

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

24 апреля 2026 года

Вариант ФИ2590501

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14, и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

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	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
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 при нормальном атмосферном давлении	
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

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕР

- 1) затухающие колебания
- 2) джоуль
- 3) момент силы
- 4) образование росы
- 5) секундомер

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) электрическое напряжение
- Б) гидростатическое давление внутри жидкости

ПРИБОР

- 1) манометр
- 2) омметр
- 3) вольтметр
- 4) барометр

Ответ:

А	Б

3 В закрытом сосуде находятся вода и лёд равных масс при температуре 0°C .
Внутренняя энергия льда

- 1) равна внутренней энергии воды
- 2) больше внутренней энергии воды
- 3) меньше внутренней энергии воды
- 4) равна нулю

Ответ:

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

Колбу с горячей водой поместили в сосуд с холодной водой и наблюдали понижение уровня жидкости в трубке (см. рисунок 1).

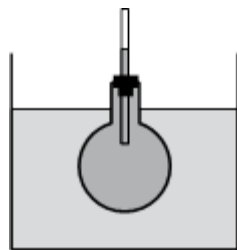


Рис. 1

В процессе охлаждения жидкости в колбе наблюдается явление, называемое (А)_____. Оно связано с тем, что (Б)_____ молекул уменьшается.

- 1) парообразование жидкости
- 2) тепловое расширение (сжатие)
- 3) размер
- 4) скорость теплового движения
- 5) увеличивается
- 6) уменьшается
- 7) не изменяется

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5

На белой бумаге зелёными чернилами написан текст. Удастся ли ученику прочесть текст через фильтр красного цвета? Выберите правильный ответ.

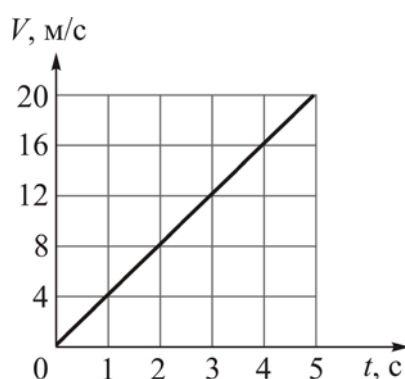
- 1) Не удастся: ученик увидит просто лист красного цвета, так как через красный фильтр пройдут только лучи красного цвета, отражённые от текста и бумаги.
- 2) Не удастся: ученик увидит просто лист чёрного цвета, так как красный фильтр поглощает отражённые от текста лучи зелёного цвета и отражённые от бумаги лучи белого цвета.
- 3) Удастся: ученик увидит текст чёрного цвета на листе красного цвета, так как через красный фильтр не пройдут лучи зелёного цвета, отражённые от текста, но пройдут красные лучи в спектре отражённого бумагой белого света.
- 4) Удастся: ученик увидит текст зелёного цвета на листе чёрного цвета, так как через фильтр пройдут отражённые от текста лучи зелёного цвета, но не пройдут отражённые от бумаги лучи белого цвета.

Ответ:

☐

6

На рисунке представлен график зависимости скорости V тела, движущегося прямолинейно, от времени t . Чему равно ускорение этого тела?

Ответ: _____ м/с².

7

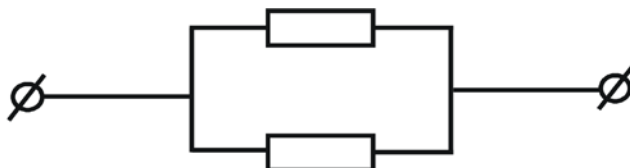
Мальчик бросает мяч вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 6 м/с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Чему равна высота подъёма мяча?

Ответ: _____ м.

- 8 На нагревание стальной заклёпки от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $920\text{ }^{\circ}\text{C}$ затрачено количество теплоты, равное 49500 Дж . Найдите массу заклёпки.

Ответ: _____ г.

- 9 На рисунке показана схема участка электрической цепи, содержащего два параллельно соединённых резистора сопротивлением по 6 Ом каждый. Чему равна сила электрического тока, протекающего в цепи, если цепь подключена к источнику постоянного напряжения 6 В ?



Ответ: _____ А.

- 10 Какое количество теплоты выделится за 10 с в спирали электрической лампы сопротивлением 30 Ом , если сила электрического тока в ней равна $0,1\text{ А}$?

Ответ: _____ Дж.

- 11 Найдите число нейтронов, входящих в состав ядра изотопа магния $^{25}_{12}\text{Mg}$.

Ответ: _____.

- 12 Нитяной маятник совершает незатухающие гармонические колебания. Длину нити маятника увеличили, при этом его масса и начальная высота подъёма от положения равновесия остались прежними. Как изменятся после увеличения длины нити маятника следующие физические величины: период колебаний маятника и максимальная кинетическая энергия маятника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Период колебаний маятника	Максимальная кинетическая энергия маятника

- 13** В результате β -распада из атомного ядра вылетел электрон. Как в результате изменятся следующие физические величины: суммарное число протонов и нейтронов в ядре, зарядовое число ядра?

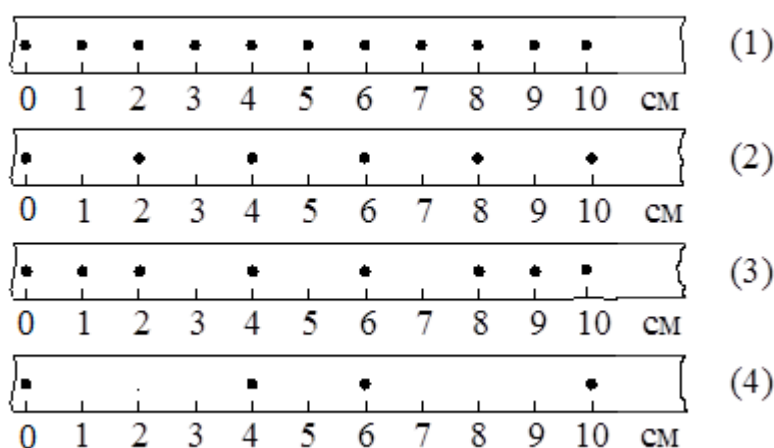
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Суммарное число протонов и нейтронов в ядре	Зарядовое число ядра

- 14** На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх движущихся тел, причём положения тел отмечались через каждую секунду.



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

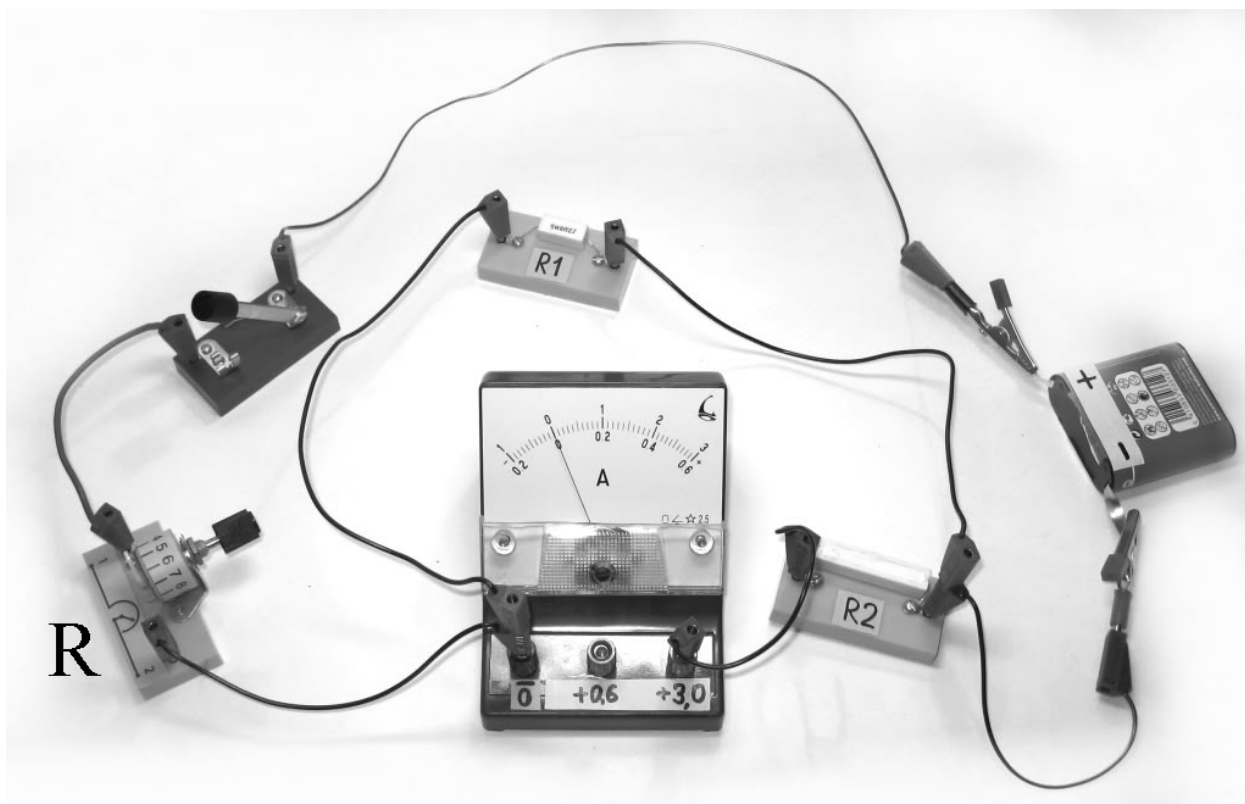
- 1) С наименьшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 1.
- 2) Средняя скорость движения тела 2 на участке от 0 до 6 см равна 3 см/с.
- 3) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 0 до 10 см равна 1,5 м/с.
- 4) За первые три секунды движения тело 3 прошло путь 4 см.
- 5) За десять секунд от начала движения наибольший путь пройдёт тело 4.

Ответ:

--	--

15

Ученик собрал электрическую цепь, представленную на рисунке.



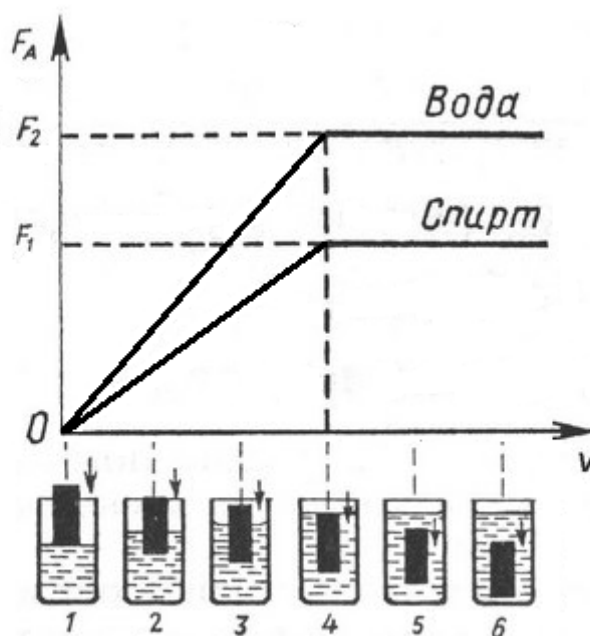
Какое утверждение верное?

- 1) При замыкании ключа амперметр покажет силу электрического тока в реостате R.
- 2) При замыкании ключа амперметр покажет силу электрического тока в резисторе R1.
- 3) При замыкании ключа амперметр покажет общую силу электрического тока в резисторах R1 и R2.
- 4) Амперметр включён в электрическую цепь с нарушением полярности подключения.

Ответ:

☐

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в воду или спирт. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погруженной в жидкость части тела (цилиндра).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила в воде больше выталкивающей силы в спирте при одинаковом погружении цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила не изменяется при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила, действующая на полностью погружённый в жидкость цилиндр, не зависит от глубины погружения.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

--	--

Для ответов на задания 17–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейкой), динамометр № 2 и два груза № 1 и № 2, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет ± 2 мм, абсолютная погрешность измерения веса груза равна $\pm 0,1$ Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав способы измерения удлинения пружины и силы упругости;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Часть 2

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла

Рассмотрим движение жидкости в трубе переменного сечения (рис. 1). В широких частях трубы жидкость должна течь медленнее, чем в узких, так как количество жидкости, протекающей за одинаковые промежутки времени, одинаково для всех сечений трубы. Давление же внутри жидкости, которое измеряется с помощью манометрических трубок, ведёт себя обратным образом: давление жидкости больше там, где скорость движения жидкости меньше, и наоборот. Эта зависимость между скоростью жидкости и её давлением известна в физике как закон Бернулли. Закон Бернулли справедлив для жидкостей и газов.

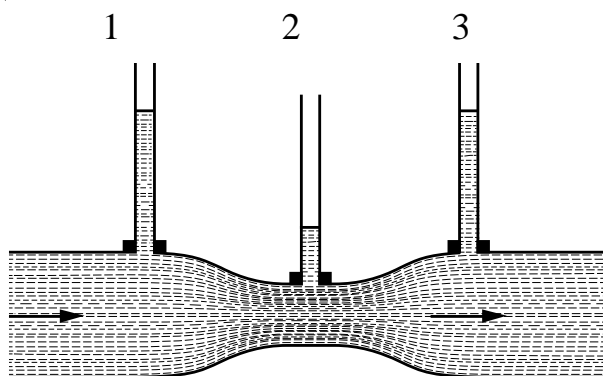


Рис. 1. 1, 2, 3 – манометрические трубки

Закон Бернулли позволяет объяснить возникновение подъёмной силы – силы, поднимающей самолёт в воздух. Установим крыло под углом к потоку воздуха (рис. 2).

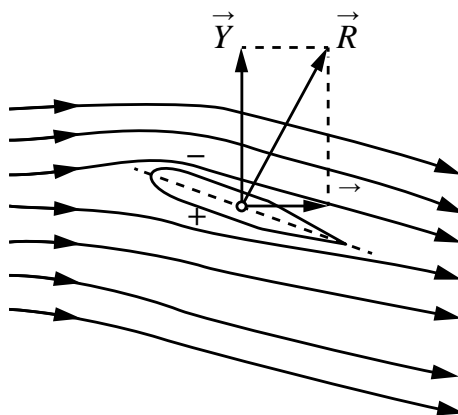


Рис. 2

Скорость движения воздушного потока над верхней поверхностью крыла становится больше скорости под нижней поверхностью, так как за одно и то же время он проходит больший путь. Соответственно, давление воздуха на верхнюю поверхность крыла меньше, чем давление на нижнюю поверхность. Из-за разницы давлений возникает аэродинамическая сила \vec{R} , направленная под углом к набегающему потоку. Вертикальная составляющая силы \vec{R} называется подъёмной силой крыла самолёта \vec{Y} . Чем больше скорость набегающего потока, тем больше аэродинамическая сила.

- 18** Изменим угол поворота крыла на рисунке 2 к потоку так, чтобы крыло было расположено по отношению к воздушному потоку строго горизонтально (см. рисунок 3). Сохранится ли область повышенного давления под крылом? Ответ поясните.



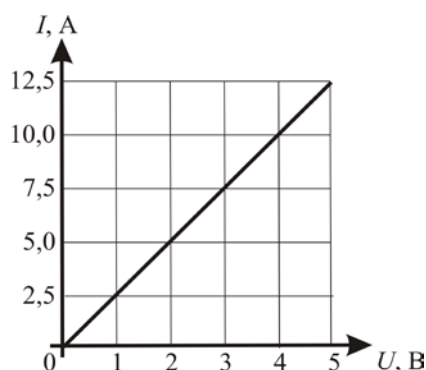
Рис. 3

- 19** Как меняется температура газа при его быстром сжатии? Ответ поясните.

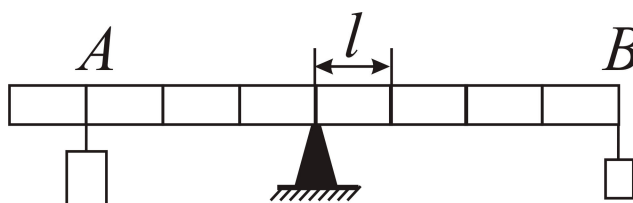
Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

20

Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из навитой на изолирующий цилиндр железной проволоки длиной 4 м, ученик по полученным данным построил график зависимости силы тока от напряжения (см. рисунок). Чему равна площадь поперечного сечения проволоки?

**21**

На рисунке изображён лёгкий рычаг, на котором имеются крепления для грузов, расположенные через одинаковые расстояния $l = 10$ см. К креплениям можно подвешивать грузы. Рычаг укреплён строго посередине. Слева в точке A подвешен груз массой 200 г, а справа в точке B – груз массой 100 г. Груз какой массы нужно подвесить снизу к правому грузу (расположенному в точке B), чтобы уравновесить систему?

**22**

Чайник, включённый в сеть напряжением 220 В, за 10 минут нагревает до кипения 2 кг воды, начальная температура которой равна 12 °С. Какова сила тока в спирали чайника, если его КПД равен 70 %?

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

24 апреля 2026 года

Вариант ФИ2590502

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14, и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

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	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
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 при нормальном атмосферном давлении	
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

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывают без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17–22 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

ПРИМЕР

А) физическая величина

1) ампер

Б) единица физической величины

2) тепловое равновесие

В) физический прибор

3) удельная теплота плавления

4) психрометр

5) тело отсчёта

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ПРИБОР

А) сила электрического тока

1) манометр

Б) атмосферное давление

2) амперметр

3) вольтметр

4) барометр

Ответ:

А	Б

3 В закрытом сосуде находятся спирт и его пар такой же массы при температуре кипения спирта. Внутренняя энергия паров спирта

- 1) равна внутренней энергии спирта
- 2) больше внутренней энергии спирта
- 3) меньше внутренней энергии спирта
- 4) может быть как равна, так и меньше внутренней энергии спирта

Ответ:

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

В процессе нагревания колбы с жидкостью, помещённой в сосуд с горячей водой, наблюдали повышение уровня жидкости в трубке (см. рисунок 1).

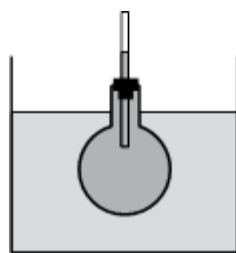


Рис. 1

В процессе нагревания жидкости в колбе наблюдается явление, называемое (А)_____. Оно связано с тем, что (Б)_____ молекул жидкости в колбе увеличивается. При этом масса жидкости (В)_____, а объём жидкости (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) испарение
- 2) тепловое расширение
- 3) размер
- 4) скорость теплового движения
- 5) увеличивается
- 6) уменьшается
- 7) не изменяется

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5

На белой бумаге красными чернилами написан текст. Удастся ли ученику прочесть текст через фильтр красного цвета? Выберите правильный ответ.

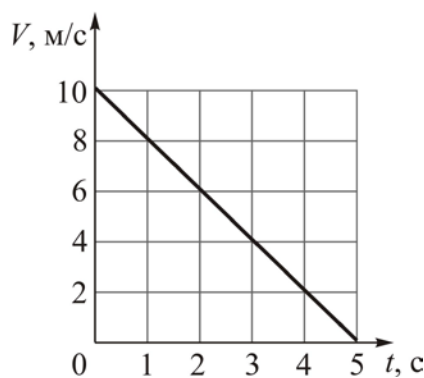
- 1) Не удастся: ученик увидит просто лист красного цвета, так как через красный фильтр пройдут только лучи красного цвета, отражённые от текста и бумаги.
- 2) Не удастся: ученик увидит просто лист чёрного цвета, так как красный фильтр поглощает отражённые от текста лучи красного цвета и отражённые от бумаги лучи белого цвета.
- 3) Удастся: ученик увидит текст красного цвета на листе чёрного цвета, так как через красный фильтр пройдут лучи красного цвета, отражённые от текста, но не пройдут отражённые от бумаги лучи белого цвета.
- 4) Удастся: ученик увидит текст чёрного цвета на листе белого цвета, так как красный фильтр поглощает отражённые от текста лучи красного цвета, но пропускает отражённые от бумаги лучи белого цвета.

Ответ:

☐

6

На рисунке представлен график зависимости скорости V тела, движущегося прямолинейно, от времени t . Чему равен модуль ускорения этого тела?

Ответ: _____ м/с².

7

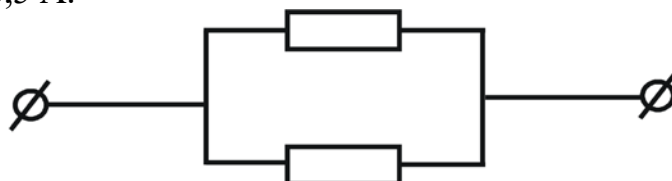
Мальчик бросает мяч вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 8 м/с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Чему равна высота подъёма мяча?

Ответ: _____ м.

- 8 Нагретый камень массой 5 кг, охлаждаясь в воде на 4°C , передаёт ей количество теплоты, равное 8400 Дж. Найдите удельную теплоёмкость камня.

Ответ: _____ Дж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$).

- 9 На рисунке показана схема участка электрической цепи, содержащего два одинаковых, параллельно соединённых резистора. Определите сопротивление одного из этих резисторов, если известно, что цепь подключена к источнику постоянного напряжения 6 В, а сила электрического тока в верхнем резисторе равна 0,5 А.



Ответ: _____ Ом.

- 10 Какое количество теплоты выделится за 30 с в спирали электрической лампы, если при напряжении 5 В сила электрического тока в ней равна 0,2 А?

Ответ: _____ Дж.

- 11 Найдите число нейтронов, входящих в состав ядра изотопа алюминия $^{27}_{13}\text{Al}$.

Ответ: _____.

- 12 Нитяной маятник совершает незатухающие гармонические колебания. Длину нити маятника укоротили, при этом его масса и начальная высота подъёма от положения равновесия остались прежними. Как изменятся после уменьшения длины нити маятника следующие физические величины: частота колебаний маятника и суммарная механическая энергия маятника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Частота колебаний маятника	Суммарная механическая энергия маятника

- 13** В результате β -распада из атомного ядра вылетел электрон. Как в результате изменятся следующие физические величины: зарядовое число ядра, число нейтронов в ядре?

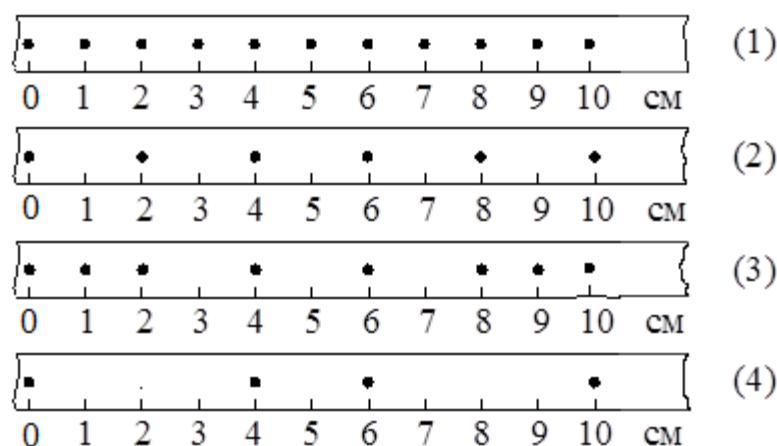
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Зарядовое число ядра	Число нейтронов в ядре

- 14** На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх движущихся тел, причём положения тел отмечались через каждую секунду.



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

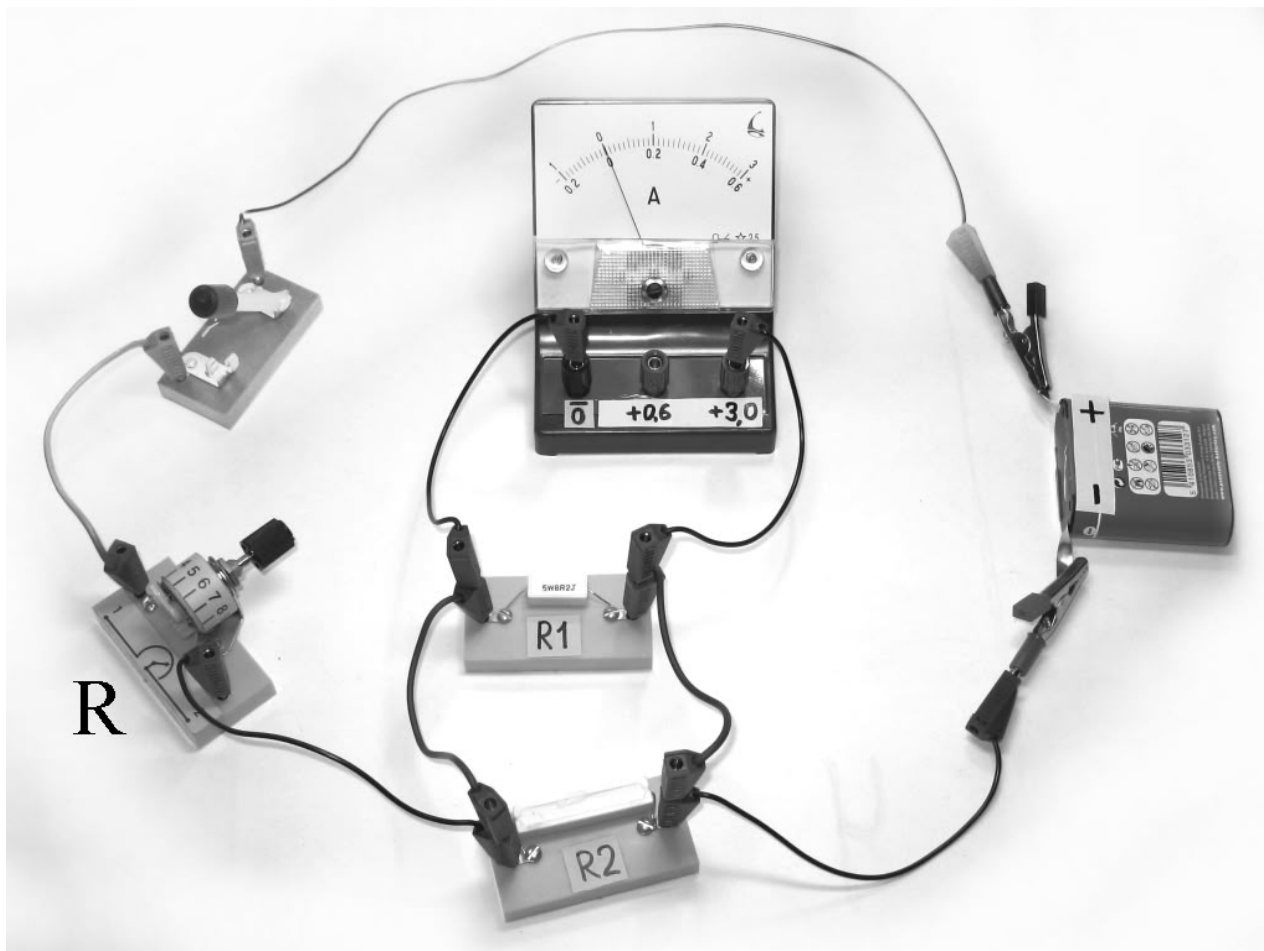
- 1) С наибольшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 2.
- 2) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 0 до 6 см равна 1,5 см/с.
- 3) Средняя скорость движения тела 4 на участке от 0 до 10 см равна 4 м/с.
- 4) За первые три секунды движения наибольший путь прошло тело 2.
- 5) С наименьшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 1.

Ответ:

--	--

15

Ученик собрал электрическую цепь, представленную на рисунке.



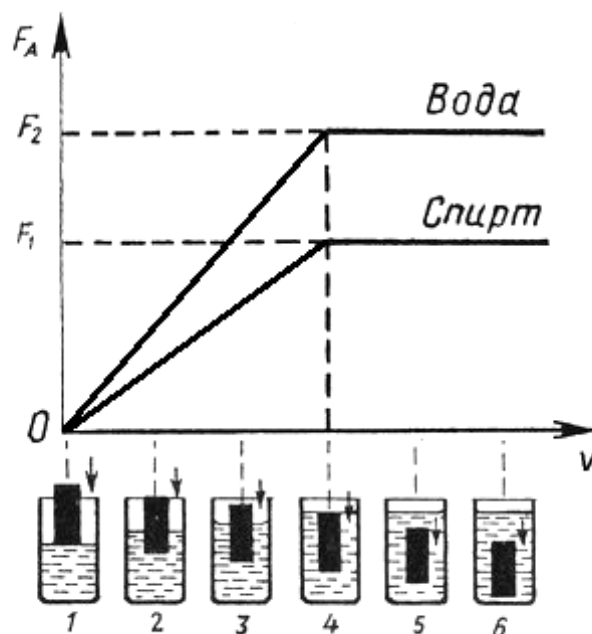
Какое утверждение верное?

- 1) Амперметр включён в электрическую цепь неверно.
- 2) При замыкании ключа амперметр покажет силу электрического тока в реостате R.
- 3) При замыкании ключа амперметр покажет силу электрического тока в резисторе R1.
- 4) При замыкании ключа амперметр покажет силу электрического тока в резисторе R2.

Ответ:

☐

- 16** Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в воду или спирт. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 2) Выталкивающая сила зависит от рода жидкости.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погружённой части тела.
- 4) По мере погружения выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погружённой части тела.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 17–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейкой), динамометр № 2 и груз № 1 соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет ± 2 мм, абсолютная погрешность измерения веса груза равна $\pm 0,1$ Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав способы измерения удлинения пружины и силы упругости;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Часть 2

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Закон Бернулли и антикрыло

Рассмотрим движение жидкости в трубе переменного сечения (рис. 1). В широких частях трубы жидкость должна течь медленнее, чем в узких, так как количество жидкости, протекающей за одинаковые промежутки времени, одинаково для всех сечений трубы. Давление же внутри жидкости, которое измеряется с помощью манометрических трубок, ведёт себя обратным образом: давление жидкости больше там, где скорость движения жидкости меньше, и наоборот. Эта зависимость между скоростью жидкости и её давлением известна в физике как закон Бернулли. Закон Бернулли справедлив для жидкостей и газов.

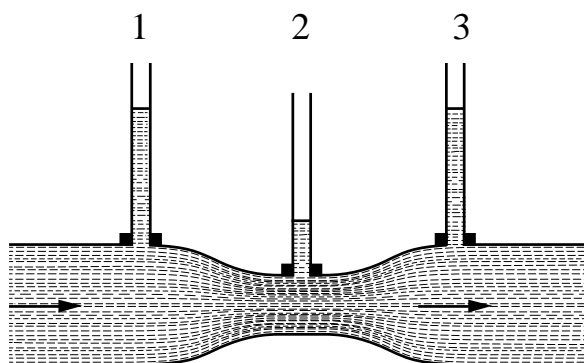


Рис. 1. 1, 2, 3 – манометрические трубки

Закон Бернулли позволяет объяснить возникновение прижимной силы в специальном приспособлении – антикрыле, которое используется для придавливания автомобиля к дорожному покрытию. Установим крыло под углом к потоку воздуха (рисунок 2). Скорость движения воздушного потока под нижней поверхностью крыла становится больше скорости над верхней поверхностью, так как за одно и то же время он проходит больший путь. Соответственно, давление воздуха на верхнюю поверхность крыла будет больше, чем давление на нижнюю поверхность.

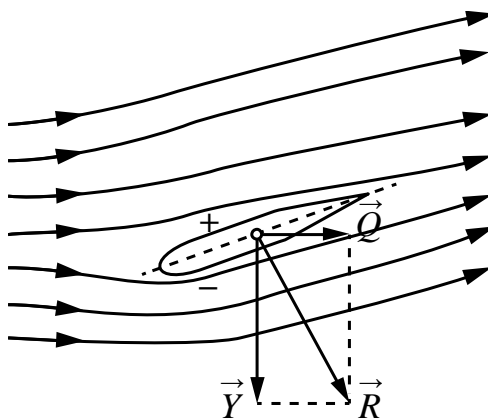


Рис. 2

Из-за образовавшейся разности давлений возникает аэродинамическая сила \vec{R} , вертикальная составляющая которой называется прижимной силой \vec{Y} , а горизонтальная составляющая – силой лобового сопротивления \vec{Q} . Чем больше скорость набегающего потока, тем больше прижимная сила.

18

Изменим угол поворота крыла на рисунке 2 к потоку так, чтобы крыло было расположено по отношению к воздушному потоку строго горизонтально (см. рисунок 3). Изменится ли прижимная сила? Ответ поясните.



Рис. 3

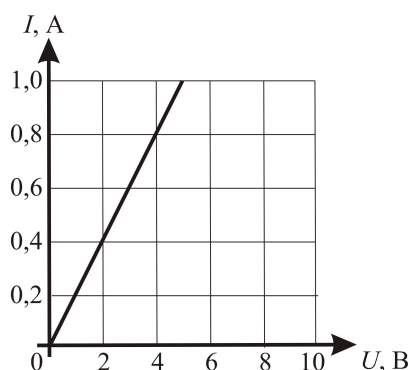
19

Как изменится температура газа при его быстром расширении? Ответ поясните.

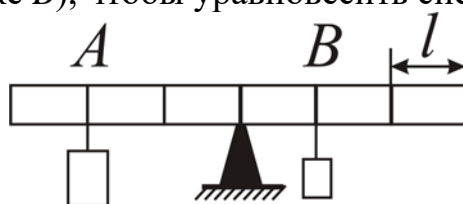
Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

20

Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из навитой на изолирующий цилиндр фехральной проволоки с площадью поперечного сечения $0,6 \text{ мм}^2$, ученик по полученным данным построил график зависимости силы тока от напряжения (см. рисунок). Чему равна длина проволоки?

**21**

На рисунке изображён лёгкий рычаг, на котором имеются крепления для грузов, расположенные через одинаковые расстояния $l = 10 \text{ см}$. К креплениям можно подвешивать грузы. Рычаг укреплён строго посередине. Слева в точке A подвешен груз массой 200 г , а справа в точке B – груз массой 100 г . Груз какой массы нужно подвесить снизу к правому грузу (расположенному в точке B), чтобы уравновесить систему?

**22**

Чайник включён в сеть напряжением 220 В . За сколько времени можно нагреть в нём $2,2 \text{ кг}$ воды на 80°C , если сила тока в спирали чайника 5 А , а его КПД равен 60% ?