circ\text{C}$
- 4) $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Ответ:

16

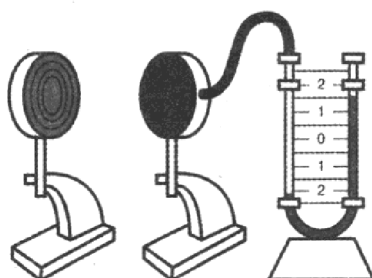
Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической металлической коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом *U*-образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Сначала металлическая коробка была повернута к плитке светлой и блестящей стороной, а затем черной матовой стороной.



Опыт 1.

Коробка обращена к плитке блестящей стороной.

Показания манометра через 20 с.



Опыт 2.

Коробку развернули к плитке чёрной матовой стороной.

Показания манометра через 10 с.

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

- 1) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- 2) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась за счёт как излучения, так и конвекции.
- 3) Поверхность чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями хуже поглощает энергию.
- 4) Поверхность чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощает энергию.
- 5) Разность уровней жидкости в коленях манометра зависит от температуры плитки.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17) Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой на резисторе, используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

- 18) Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) стрелочные настенные часы с гирей («ходики»)
- Б) стрелочные часы с электрической батареей

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) превращение потенциальной энергии в кинетическую
- 2) превращение электрической энергии в механическую
- 3) превращение потенциальной энергии в энергию маятника
- 4) действие магнитного поля на электрические заряды

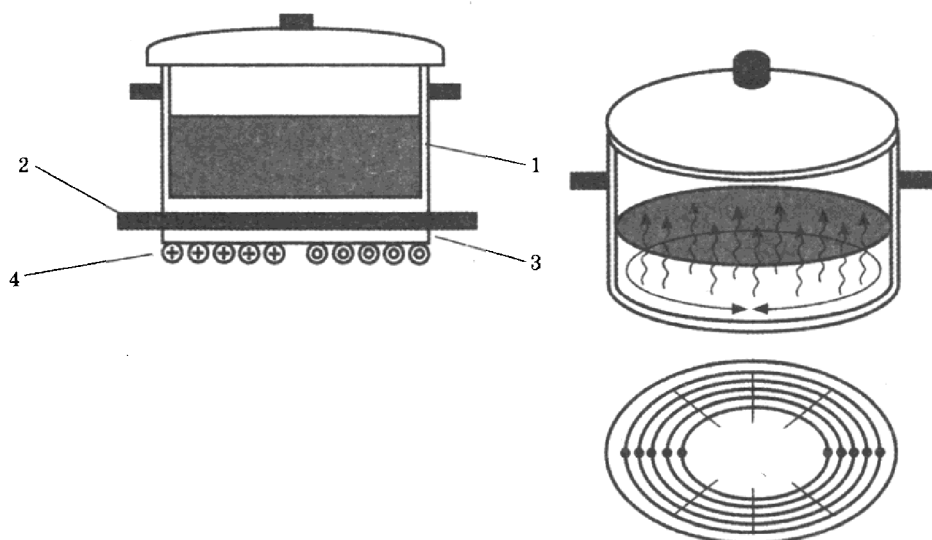
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Принцип действия индукционной плиты

В основе действия индукционной плиты лежит явление электромагнитной индукции — явление возникновения электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока через площадку, ограниченную контуром проводника. Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления вектора магнитной индукции и скорости его изменения, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.



Устройство индукционной плиты:

- 1 — посуда с дном из ферромагнитного материала;
- 2 — стеклокерамическая поверхность;
- 3 — слой изоляции;
- 4 — катушка индуктивности

Принцип работы индукционной плиты показан на рисунке. Под стеклокерамической поверхностью плиты находится катушка индуктивности, по которой протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. Частота тока составляет 20–60 кГц. В дне посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещённые в посуду продукты. Нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите, а КПД нагрева у индукционной плиты выше, чем у этих плит.

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причем чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Направление и сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависят от направления вектора магнитной индукции и скорости его изменения.
- 2) Тепловые потери при нагревании пищи в индукционной печи больше, чем при нагревании на газовой плите.
- 3) Вихревое магнитное поле в индукционной печи создаётся при прохождении переменного тока по индукционной катушке.
- 4) Нагревание продуктов в индукционной плите происходит за счёт теплопередачи.
- 5) В индукционной печи может использоваться любая металлическая посуда.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Изменится ли и если изменится, то как, время нагревания кастрюли на индукционной плите при увеличении частоты переменного электрического тока в катушке индуктивности под стеклокерамической поверхностью плиты? Ответ поясните.

21 Как меняется температура газа при его быстром сжатии? Ответ поясните.

22 Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в воде, другой — в керосине. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 Поезд, масса которого 4000 т, начал торможение. Сила трения постоянна и равна $2 \cdot 10^5$ Н. Чему была равна скорость поезда в начале торможения, если за 1 мин он проехал путь 510 м?

24 Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с? Начальная температура воды равна 20 °С, а КПД процесса 80%. (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды).

25

Электрическая лампа мощностью 40 Вт светит 10 часов. Какова масса воды, которая должна пройти через плотину гидроэлектростанции (ГЭС) для обеспечения работы лампы? Высота плотины 20 м, КПД ГЭС равен 90%.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 9

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и соответствующими им примерами. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) джоуль
- 2) ионизация
- 3) сила тока
- 4) электрическое поле
- 5) электрометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они вычисляются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое сопротивление
 Б) работа тока

ФОРМУЛЫ

1) qU

2) $\frac{q}{t}$

3) $U \cdot I$

4) $\frac{U}{I}$

Ответ:

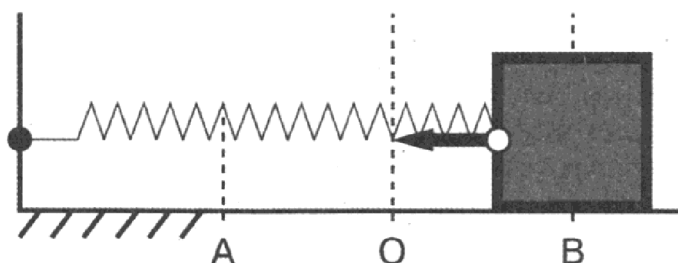
А	Б

3) На пол покоящегося лифта поставили груз, при этом вес груза был численно равен действующей на него силе тяжести. Лифт начал движение вверх, при этом давление груза на пол

- 1) осталось равным силе тяжести, поскольку движение лифта было равномерным;
- 2) стало меньше силы тяжести, поскольку лифт двигался вверх, и его ускорение было направлено вверх;
- 3) стало больше силы тяжести, поскольку лифт двигался вверх, и его ускорение было направлено вверх;
- 4) стало больше силы тяжести, поскольку лифт двигался вверх, а его ускорение было направлено вниз.

Ответ:

4) Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



Для того, чтобы установить, от каких параметров зависит период колебаний пружинного маятника, провели серию опытов. Сначала предположили, что период колебаний зависит от амплитуды колебаний. Чтобы это проверить, маятник отклоняли от положения равновесия на разные малые расстояния и измеряли время полного колебания. При этом оставляли неизменными _____ (А). Выяснили, что период колебаний маятника _____ (Б) от амплитуды колебаний. Затем устанавливали зависимость периода колебаний от жёсткости пружины. Для этого применяли пружины разной жёсткости, не меняя _____ (В). Установили, что период колебаний пружинного маятника зависит от жёсткости пружины. Он _____ (Г) нити.

Список слов и словосочетаний

- 1) амплитуду колебаний
- 2) груз и амплитуду колебаний
- 3) груз и пружину
- 4) не зависит
- 5) зависит
- 6) обратно пропорционален жёсткости пружины
- 7) обратно пропорционален корню квадратному из жёсткости пружины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Брусок массой 100 г находится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться с ускорением 2 м/с^2 ? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1.

Ответ: _____ Н

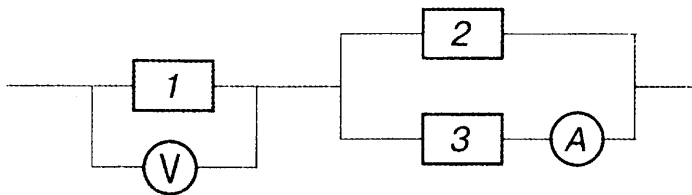
- 6 Камень брошен вертикально вверх. В момент броска его кинетическая энергия была равна 40 Дж. Какую кинетическую энергию будет иметь камень в верхней точке траектории полёта? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

- 7 В сосуд с холодной водой опустили стальное сверло массой 1 кг, нагретое до температуры 200 °С. Какая температура установится в сосуде, если известно, что сверло отдало количество теплоты, равное 69 кДж? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха.

Ответ: _____ °С.

- 8 Три резистора соединены, как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$. Каково напряжение на резисторе 1, если амперметр показывает силу тока 2 А?



Ответ: _____ В.

- 9 Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения света на зеркало равен 40°. Угол между падающим лучом и отражённым уменьшили на 30°. Чему равен угол между зеркалом и отражённым лучом?

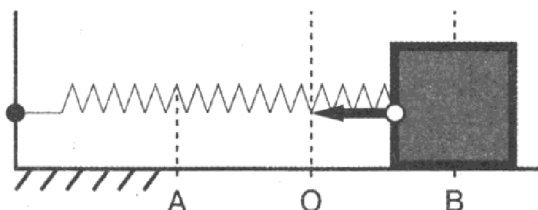
Ответ: _____ °

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите число протонов в ядре бериллия с массовым числом 9.

Li ³ Литий 6,94	Be ⁴ Бериллий 9,013	B ⁵ Бор 10,82	C ⁶ Углерод 12,011	N ⁷ Азот 14,008	O ⁸ Кислород 16	F ⁹ Фтор 19
---	---	---------------------------------------	--	---	---	-------------------------------------

Ответ: _____

- 11** Пружинный маятник отклоняют вправо от положения равновесия и отпускают. Он проходит положение равновесия и отклоняется влево от положения равновесия. Как при движении маятника от положения равновесия изменяются его потенциальная энергия и равнодействующая действующих на него сил?



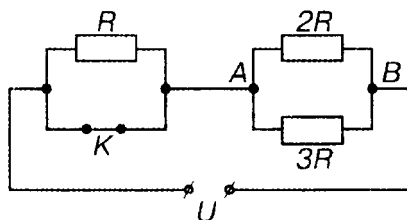
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия маятника	Равнодействующая сила

- 12** На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока и резисторов.



Определите, как изменяются при размыкании ключа следующие физические величины: общая сила тока в цепи и общее электрическое сопротивление цепи.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

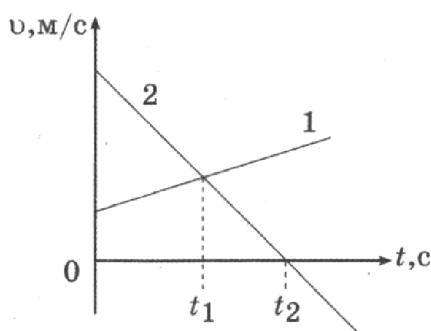
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общая сила тока в цепи	Общее электрическое сопротивление цепи

13

На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения двух тел. Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

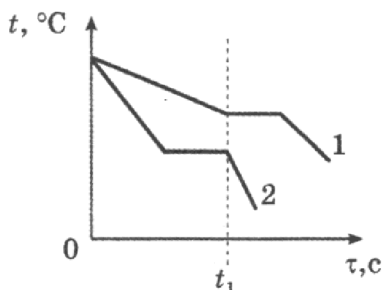


- 1) Тело 1 покоится, тело 2 движется равномерно.
- 2) Проекция скорости тел 1 и 2 положительные в течение всего времени движения.
- 3) Модуль скорости тела 2 уменьшался в течение промежутка времени $0-t_2$ и увеличивался в моменты времени, большие t_2 .
- 4) Проекция ускорения тела 2 положительна.
- 5) В момент времени t_1 тела 1 и 2 имеют одинаковую по модулю скорость.

Ответ:

--	--

- 14 На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и выделяющих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Первоначально вещества находились в жидком состоянии.



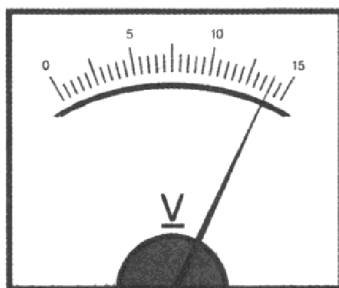
Из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации вещества 1 ниже, чем вещества 2.
- 2) Вещество 2 полностью переходит в твёрдое состояние, когда начинается кристаллизация вещества 1.
- 3) Удельная теплота кристаллизации вещества 1 меньше, чем вещества 2.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества 1 в жидком состоянии больше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0 - t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

- 15 Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы вольтметра.



- 1) $(18,0 \pm 1,0)$ В
- 2) $(13,0 \pm 0,5)$ В
- 3) $(14,0 \pm 0,5)$ В
- 4) $(13,5 \pm 0,5)$ В

Ответ:

- 16 Две катушки надеты на железный сердечник (см. рисунок 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

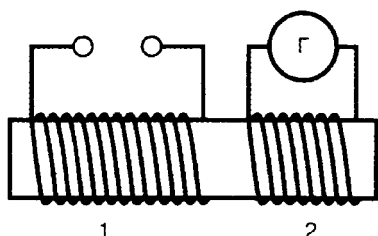


Рисунок 1

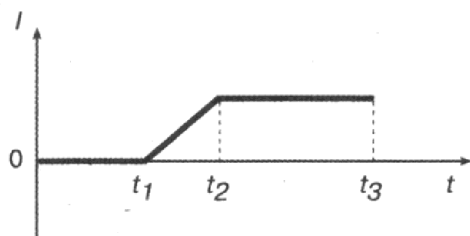


Рисунок 2

Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до t_1 , равен нулю.
- 2) В интервале времени от t_1 до t_3 в катушках существует магнитное поле.
- 3) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 1 отсутствует магнитное поле.
- 4) В интервале времени от t_2 до t_3 магнитное поле в катушках не меняется.
- 5) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 2 протекает индукционный ток.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр №1, соберите экспериментальную установку для измерения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите значение выталкивающей силы.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) электроскоп
- Б) вольтметр

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ**

- 1) магнитное действие проводника с током
- 2) взаимодействие одноимённых электрических зарядов
- 3) действие магнитного поля на проводник с током
- 4) действие магнитного поля на неподвижные электрические заряды

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Приливы и отливы

Уровень поверхности океанов и морей периодически, приблизительно два раза в течение суток, изменяется. Эти колебания называются приливами и отливами. Во время прилива уровень воды в океане постепенно повышается и становится наивысшим. При отливе уровень воды постепенно понижается и становится наименьшим. При приливе вода течёт к берегам, а при отливе — от берегов.

Приливы и отливы — это стоячие волны. Они образуются вследствие влияния на Землю таких космических тел, как Луна и Солнце. В соответствии с законом всемирного тяготения Луна и Земля притягиваются друг к другу. Это притяжение настолько велико, что поверхность океана стремится приблизиться к Луне, происходит прилив. При движении Луны вокруг Земли приливная волна как бы движется за ней. При достаточном удалении Луны от того места, где был прилив, волна отойдет от берега, и будет наблюдаться отлив.

Притяжение Земли Солнцем также приводит к образованию приливов и отливов. Однако, поскольку расстояние от Земли до Солнца значительно больше расстояния от Земли до Луны, то воздействие Солнца на водную поверхность Земли существенно меньше.

Приливы отличаются друг от друга продолжительностью и высотой (величиной прилива). Чаще всего в течение суток происходит один прилив и один отлив. В некоторых местах Земли в течение суток наблюдается не один прилив и один отлив.

Величина приливов достаточно разнообразна. Теоретически один лунный прилив равен 0,53 м, солнечный — 0,24 м, поэтому самый большой прилив должен быть равен 0,77 м. В открытом океане около островов величина приливов близко к этому значению. У материков величина приливов колеблется от 1,5 м до 2 м. Во внутренних морях приливы очень незначительны: в Чёрном море — 13 см, в Балтийском — 4,8 см.

Значение приливов очень велико для морского судоходства, для устройства портов. Каждая приливная волна несёт большую энергию, которая может быть использована.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Приливы образуются только вследствие притяжения Земли Луной.
- 2) Приливы образуются вследствие притяжения Земли как Луной, так и Солнцем.
- 3) Величина приливов во внутренних морях меньше, чем у островов в океанах.
- 4) В течение суток, как правило, образуются несколько приливов и отливов.
- 5) Приливы отличаются друг от друга только высотой.

Ответ:

--	--

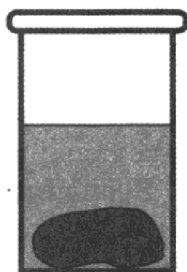
Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какой прилив является более сильным: происходящий вследствие воздействия на водную поверхность Солнца или Луны? Ответ поясните.

21 Два одинаковых латунных шарика падают с одной и той же высоты. Первый шарик упал в песок и остановился, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. Внутренняя энергия какого шарика изменилась на большую величину? Ответ поясните.

22 Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок). Как изменится сила давления камня на дно, если в воду добавить поваренную соль? Ответ поясните.

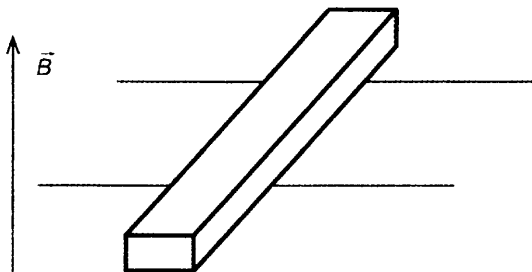


Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 Какое количество бензина израсходовал двигатель автомобиля, прошедшего путь 300 км со средней скоростью 100 м/с, если механическая мощность двигателя равна 46 кВт? КПД двигателя равен 36%.

24 Чайник, содержащий 2,2 кг воды, включён в сеть. Каково напряжение в сети, если чайнике за 10 мин можно нагреть эту воду от 20°C до кипения? КПД чайника 80%. Сила тока, протекающего по спирали чайника, 7 А.

25 В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных рельсах перпендикулярно им расположен горизонтальный стальной брусок (см. рис.). Модуль вектора магнитной индукции равен 0,1 Тл. Чтобы брусок сдвинуть с места, по нему необходимо пропустить ток в 40 А. Расстояние между рельсами 15 см, масса бруска 300 г. Чему равен коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами?



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 10

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1 Установите соответствие между физическими группами физических понятий и примером понятия, относящегося к соответствующей группе. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) расширение газа
- 2) внутренняя энергия
- 3) кристаллическая решётка
- 4) миллиметр ртутного столба
- 5) барометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ
ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

А) работа тока

Б) сила тока

1) $\frac{q}{t}$

2) It

3) IUt

4) $\frac{RS}{l}$

Ответ:

А	Б

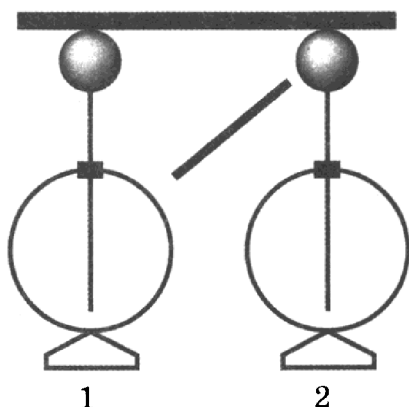
- 3 Учащийся собрал электрическую цепь, состоящую из источника тока, резистора, выполненного из железной проволоки, ключа, амперметра и вольтметра, и снял показания приборов. Цепь оставалась замкнутой в течение довольно большого промежутка времени. Перед размыканием цепи учащийся опять снял показания приборов. Оказалось, что

- 1) Сила тока в цепи не изменилась, поскольку не изменились сопротивление цепи.
- 2) Сила тока в цепи увеличилась, поскольку резистор нагрелся и его сопротивление уменьшилось.
- 3) Сила тока в цепи уменьшилась, поскольку резистор нагрелся и его сопротивление увеличилось.
- 4) Сила тока в цепи увеличилась, поскольку с течением времени большее число заряженных частиц стало участвовать в направленном движении.

Ответ:

4 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению явления электризации через влияние. К одному из двух одинаковых электрометров, соединённых проводником, поднесли, не касаясь его, отрицательно заряженную палочку. На электрометрах произойдёт перераспределение зарядов. Электрометр 1 будет иметь избыточный _____ (А), электрометр 2 — избыточный _____ (Б). Это произойдёт потому, что в электрическом поле палочки электроны перейдут с _____ (В). Если теперь убрать палочку, то электрометры окажутся _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

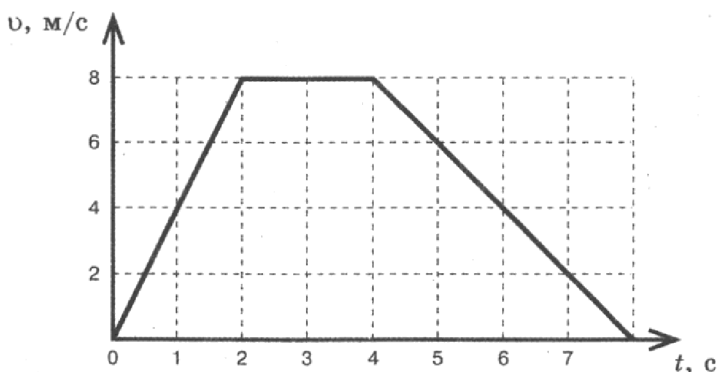
- 1) заряженные зарядами разного знака
- 2) незаряженные
- 3) отрицательный заряд
- 4) с электрометра 2 на электрометр 1
- 5) положительный заряд
- 6) с электрометра 1 на электрометр 2
- 7) заряженные зарядами одного знака

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля, движущегося прямолинейно по дороге, от времени. В какой момент времени равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, становится отличной от нуля?



Ответ: _____ с

- 6 На какое расстояние из состояния покоя переместился вагон массой 10 т, если при этом равнодействующей силой была совершена работа 2000 кДж? Вагон двигался с ускорением 1 м/с^2 .

Ответ: _____ м.

- 7 Какое количество теплоты необходимо для превращения в стоградусный пар 200 г воды, взятой при температуре 40°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

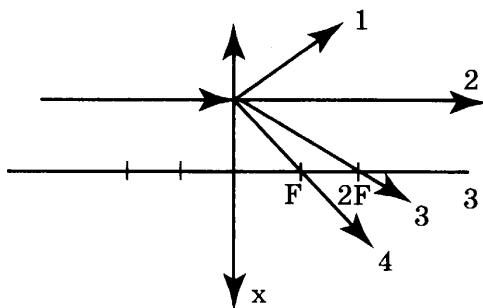
Ответ: _____ кДж.

- 8 В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах проводника. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

U, В	12	18	?
I, А	2	3	4

Ответ: _____ В.

- 9 На линзу падает луч, показанный на рисунке. Ходу луча после преломления в линзе соответствует линия



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: _____

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите число нейтронов в ядре бора с массовым числом 11.

Li ³ Литий 6,94	Be ⁴ Бериллий 9,013	B ⁵ Бор 10,82	C ⁶ Углерод 12,011	N ⁷ Азот 14,008	O ⁸ Кислород 16	F ⁹ Фтор 19
---	---	---------------------------------------	--	---	---	-------------------------------------

Ответ: _____

- 11 Металлический шарик, погруженный в жидкость, опускается на дно. Как по мере движения шарика в жидкости изменяются выталкивающая сила, действующая на него, и давление жидкости?

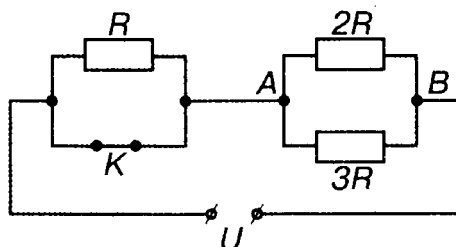
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Выталкивающая сила	Давление жидкости

- 12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока и резисторов. Сначала ключ K был разомкнут.



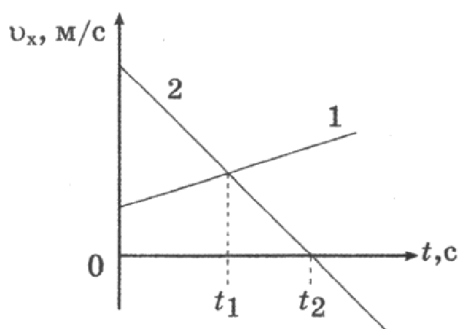
Определите, как изменяются при замыкании ключа следующие физические величины: общая сила тока в цепи и общее электрическое сопротивление цепи. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общая сила тока в цепи	Общее электрическое сопротивление цепи

- 13 На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

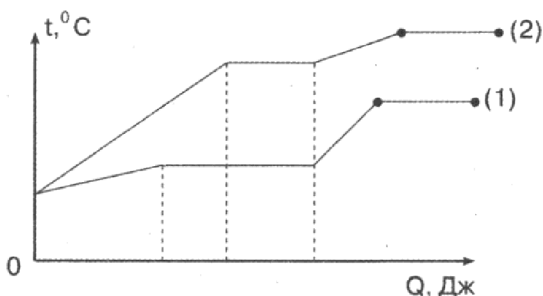


- 1) В момент времени t_1 тела встретились.
- 2) Модуль скорости тела 1 в любой момент времени меньше, чем тела 2.
- 3) Проекция ускорения тела 2 в любой момент времени положительна.
- 4) К моменту времени t_1 тела прошли одинаковый путь.
- 5) в момент времени t_1 модули скорости 1 и 2 одинаковы.

Ответ:

--	--

- 14** На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.



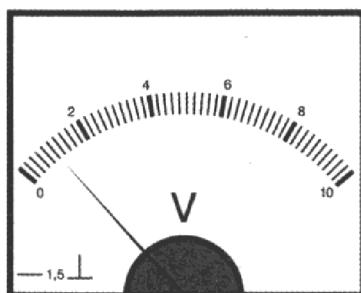
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 2) В процессе плавления первого вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления второго вещества.
- 3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ.
- 4) Температура плавления второго вещества выше, чем первого.
- 5) Удельная теплота плавления второго вещества больше.

Ответ:

--	--

- 15) Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы вольтметра.



- 1) $(0,5 \pm 0,1)$ В
- 2) $(1,0 \pm 0,1)$ В
- 3) $(1,0 \pm 0,2)$ В
- 4) $(0,5 \pm 0,2)$ В

Ответ:

- 16) Две катушки надеты на железный сердечник (см. рисунок 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

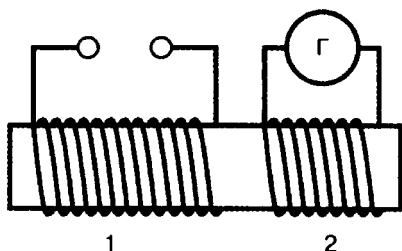


Рисунок 1

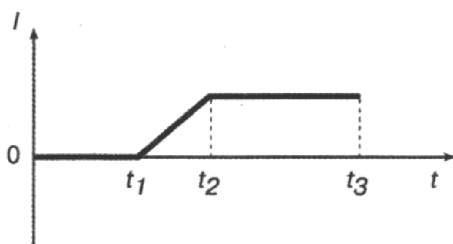


Рисунок 2

Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от t_1 до t_2 , равен нулю.

- 2) Индукционный ток, возникающий в катушке 2 в интервале времени от t_1 до t_2 , имеет наибольшее значение.
- 3) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 1 отсутствует магнитное поле.
- 4) В интервале времени от t_2 до t_3 магнитное поле в катушках не меняется.
- 5) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 2 протекает индукционный ток.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчета плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) барометр-анероид
Б) жидкостный манометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) объёмное расширение жидкости при нагревании
- 3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
- 4) изменение степени деформации тела при изменении оказываемого не него давления

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Токи Фуко

Рассмотрим простейший опыт, демонстрирующий возникновение индукционного тока в замкнутом витке из провода, помещённом в изменяющееся магнитное поле. Судить о наличии в витке индукционного тока можно по нагреванию проводника. Если сохраняя прежние внешние размеры витка, сделать его из более толстого провода, то сопротивление витка уменьшится, а индукционный ток возрастет. Мощность, выделяемая в витке в виде тепла, увеличится.

Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления и скорости изменяющегося

магнитного поля, от свойств материала, из которого сделан образец.

В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Если поместить внутрь катушки массивный железный сердечник и пропустить по катушке переменный ток, то сердечник нагревается очень сильно. Чтобы уменьшить нагревание, сердечник набирают из тонких пластин, изолированных друг от друга слоем лака.

Токи Фуко используются в индукционных печах для сильного нагревания и даже плавления металлов. Для этого металл помещают в переменное магнитное поле, создаваемое током частотой 500–2000 Гц.

Тормозящее действие токов Фуко используется для создания магнитных успокоителей — демпферов. Если под качающейся в горизонтальной плоскости магнитной стрелкой расположить массивную медную пластину, то возбуждаемые в медной пластине токи Фуко будут тормозить колебания стрелки. Магнитные успокоители такого рода используются в гальванометрах и других приборах.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещенном в переменное магнитное поле, зависит от скорости изменения магнитного поля, от материала и формы проводника.
- 2) Если медная пластина, совершающая колебания, войдет со скоростью v в переменное магнитное поле, амплитуда колебаний пластины увеличится.
- 3) Если медная пластина, совершающая колебания, войдет со скоростью v в переменное магнитное поле, то колебания пластины резко затухнут.
- 4) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещенном в переменное магнитное поле, не зависит от материала и формы проводника.

- 5) Сила тока Фуко, возникающего в сплошном сердечнике катушки, по которой идет переменный ток меньше, чем в сердечнике, набранном из отдельных пластин.

Ответ:

--	--

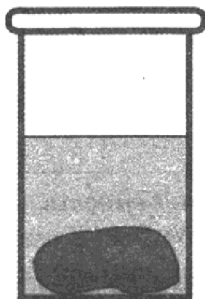
Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него.

Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 20 Какой железный сердечник будет больше нагреваться в переменном магнитном поле: сердечник, набранный из тонких изолированных пластин или сплошной сердечник?

- 21 Какой корабль движется медленнее, нагруженный или ненагруженный, при одинаковой мощности двигателя? Ответ поясните.

- 22 Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок). Как изменится сила давления камня на дно, если сверху налить керосин (керосин не смешивается с водой)? Ответ поясните.

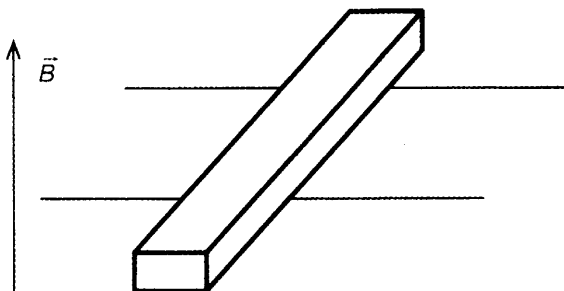


Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23 КПД двигателя автомобиля равен 36%. Какова механическая мощность двигателя, если при средней скорости 100 м/с он потребляет 10 кг бензина на 100 км пути?

24 Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С. Сила тока в нагревателе 7 А, КПД нагревателя равен 45%. Чему равно напряжение в электрической сети?

25 В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно им расположен горизонтальный стальной брусок (см. рис.). Модуль вектора магнитной индукции равен 0,1 Тл. Какую минимальную силу тока необходимо пропустить через брусок, чтобы сдвинуть его с места? Расстояние между рельсами 15 см, масса бруска 300 г, коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами 0,2.



! Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

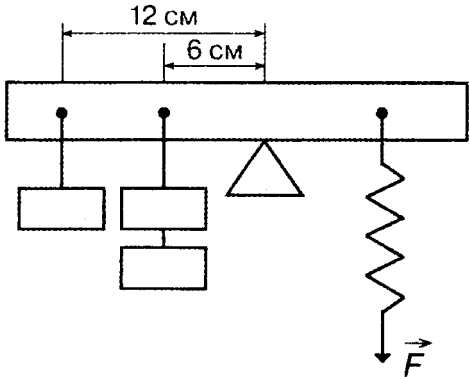
ОТВЕТЫ

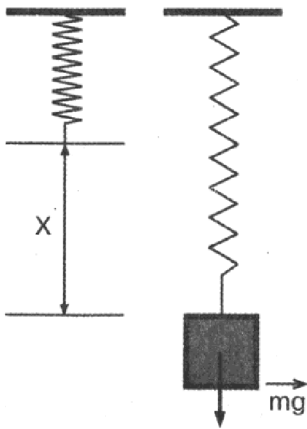
Ответы к заданиям 1–19

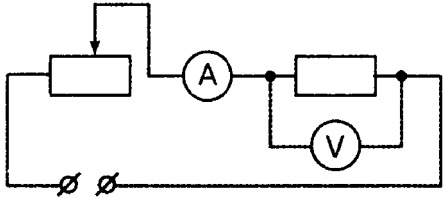
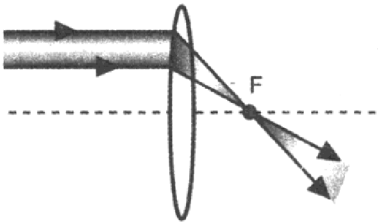
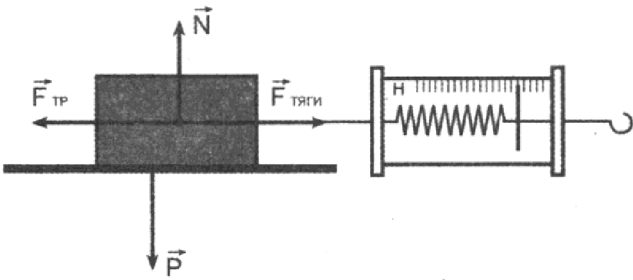
Номер задания	Вариант				
	1	2	3	4	5
1	512	342	541	453	125
2	31	41	31	32	31
3	2	3	3	3	4
4	1246	3247	3324	1346	4773
5	80	8000	200	0,4	0,5
6	6000	0,1	300	0,25	960
7	4	441	128	2	1318
8	0,4	3	10	3	24
9	4	2	1	2	2
10	1	0	4	136	0
11	31	22	13	12	21
12	11	21	21	25	12
13	14	45	15	24	23
14	13	15	35	45	15
15	34	1	1	1	1
16	15	15	13	34	25
18	41	24	31	24	12
19	14	24	14	24	24

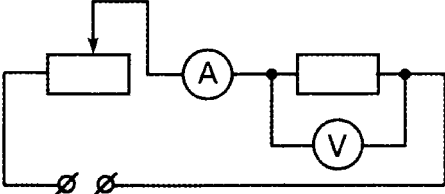
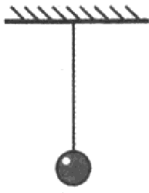
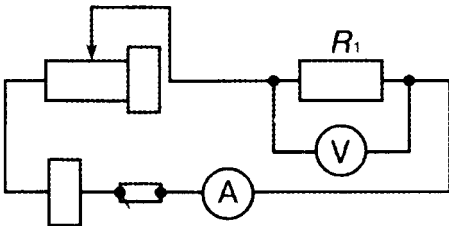
Номер задания	Вариант				
	6	7	8	9	10
1	523	124	312	315	245
2	42	43	12	41	31
3	1	2	1	3	3
4	4673	3224	3427	3427	3542
5	2	20	3	0,3	4
6	10	9	1150	0	200
7	20	0,08	2	62	510,4
8	1320	1200	1,7	40	24
9	3	10	20	65	4
10	4	0	2	4	6
11	31	21	13	22	31
12	21	32	11	21	12
13	34	24	34	35	25
14	13	23	35	24	24
15	2	1	2	3	3
16	25	13	14	24	24
18	34	43	32	23	41
19	35	25	13	23	13

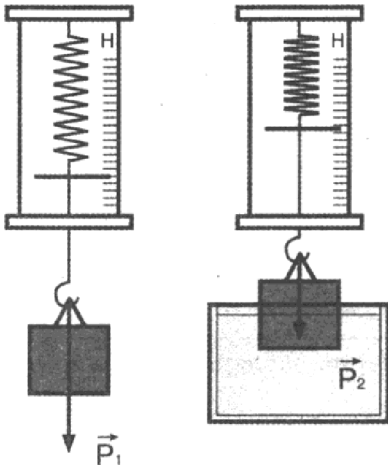
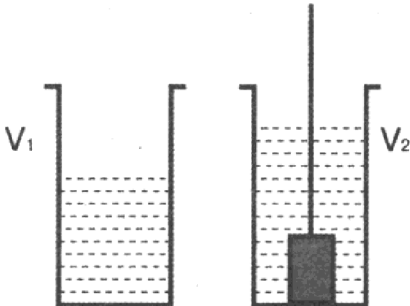
Ответы к экспериментальным заданиям 17

№ вар.	Образец возможного выполнения
1	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $M = FL$. 3) $F = 4,0 \text{ Н}$; $L = 0,06 \text{ м}$. 4) $M = 0,24 \text{ Н}\cdot\text{м}$.</p>

2	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (Н)}$</th> <th>$x \text{ (м)}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0,025</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>0,075</td> </tr> </tbody> </table>	№	$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (Н)}$	$x \text{ (м)}$	1	1	0,025	2	2	0,05	3	3	0,075
№	$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (Н)}$	$x \text{ (м)}$											
1	1	0,025											
2	2	0,05											
3	3	0,075											

№ вар.	Образец возможного выполнения
3	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $I = U/R$; $R = U/I$; 3) $I = 0,2 \text{ A}$; $U = 2,4 \text{ В}$; 4) $R = 12 \text{ Ом}$.</p>
4	<p>1) Схема экспериментальной установки (изображение удаленного источника света (окна) формируется практически в фокальной плоскости):</p>  <p>2) $D = 1/F$; 3) $F = 60 \text{ мм} = 0,06 \text{ м}$; 4) $D = 1/0,06 \approx 17 \text{ (дптр)}$.</p>
5	<p>1) Схема экспериментальной установки (см. рисунок).</p>  <p>2) $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении). $F_{\text{тр}} = \mu N$; $N = P = mg$, следовательно, $F_{\text{тр}} = \mu P$, следовательно, $\Rightarrow \mu = F_{\text{тяги}} / P$. 3) $F_{\text{тяги}} = 0,8 \text{ Н}$; $P = 4,0 \text{ Н}$. 4) $\mu = 0,2$.</p>

№ вар.	Образец возможного выполнения																				
6	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $A = U \cdot I \cdot t$; 3) $I = 0,2 \text{ A}$; $U = 2,4 \text{ В}$; $t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$; 4) $A = 288 \text{ Дж}$.</p>																				
7	<p>1) Рисунок экспериментальной установки:</p>  <p>2), 3)</p> <table border="1" data-bbox="184 873 971 1149"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Длина нити l (м)</th> <th>Число колебаний n</th> <th>Время колебаний t (с)</th> <th>Период колебаний $T = t/n$ (с)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,5</td> <td>30</td> <td>42</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,25</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	№	Длина нити l (м)	Число колебаний n	Время колебаний t (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)	1	1	30	60	2	2	0,5	30	42	1,4	3	0,25	30	30	1
№	Длина нити l (м)	Число колебаний n	Время колебаний t (с)	Период колебаний $T = t/n$ (с)																	
1	1	30	60	2																	
2	0,5	30	42	1,4																	
3	0,25	30	30	1																	
8	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $A = U \cdot I \cdot t$; 3) $I = 0,5 \text{ A}$; $U = 3,0 \text{ В}$; $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$; 4) $A = 450 \text{ Дж}$.</p>																				

№ вар.	Образец возможного выполнения
9	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $P_1 = mg$; $P_2 = mg - F_{\text{выт}}$; $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$; 3) $P_1 = 1,6 \text{ Н}$; $P_2 = 1,4 \text{ Н}$; 4) $F_{\text{выт}} = 0,2 \text{ Н}$.</p>
10	<p>1) Схема экспериментальной установки для определения объема тела:</p>  <p>2) $\rho = \frac{m}{V}$; 3) $m = 170 \text{ г}$; $V = V_2 - V_1 = 20 \text{ мл} = 20 \text{ см}^3$; 4) $\rho = 8,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$</p>

Ответы к заданию 20

№ вар.	Ответы
1	<p>1. Увеличить силу тока в электромагните.</p> <p>2. Сила тяжести, действующая на вагончик, уравновешивается силой взаимодействия между магнитами, которая тем больше, чем больше сила тока в обмотках. Следовательно, чтобы уравновесить большую силу тяжести, необходимо увеличить силу тока.</p>
2	<p>1. Нет</p> <p>2. Точно определить направление распространения звука и положение его источника можно в том случае, если человек хорошо слышит обоими ушами. Звуковые волны от источника звука достигают ушей не одновременно и воздействуют с разным давлением. За счет даже этой разницы мозг довольно точно определяет положение источника звука.</p>
3	<p>1. Нижняя часть выглядит более красной.</p> <p>2. При прохождении земной атмосферы лучи коротковолновой части солнечного спектра рассеиваются в большей степени, и соответственно в лучах, пришедших к наблюдателю на поверхности Земли, будут преобладать лучи длинноволновой (красной) части спектра. Когда Солнце находится вблизи горизонта, солнечные лучи от нижней части солнечного диска по сравнению с лучами от верхней части проходят более длинный путь через земную атмосферу, поэтому нижняя часть заходящего Солнца выглядит более красной.</p>
4	<p>1. Спираль.</p> <p>2. Кинетическая энергия частицы по мере её движения увеличивается.</p>
5	<p>1. Коэффициент поглощения для зеленого цвета близок к нулю, коэффициент отражения близок к единице.</p> <p>2. Зелёный лист поглощает все цвета, кроме зелёного, и практически полностью отражает зелёный цвет.</p>
6	<p>1. Окружность</p> <p>2. Сила Лоренца, действующая на заряженную частицу, перпендикулярна скорости и сообщает ей центростремительное ускорение.</p>

№ вар.	Ответы
7	<p>1. Кристаллизация остановится.</p> <p>2. При появлении в растворе соли первых кристалликов льда, повысится концентрация раствора, молекулы соли будут мешать образованию кристаллов льда, соответственно понизится температура кристаллизации воды, и кристаллизация остановится. Для дальнейшей кристаллизации следует понизить температуру раствора. процессу кристаллизации воды, и температура кристаллизации понизится.</p>
8	<p>1. Время нагревания уменьшится.</p> <p>2. При увеличении частоты тока в катушке индуктивности увеличивается скорость изменения создаваемого им магнитного поля и, следовательно, увеличивается величина вихревого индукционного тока в днище кастрюли. Согласно закону Джоуля-Ленца, увеличение силы тока в проводнике приводит к увеличению количества теплоты, выделяемого в проводнике за единицу времени.</p>
9	<p>1. Луны</p> <p>2. Расстояние от Земли до Луны много меньше, чем расстояние от Земли до Солнца. Поэтому сила тяготения между Луной и водной поверхностью больше, чем между Солнцем и водной поверхностью.</p>
10	<p>1. Сплошной</p> <p>2. Сплошной сердечник будет нагреваться больше, поскольку он имеет меньшее электрическое сопротивление, чем сердечник, набранный из тонких изолированных пластин. Соответственно, сила вихревого тока в нем будет больше.</p>

Ответы к заданию 21

№ вар.	Ответы
1	<p>1. Железная печь нагревает комнату быстрее.</p> <p>2. Железо обладает большей теплопроводностью и меньшей удельной теплоёмкостью, чем кирпич, поэтому железная печь быстрее нагревается и быстрее, чем кирпичная, отдаёт энергию окружающему воздуху.</p>

№ вар.	Ответы
2	<p>1. В холодильнике.</p> <p>2. Молоко представляет собой смесь мельчайших частичек жира и воды. Капельки жира имеют плотность меньшую, чем плотность воды, и стремятся всплыть на поверхность. Этому процессу мешает тепловое движение молекул воды. При низкой температуре тепловое движение менее интенсивное и в меньшей степени препятствует движению капелек жира. Сливки отстаиваются быстрее.</p>
3	<p>1. Понижается.</p> <p>2. При расширении газ совершает работу, и внутренняя энергия газа уменьшается. Уменьшение внутренней энергии влечёт понижение температуры. Поскольку расширение происходит быстро, теплообмен с окружающей средой произойти не успевает.</p>
4	<p>1. Уровень воды не изменится.</p> <p>2. Если тело плавает в жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе. Для спасательного круга вес вытесненной воды не зависит от того, находится круг в лодке или в воде.</p>
5	<p>1. Когда в ней сидят люди.</p> <p>2. При взаимодействии с лодкой модуль импульса мальчика равен модулю импульса лодки. Масса пустой лодки меньше, чем нагруженной, поэтому при переходе мальчика в лодку пустая лодка приобретёт большую скорость, чем нагруженная и дальше отъедет от берега.</p>
6	<p>1. Не одинаковы.</p> <p>2. На металлический брусок, плотно лежащий на дне аквариума под водой, сила Архимеда действовать не будет, т. к. вода не просачивается под брусок, и равнодействующая сила давления на брусок со стороны воды направлена вниз. На пористый же кирпич будет действовать выталкивающая сила, направленная вверх.</p>
7	<p>1. Нарушится</p> <p>2. В воде на шары будет действовать выталкивающая сила, которая зависит от объема шаров. Поскольку плотность железа больше, чем стекла, то объем железного шара меньше, чем объем стеклянного шара. Следовательно на железный шар действует меньшая выталкивающая сила, и его вес будет больше, чем вес стеклянного шара.</p>

№ вар.	Ответы
8	<p>1. Повышается.</p> <p>2. При сжатии внешние силы совершают работу, и внутренняя энергия газа увеличивается. Увеличение внутренней энергии влечёт повышение температуры. Поскольку сжатие происходит быстро, теплообмен с окружающей средой произойти не успевает.</p>
9	<p>1. На большую величину изменилась внутренняя энергия первого шарика.</p> <p>2. Первый шарик, упав в песок, остановился. При этом вся механическая энергия превратилась во внутреннюю энергию шарика. Следовательно, изменение внутренней энергии шарика равно его начальной механической энергии. Второй шарик отскочил и поднялся на ту же высоту, При этом изменение его внутренней энергии равно разности его конечной и начальной потенциальной энергии, т.е. равно нулю.</p>
10	<p>1. Нагруженный корабль.</p> <p>2. При одинаковой мощности двигателя скорость корабля обратно пропорциональна действующей силе. Сила сопротивления движению нагруженного корабля больше, чем ненагруженного, поскольку осадка нагруженного корабля больше, чем ненагруженного.</p>

Ответы к заданию 22

№ вар.	Ответы
1	<p>1. Масса шарика уменьшилась.</p> <p>2. При сообщении шарiku положительного заряда уменьшилось число находящихся на нём отрицательно заряженных электронов. Следовательно, масса шарика уменьшилась на величину, равную массе покинувших его электронов.</p>
2	<p>1. В сильные морозы скольжение ухудшается</p> <p>2. При трении лезвия конька о лёд выделяется энергия, и тонкий слой льда, прилегающий к лезвию, тает. Образующийся слой воды играет роль смазки. В сильные морозы эта смазка не образуется, так как выделяющейся при трении энергии недостаточно для нагревания и плавления льда.</p>

№ вар.	Ответы
3	<p>1. Уменьшится</p> <p>2. Когда снаряжение находится в лодке, выталкивающая сила равна весу лодки и снаряжения. Если вынуть снаряжение из лодки, то сила тяжести уменьшится, уменьшится и выталкивающая сила и, соответственно, объём погруженной в воду части лодки за счет уменьшения её осадки.</p>
4	<p>1. Нагруженный</p> <p>2. Нагруженный автомобиль больше погружается в почву и достигает её твёрдых слоёв. Сила трения скольжения между колёсами и этим слоем почвы больше, чем в случае разжиженного грунта.</p>
5	<p>1. Стальной шарик.</p> <p>2. Поскольку плотность алюминия меньше плотности стали, то при одинаковом объёме масса стального шарика больше, чем масса алюминиевого шарика, следовательно потенциальная энергия стального шарика больше потенциальной энергии алюминиевого шарика. При полёте к земле стальной шарик обладает большей кинетической энергией и способен совершить большую работу по преодолению трения.</p>
6	<p>1. При езде с остановками.</p> <p>2. При остановке кинетическая энергия автомобиля превращается во внутреннюю энергию тормозных колодок. Чтобы каждый раз после остановки приобрести скорость, которую автомобиль имел до остановки, двигатель должен совершить работу, израсходовав при этом определённое количество горючего.</p>
7	<p>1. Металлический шарик на ощупь кажется холоднее.</p> <p>2. Теплопроводность металлического шарика больше теплопроводности пластмассового. Теплоотвод от пальца к металлическому шарика происходит интенсивнее, это создает ощущение холода.</p>
8	<p>1. Выталкивающие силы одинаковы.</p> <p>2. Выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости, уравнивает силу тяжести. Поскольку в обеих жидкостях (в воде и в керосине) бруски плавают, то выталкивающие силы, уравнивающие одну и ту же силу тяжести, будут равны.</p>

№ вар.	Ответы
9	<p>1. Сила давления уменьшится</p> <p>2. Модуль силы давления равен разности силы тяжести, действующей на камень, и архимедовой силы. Сила тяжести не изменится, архимедова сила увеличится, поскольку плотность солёной воды больше плотности пресной воды, следовательно, разность этих сил уменьшится.</p>
10	<p>1. Сила давления не изменится.</p> <p>2. Модуль силы давления равен разности действующей на камень силы тяжести и архимедовой силы. При наливании керосина силы не меняются.</p>

Ответы к заданию 23

№ вар.	Ответы
1	$\vec{F} + \vec{N} = m\vec{a} ; mg - N = ma$ $N = mg - ma ; a = \frac{v^2}{R} ; N = mg - m \frac{v^2}{R}$ <p>N = 7 кН</p>
2	$\eta = \frac{Q}{E}$ $A = M \cdot g \cdot h \cdot n$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \frac{M \cdot g \cdot h \cdot n \cdot \eta}{c \cdot m}$ <p>Ответ: $(t_2 - t_1) = 20^\circ\text{C}$</p>
3	$\eta = \frac{Q}{E} ; E = M \cdot g \cdot h \cdot n ; Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $h = \frac{c \cdot m (t_2 - t_1)}{M \cdot g \cdot n \cdot \eta}$ <p>Ответ: $h = 2,5 \text{ м}$</p>

№ вар.	ОТВЕТЫ
4	$ma = F_{mp} ; m = \frac{F_{mp}}{a} ; s = v_0 t - \frac{at^2}{2} ;$ $a = \frac{2v_0}{t} - \frac{2s}{t^2} ; m = \frac{F_{mp}}{\frac{2v_0}{t} - \frac{2s}{t^2}}$ <p>Ответ: $m = 4 \cdot 10^6$ кг.</p>
5	$\vec{T} + \vec{N} = m\vec{a}$ $N - mg = ma ; a = \frac{N - mg}{m}$ $h = \frac{at^2}{2}$ $h = \frac{(N - mg)h^2}{2m}$ <p>Ответ: $h = 25$ м</p>
6	$\vec{T} = m_1 \vec{a}$ $\vec{T} + \vec{F} = m_2 \vec{a} ; T = m_1 a ; F \cos \alpha - T = m_2 a$ $a = \frac{F \cos \alpha}{m_1 + m_2} ; T = m_1 \frac{F \cos \alpha}{m_1 + m_2}$ <p>Ответ: $T = 0,8$ Н</p>
7	$A = Fs$ $ma = F - F_c ; F = ma + F_c$ $s = \frac{at^2}{2} ; a = \frac{v}{t}$ $A = \left(m \frac{v}{t} + F_c\right) \frac{at^2}{2} = \left(m \frac{v}{t} + F_c\right) \frac{vt}{2}$ <p>Ответ: $A = 3 \cdot 10^5$ Дж.</p>

№ вар.	Ответы
8	$ma = F_{mp}; a = \frac{F_{mp}}{m}; s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ $v_0 = \frac{s}{t} + \frac{F_{mp} t}{2m}$ <p>Ответ: $v_0 = 10 \text{ м/с}$.</p>
9	$\eta = \frac{A}{Q}; A = N \cdot t; Q = q \cdot m; t = \frac{S}{\upsilon} = 3 \text{ ч} = 10800 \text{ с}$ $m = \frac{N \cdot t}{q \cdot \eta}$ <p>Ответ: $m = 30 \text{ кг}$</p>
10	$\eta = \frac{A}{Q}; A = N \cdot t; Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{V} = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$ $N = \frac{q \cdot m \cdot n}{t}$ <p>Ответ: $N = 46000 \text{ Вт}$</p>

Ответы к заданию 24

№ вар.	Ответы
1	$\eta = \frac{A_{\text{мех}}}{A_{\text{эл}}}; A_{\text{мех}} = mgh; A_{\text{эл}} = IUt; \eta = \frac{mgh}{IUt}$ <p>$\eta = 0,5$ или 50%</p> <p>Ответ 50%</p>

№ вар.	ОТВЕТЫ
2	$\eta = \frac{Q}{A}$ $Q = cm(t_2^0 - t_1^0); A = \frac{U^2}{2R} t; \eta = \frac{cm(t_2^0 - t_1^0)2R}{U^2 t}$ $U = \sqrt{\frac{cm(t_2^0 - t_1^0)2R}{\eta t}}$ <p>U = 220 В</p> <p>Ответ: U = 220 В</p>
3	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%; P_1 = F v; P_2 = UI; F = \frac{UI\eta}{v \cdot 100\%}$ <p>Ответ: F = 340000 Н = 340 кН</p>
4	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t; Q = q \cdot m; t = \frac{S}{v} = 0,4 \text{ ч} = 1440 \text{ с}$ $\eta = \frac{N \cdot t}{q \cdot m}$ <p>Ответ: $\eta = 25\% = 0,25$</p>
5	$Q = \Delta E_{\text{кин}}$ $c \cdot m \cdot \Delta t = \frac{m \cdot v_1^2}{2} - \frac{m \cdot v_2^2}{2}$ $v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot c \cdot \Delta t}$ <p>Ответ: $v_2 = 300 \text{ м/с}$</p>

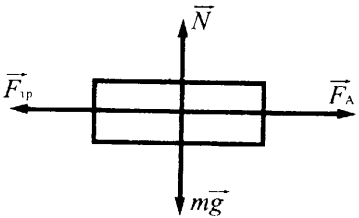
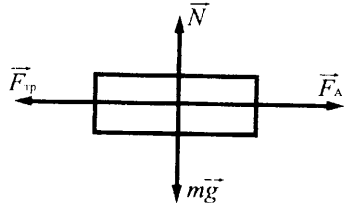
№ вар.	Ответы
6	$\eta = \frac{A}{Q} ; A = N \cdot t ; Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 0,4 \text{ ч} = 1440 \text{ с} ; N = \frac{q \cdot m \cdot \eta}{t}$ <p>Ответ: $N = 2300000 \text{ Вт}$</p>
7	$Q = -\Delta E_{\epsilon} ; Q_2 = \eta Q ;$ $\Delta E_{\kappa} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} ; Q_2 = cm\Delta t ;$ $0,65 \frac{m}{2} (v_1^2 - v_2^2) = cm\Delta t .$ <p>Откуда</p> $v_1 = \sqrt{\frac{2c\Delta t + 0,65v_2^2}{0,65}}$ <p>Ответ: 200 м/с</p>
8	$A\eta = Q ; A = \frac{2U^2}{R} t ; Q = mc(t_2^{\circ} - t_1^{\circ}) ;$ $\frac{2U^2}{R} t\eta = mc(t_2^{\circ} - t_1^{\circ}) ; R = \frac{2U^2 t\eta}{cm(t_2^{\circ} - t_1^{\circ})}$ <p>Ответ: $R \approx 10 \text{ Ом}$</p>
9	$\eta = \frac{Q}{A} ; A = I \cdot U \cdot \tau ; Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $U = \frac{cm(t_2 - t_1)}{I \cdot \eta \cdot \tau} ; U = 220 \text{ В}$ <p>Ответ: $U = 220 \text{ В}$</p>

№ вар.	ОТВЕТЫ
10	$\eta = \frac{Q}{A} ; A = I \cdot U \cdot \tau ; Q = c \cdot m (t_2 - t_1) ; U = \frac{cm(t_2 - t_1)}{I \cdot \eta \cdot \tau}$ $U = 220 \text{ В}$ <p>Ответ: $U = 220 \text{ В}$</p>

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЮ 25

№ вар.	ОТВЕТЫ
1	$m = \rho \cdot V ; P = \frac{U^2}{R} ; R = \frac{U^2}{P} ; Q = P_{\text{двух}} \tau$ $cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau$ $\Delta t = \frac{2P\tau}{cm}$ <p>Ответ: $60 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
2	$\eta = \frac{Q}{A} ; A = IU\tau ; Q = cm(t_2 - t_1) ; \tau = \frac{cm(t_2 - t_1)}{IU\eta}$ <p>Ответ: $\tau = 1200 \text{ с} = 20 \text{ мин}$</p>
3	$Q = \eta A ; Q = cm(t_2^0 - t_1^0) \quad A = \frac{U^2}{R} t$ $cm(t_2^0 - t_1^0) = \eta U^2 t / R ; R = \frac{\eta U^2 t}{cm(t_2^0 - t_1^0)}$ <p>Ответ: $R = 30 \text{ Ом}$</p>

№ вар.	Ответы
4	<p>$m = \rho \cdot V$, значит, $m = 1$ кг $P = \frac{U^2}{R}$, отсюда: сопротивление одного нагревателя $R = \frac{U^2}{P}$</p> <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при последовательном соединении двух спиралей:</p> $Q = P_{\text{общая}}, \text{ или } cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{U^2}{2R} \tau = \frac{P}{2} \tau$ $\tau = \frac{2cm\Delta t}{P}$ <p>Ответ: 840 с</p>
5	<p>$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$; $U_1 = \sqrt{P_1 \cdot R_1}$; $U_1 = 60$ В</p> <p>$U_2 = U - U_1$; $U_2 = 160$ В</p> <p>$I_2 = I_1 = \frac{U_1}{R_1}$; $I_2 = 8$ А</p> <p>$R_2 = \frac{U_2}{I_2}$; $R_2 = 20$ Ом</p> <p>Ответ: $R_2 = 20$ Ом</p>
6	<p>$A\eta = Q$; $A = \frac{2U^2}{R} t$; $Q = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$</p> $\frac{2U^2}{R} t\eta = mc(t_2^\circ - t_1^\circ); \eta = \frac{cm(t_2^\circ - t_1^\circ)R}{2U^2 t}$ <p>Ответ: $\eta \approx 0,8$.</p>

№ вар.	Ответы
7	$P = \frac{U^2}{R} ; R = \frac{pl}{S} ; l = \frac{U^2 S}{Pp}$ <p>Ответ: $l = 18 \text{ м}$</p>
8	$\eta = \frac{A_{\text{эл.}}}{A_{\text{мех.}}} ; A_{\text{мех.}} = m \cdot g \cdot h ; A_{\text{эл.}} = P \cdot t ; m = \frac{P \cdot t}{\eta \cdot g \cdot h}$ <p>$m = 8000 \text{ кг}$</p> <p>Ответ: $m = 8000 \text{ кг}$</p>
9	$F_A = F_{\text{тр}}$ $F_A = BIl$ $F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$ $\mu = \frac{BIl}{mg}$ <p>Ответ: $\mu = 0,2$</p> 
10	$F_A = F_{\text{мп}}$ $F_A = BIl$ $F_{\text{мп}} = \mu N = \mu mg$ $I = \frac{\mu mg}{Bl}$ <p>Ответ: $I = 40 \text{ А}$</p> 

ДЛЯ ЗАМЕТОК



Пурышева Наталия Сергеевна

ФИЗИКА

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *Е. Маталина*

Художественный редактор *Н. Фёдорова*

Технический редактор *Е. Кудиярова*

Компьютерная верстка *М. Лазуткина*

Корректор *Ю. Демидова*

Подписано в печать 14.07.2021. Формат 60×90^{1/16}.
Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,0.
Тираж 3000 экз. Заказ Э-12312.

Отпечатано в типографии ООО «КПК ПС».
420044, Россия, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36Б.

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008);
58.11.1 — книги, брошюры печатные

Произведено в Российской Федерации.

Дата изготовления: август 2021 г.

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

123112, Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2,

Деловой комплекс «Империя», 14, 15 этажи

Наш электронный адрес: www.ast.ru

e-mail: ask@ast.ru; www.book24.ru



По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:

123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2,

Деловой комплекс «Империя», а/я № 5