

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»
для обучающихся по программам среднего профессионального образования,
завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,
проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.

Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями и другими справочными материалами.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																				

Имя
работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

дисперсия света, конвекция, градус Цельсия, ом, фотоэффект, напряжение, сантиметр.

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

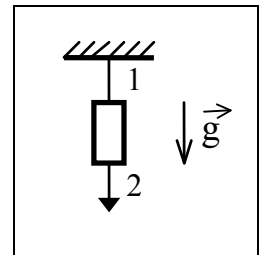
Название группы понятий	Перечень понятий
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

2 Выберите **два** верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Под водой меньшее давление передаётся вниз, а большее – вверх.
- 2) Температура кипения жидкости есть характеристика только жидкости, не изменяемая никаким способом.
- 3) Сила Лоренца не действует на заряженные частицы, влетающие параллельно линиям индукции однородного магнитного поля.
- 4) Дифракция радиоволн никогда не наблюдалась вследствие их большой длины волны.
- 5) Критическая масса вещества – минимальная масса радиоактивного вещества, необходимая для начала самоподдерживающейся цепной реакции деления.

Ответ:

3 Массивный груз подвешен на тонкой нити 1 (см. рисунок). Снизу к грузу прикреплена такая же нить 2. Что произойдёт, если медленно тянуть за нить 2?



Ответ: _____

4

Твёрдый нафталин медленно нагревали в сосуде на спиртовке. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

Время, мин.	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	70	76	80	80	80	82	88	95

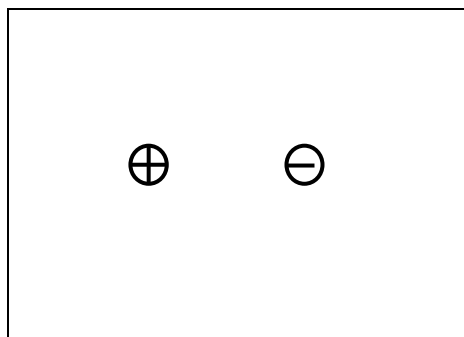
В каком(-их) агрегатном(-ых) состоянии(-ях) находился нафталин через 6 мин. после начала измерений температуры?

Ответ: _____

5

Изобразите на рисунке линии напряжённости электростатического поля двух неподвижных точечных разноимённых зарядов.

Ответ:



6

Ядро атома содержит 148 нейтронов и 94 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

Th ⁹⁰ 232,038 Торий	Pa ⁹¹ [231] Протактиний	U ⁹² 238,03 Уран	Np ⁹³ [237] Нептуний	Pu ⁹⁴ [242] Плутоний	Am ⁹⁵ [243] Америций	Cm ⁹⁶ [247] Кюрий	Bk ⁹⁷ [247] Берклий	Cf ⁹⁸ [249] Калифорний
---	---	--	--	--	--	---	---	--

Ответ: _____.

7

Автомобиль на большой скорости въехал на «горбатый» мост, при этом скорость его движения по мосту остаётся постоянной по модулю (см. рисунок). Как изменились в верхней точке потенциальная энергия автомобиля, а также сила тяжести, действующая на автомобиль, по сравнению с тем, какими они были на горизонтальном участке дороги?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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



Потенциальная энергия	Сила тяжести

8

В катушку 2, замкнутую на гальванометр, вносят нижний торец катушки 1, подключённой к источнику тока (рис. 1). При движении катушки 1 в катушке 2 наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. Изменяя направление и скорость движения катушки 1, получают график зависимости индукционного тока в катушке 2 от времени (рис. 2).

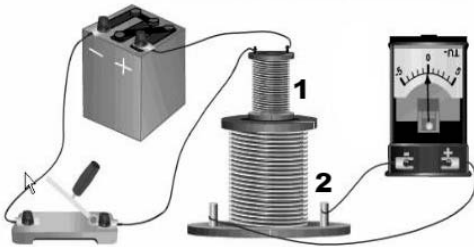


Рис.1

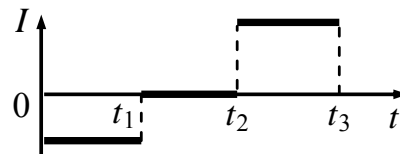


Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В промежутке времени от t_1 до t_2 катушка 1 движется относительно катушки 2 равноускоренно.
- 2) В промежутке времени от 0 до t_1 катушка 1 движется относительно катушки 2 равномерно.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 из катушки 2 выдвигают катушку 1.
- 4) В промежутке времени от t_2 до t_3 катушка 1 движется относительно катушки 2 с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1 .
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 катушку 1 вносят в катушку 2 нижним торцом.

Ответ:

--	--

9

Выталкивающая сила, действующая на алюминиевый цилиндр объёмом 100 см^3 , полностью погружённый в жидкость, равна $(0,8 \pm 0,1) \text{ Н}$. В какую(-ие) из жидкостей, представленных в таблице, мог быть погружён цилиндр?

Жидкость	Плотность жидкости, кг/м^3 (при давлении 1 атм. и температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$)
Вода	1000
Масло машинное	900
Керосин	800
Бензин	710
Ртуть	13 600

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Исследуя зависимость удлинения резинового жгута от массы груза, подвешенного к этому жгуту, ученик провёл пять измерений. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешность измерения массы пренебрежимо мала.

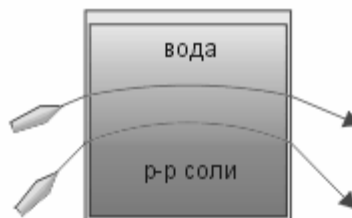
№ опыта	Масса тела, г	Удлинение пружины, см
1	100	$1,2 \pm 0,1$
2	150	$1,4 \pm 0,1$
3	200	$2,5 \pm 0,1$
4	300	$3,8 \pm 0,1$
5	400	$5,0 \pm 0,1$

В каком из опытов ученик неверно записал измеренное значение удлинения? В ответе запишите номер этого опыта.

Ответ: _____.

11

Учитель на уроке провёл следующий опыт. В аквариум он налил воды, добавил каплю молока и перемешал воду, чтобы она стала мутной. Затем при помощи шланга, опущенного в нижнюю часть аквариума, добавил раствор соли. Плотность раствора больше плотности воды, поэтому раствор соли заполнил нижнюю часть аквариума. При этом жидкости частично перемешались друг с другом, и в аквариуме образовалась неоднородная среда. Когда учитель направил на аквариум лучи от лазеров, учащиеся могли наблюдать ход световых лучей.



С какой целью был проведён данный опыт?

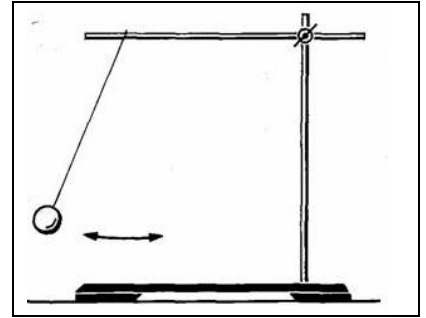
Ответ: _____

12

Вам необходимо исследовать, меняется ли период колебаний нитяного маятника при изменении массы груза.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- секундомер электронный;
- набор из трёх шариков (с крючком) одинакового объёма, но с разными массами: 30 г, 50 г и 75 г;
- набор нитей для маятника: 50 см, 100 см и 150 см;
- штатив с муфтой и лапкой.



В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: _____

13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) циклический ускоритель заряженных частиц (циклотрон)
- Б) электромагнитное реле

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов
- 2) действие электрического поля на неподвижную заряженную частицу
- 3) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
- 4) взаимодействие электромагнита и железных или стальных предметов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



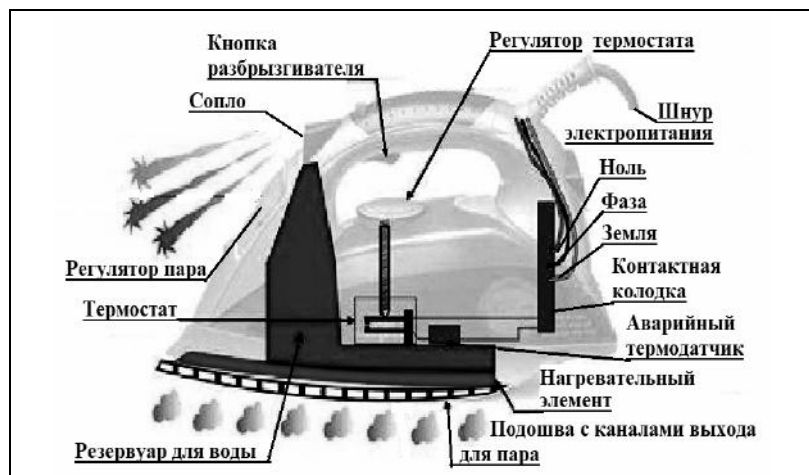
Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания электрического утюга и выполните задания 14 и 15.

Электрический утюг

В электрическом утюге есть несколько основных узлов. Нагревательный элемент выполнен в виде нихромовой спирали внутри керамических колец. Электрический ток нагревает спираль, а от неё тепло передаётся гладкой подошве из нержавеющей стали, поверхность которой равномерно прогревается до температуры, задаваемой термостатом. Термостат устанавливает различный режим глажения для материалов – от нейлона до льна. Утюг оснащён системой подачи пара, которой управляют с помощью кнопок на ручке утюга: одна отвечает за подачу струи горячего влажного воздуха через отверстия в подошве; другая – за разбрызгивание воды. Утюг рассчитан на напряжение 220 В, потребляемая мощность – 2 кВт при подаче пара 40 г/мин.



Правила эксплуатации

1. Необходимо включать утюг в электрическую сеть с заземлением.
2. Запрещается включать утюг в сеть влажными руками.
3. При перерывах в работе утюг необходимо ставить на термоизоляционную подставку.
4. Необходимо следить за тем, чтобы горячая подошва утюга не касалась электрического шнура.
5. При глажке не следует обильно смачивать материал водой.

14

Среди моделей утюгов встречаются такие, у которых металлическую подошву покрывают дополнительно слоем керамики. Почему не изготавливают цельнокерамических подошв?

Ответ: _____

15

Зачем необходим аварийный термодатчик?

Ответ: _____

~~Где-то~~

Ветер и измерение его скорости

Поток воздуха, который движется параллельно земной поверхности, мы называем ветром. Он возникает вследствие неравномерного распределения атмосферного давления и направлен от зоны высокого давления к зоне низкого давления. Главной причиной возникновения ветров на Земле является разница в температуре и плотности воздуха над разными областями её поверхности. Вследствие непрерывного изменения давления во времени и в пространстве скорость и направление ветра также постоянно меняются.

Скорость ветра на метеостанциях большинства стран мира измеряют на высоте 10 м над уровнем земли и усредняют за 10 мин. Простым устройством для определения направления ветра является флюгер. Приборами, предназначенными для измерения скорости ветра, служат разнообразные анемометры, в которых применяются чаши или пропеллеры, способные вращаться. Флюгер-анемометр Г.-И. Вильда – простейший прибор, позволяющий одновременно определить направление и скорость ветра. О силе ветра или его скорости судят по отклонению ветровой доски. Отклонение ветровой доски под действием ветра замечают по номеру штифта (рис. 2). На рис. 1 представлены значения для отклонений доски размером 150 мм × 300 мм и массой 200 г.

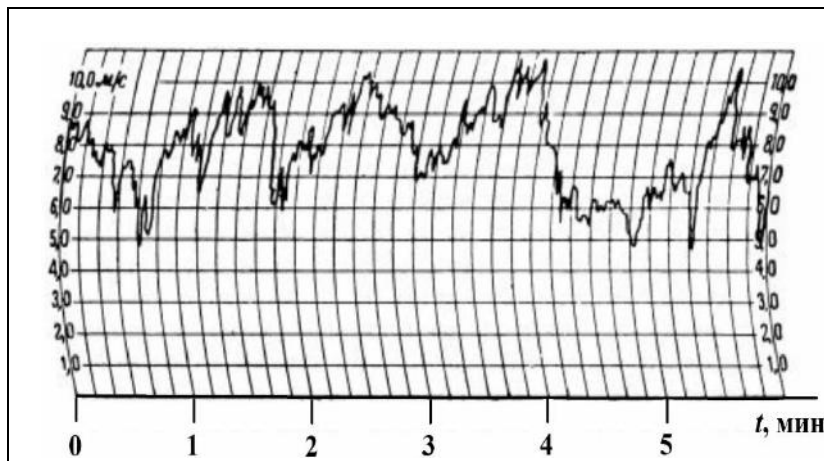


Рис. 1. Изменение скорости ветра с течением времени

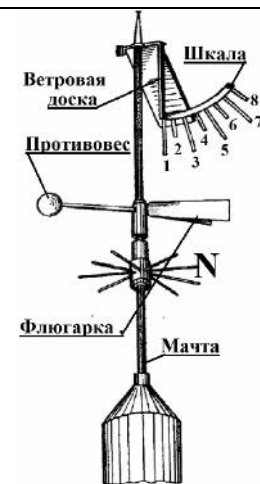


Рис. 2. Флюгер-анемометр Вильда

Таблица. Скорость ветра по показаниям флюгера-анемометра Вильда

№	1	1-2	2	2-3	3	3-4	4	4-5	5	5-6	6	6-7	7	7-8	8	>8
v , м/с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	17	20	>20
*	Штиль	Тихий	Лёгкий	Слабый	Умеренный	Свежий	Крепкий	Очень крепкий	Шторм							

* Классификация по шкале Бофорта

Какой дует ветер, умеренный или очень крепкий, важно знать не только морякам, идущим под парусом, но и всем жителям Земли. Так, МЧС крупных городов предупреждает об опасности нахождения в сильный ветер под рекламными щитами, потому что ветер способен повалить такой щит.

Силовое воздействие потока воздуха плотностью ρ пропорционально динамическому давлению: $\frac{1}{2}\rho v^2$. Так в аэродинамике называют удельную кинетическую энергию воздушного потока. Но ветер тормозится прямоугольным щитом площадью S и обтекает его. Поэтому инженеры предлагают для такого щита рассчитывать силу давления ветра по формуле $F = 0,9S\rho v^2$. Очевидно, что если ветер усиливается от лёгкого до умеренного, то сила давления может возрасти в 10 раз. Зная скорость ветра, можно рассчитать силу давления, максимальный опрокидывающий момент, действующий на щит, а значит, и требуемую прочность крепежа конструкции.

16

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Показания флюгера Вильда, изображённого на рис. 2, говорят о том, что ветер дует _____ до _____ по шкале Бофорта.

17

Ветровую доску флюгера Вильда закрепили. С какой силой на неё давит ветер, дующий со скоростью 14 м/с? Плотность воздуха составляет $1,22 \text{ кг/м}^3$, ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ Н.

18

Уровней погодной опасности, различаемых по цветам, выделяют (от безопасного к опасному) четыре: зелёный, жёлтый, оранжевый и красный. Скорость ветра – один из параметров, характеризующих этот уровень. В Москве в 2018 г. объявляли «жёлтый» уровень опасности при усилении ветра до 12 м/с, при скорости 5–10 м/с с порывами до 15 м/с. При ветре 13–18 м/с, а также 12–15 м/с с порывами до 20 м/с объявляли «оранжевый» уровень. Будет ли объявлен «жёлтый» уровень опасности в Москве, если по шкале Бофорта дует свежий порывистый ветер? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

