

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ФИЗИКА****11 КЛАСС****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 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!***

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

**Десятичные приставки**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	сантиметры	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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

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

*плотность жидкости, количество теплоты, весы, барометр-анероид,  
электрическая ёмкость, амперметр.*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

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

- 1) В инерциальной системе отсчёта изменение импульса тела равно импульсу равнодействующей сил, действующих на тело.
- 2) Сила трения скольжения зависит от массы тела и увеличивается с увеличением площади соприкосновения тела с поверхностью.
- 3) Кристаллизацией называют процесс превращения кристаллов в аморфное вещество.
- 4) Два неподвижных точечных заряда в вакууме действуют друг на друга с силами, прямо пропорциональными произведению модулей их зарядов.
- 5) Период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре зависит только от индуктивности катушки и сопротивления резистора.

Ответ:

--	--

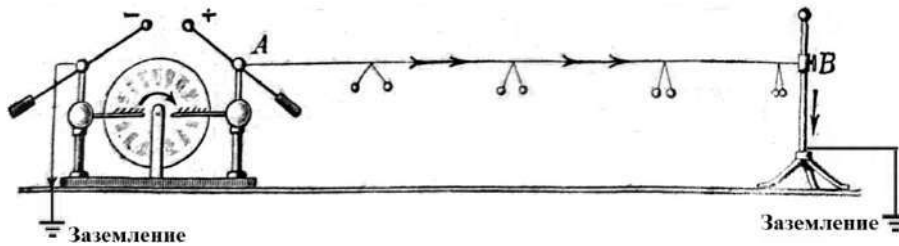
3 В тёплый день после дождя в воздухе накапливается много водяного пара. Если же после тёплого дождливого дня ночью сильно холодает, то на траве образуются капельки росы. Какое явление наблюдается в этих случаях?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

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

Протекание постоянного тока по проводнику может быть продемонстрировано в следующем опыте (см. рисунок) с помощью \_\_\_\_\_. Один из её кондукторов заземляют, к другому присоединяют сухую деревянную рейку, равномерно зачернённую графитом, слой которого играет роль проводника. Расходящиеся \_\_\_\_\_ бумажные полоски, привешенные к рейке, иллюстрируют равномерное убывание \_\_\_\_\_ вдоль проводника до нуля.



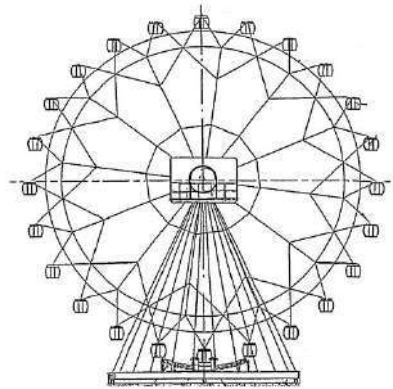
**Список слов (словосочетаний)**

- центробежной машины
- электрофорной машины
- одноимённо заряженные
- разноимённо заряженные
- сопротивления
- потенциала

5

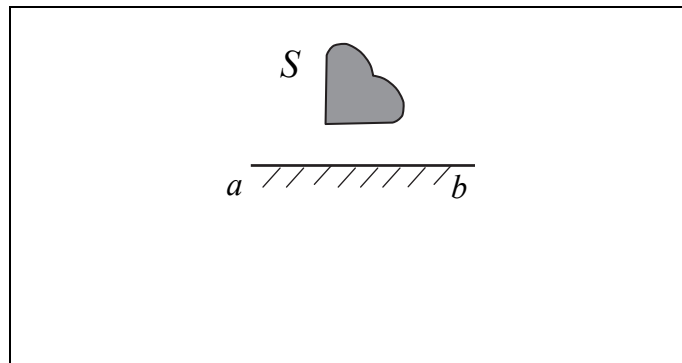
Турист находится в кабинке равномерно вращающегося колеса обозрения, которое поднимает его от нижней точки к верхней (см. рисунок). Как при этом меняются кинетическая энергия туриста, его потенциальная энергия и модуль центростремительного ускорения?

Для каждой величины определите характер изменения и поставьте в нужной клетке таблицы знак «V».



Величина	Характер изменения величины		
	Увеличивается	Уменьшается	Не изменяется
Кинетическая энергия туриста			
Потенциальная энергия туриста			
Модуль центростремительного ускорения			

6 Постройте изображение фигуры  $S$  в плоском зеркале  $ab$  (см. рисунок).



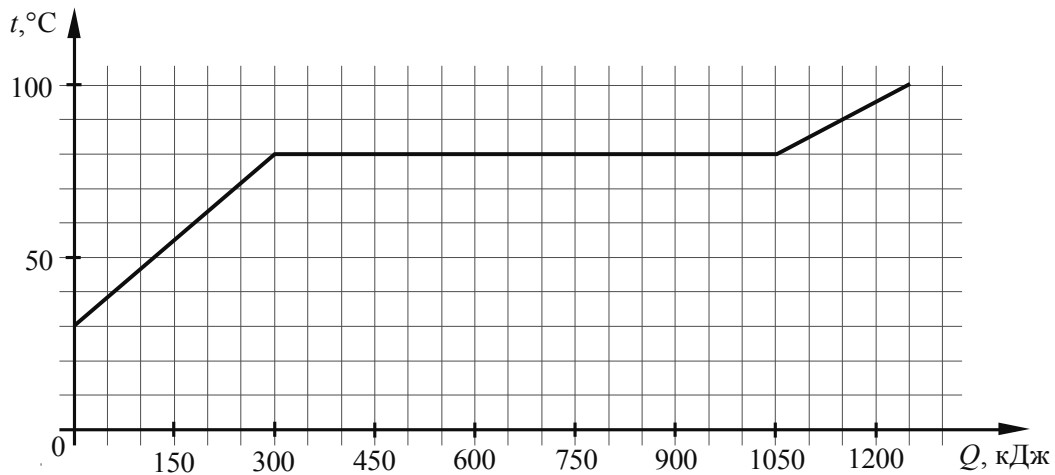
7 У природных изотопов редкоземельных элементов наблюдается альфа-радиоактивность. Изотоп самарий-147 испытывает  $\alpha$ -распад, при котором образуется ядро гелия  ${}^4_2\text{He}$  и ядро другого элемента  $X$ . Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, определите, какой элемент  $X$  образуется при  $\alpha$ -распаде изотопа самария. Название элемента  $X$  запишите словом.

<b>Nd</b> 60 144,24 Неодим	<b>Pm</b> 61 [145] Прометий	<b>Sm</b> 62 150,35 Самарий	<b>Eu</b> 63 151,96 Европий	<b>Gd</b> 64 157,25 Гадолиний	<b>Tb</b> 65 158,924 Тербий	<b>Dy</b> 66 162,50 Диспрозий	<b>Ho</b> 67 164,930 Гольмий	<b>Er</b> 68 167,26 Эрбий	<b>Tm</b> 69 168,934 Тулий
----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

По результатам нагревания тела массой 5 кг построен график зависимости температуры этого тела от подводимого количества теплоты. Перед началом нагревания тело находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Температура плавления вещества, из которого изготовлено тело, составляет 90 °С.
- 2) Для плавления тела понадобилось количество теплоты, равное 750 кДж.
- 3) Вещество, из которого изготовлено тело, в твёрдом состоянии является кристаллическим.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлено тело, в твёрдом состоянии больше, чем в жидком.
- 5) Удельная теплота плавления вещества, из которого изготовлено тело, составляет 350 кДж/кг.

Ответ:

--	--

9

В таблице приведена верхняя граница частот, воспринимаемых органом слуха некоторых животных.

Животные	Верхняя граница частоты, кГц
Попугаи	15
Медведи	70
Кошки	100
Дельфины	200

Кто из указанных животных воспринимает ультразвуковой сигнал с длиной волны 2,5 мм? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

Решение:

---



---

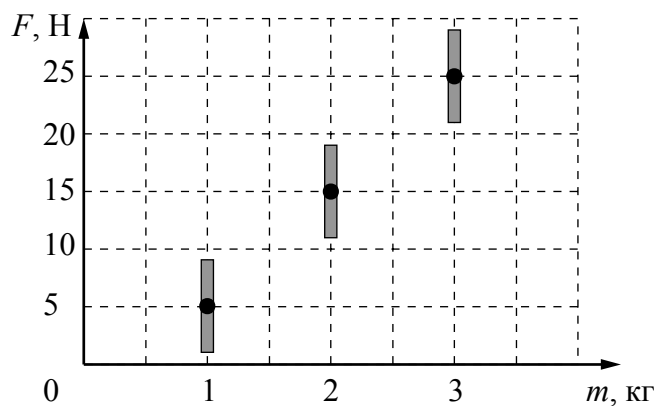


---

Ответ:

---

- 10 На графике представлены результаты измерений силы тяжести в зависимости от массы груза, проведённые на поверхности некоторой планеты. Погрешность измерения силы тяжести равна 4 Н, а массы тела – 50 г.



Чему примерно равно ускорение свободного падения у поверхности планеты?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

- 11 Учитель на уроке закрыл пробкой колбу и через шланг подсоединил её к жидкостному U-образному манометру (см. рисунок). Затем он поместил колбу над огнём спиртовки и обратил внимание учащихся на показания манометра.



С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ:

---



---



---



---



13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа действия этих устройств. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

## УСТРОЙСТВА

- А) волоконные световоды  
 Б) просветление оптики (улучшение качества оптических приборов)

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) рассеяние света  
 2) полное внутреннее отражение света  
 3) интерференция света  
 4) поляризация света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

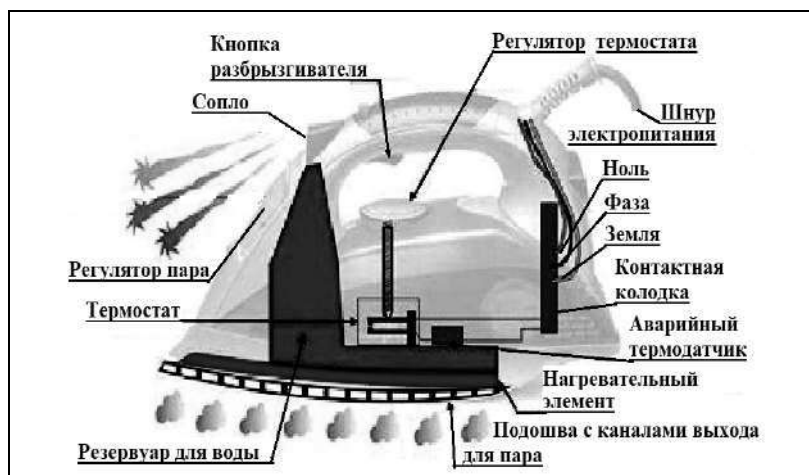
Ответ:

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 режимы глажения для разных 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 составляет 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 Нагревательный элемент утюга представляет собой металлическую спираль, заключённую в керамическое кольцо. Почему керамическое кольцо отделяет спираль от подошвы утюга, ведь без него она нагревалась бы быстрее?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 15 Почему не следует обильно смачивать ткань при глажке?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**

### Гамма-излучение

Гамма излучение было открыто в начале XX в. при изучении радиоактивного излучения радия. Гамма излучение – широкий диапазон электромагнитного спектра, поскольку он не ограничен со стороны высоких энергий. Мягкое гамма-излучение с энергией от 100 кэВ образуется при энергетических переходах внутри атомных ядер. Более жёсткое, с энергией от 10 МэВ, – при ядерных реакциях. Космические гамма-лучи почти полностью задерживаются атмосферой Земли. Наблюдать их можно только из космоса.

Гамма-кванты сверхвысоких энергий (от 100 ТэВ) рождаются при столкновении заряженных частиц, разогнанных мощными электромагнитными полями космических объектов или земных ускорителей элементарных частиц. В атмосфере они крушат ядра атомов, порождая каскады частиц, летящих с околосветовой скоростью. При торможении эти частицы испускают свет, который наблюдают специальными телескопами на Земле.

Где и как образуются гамма-лучи ультравысоких энергий (от 100 ТэВ<sup>1</sup>), пока не вполне ясно. Земным технологиям такие энергии недоступны. Самые энергичные кванты ( $10^{20}$ – $10^{21}$  эВ), приходят из космоса крайне редко – примерно один квант в 100 лет на квадратный километр.

Гамма-кванты негативно воздействуют на организм человека и являются мутагенным фактором. Обладая высокой проникающей способностью, они ионизируют и разрушают молекулы, которые, в свою очередь, начинают ионизировать следующую порцию молекул. Происходит трансформация клеток и появление мутированных клеток, которые не способны исполнять возложенные на них функции.

Несмотря на опасность таких лучей, их используют в различных областях, соблюдая необходимые меры защиты, например для стерилизации продуктов, обработки медицинского инструментария и техники, контроля над внутренним состоянием ряда изделий, а также для культивирования растений. В последнем



<sup>1</sup> 1 ТэВ =  $10^{12}$  эВ; 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

случае мутации сельскохозяйственных культур позволяют использовать их для выращивания на территории стран, изначально к этому не приспособленных. Применяются гамма-лучи при лечении различных онкологических заболеваний. Метод получил название лучевой терапии.

16 Вставьте в предложение пропущенные сочетания слов, используя информацию из текста.

Мягкое гамма-излучение образуется в процессе энергетических переходов \_\_\_\_\_, а гамма-кванты с энергией более 100 гигаэлектронвольт возникают при взаимодействии \_\_\_\_\_ в ускорителях элементарных частиц.

17 Энергия кванта определяется по формуле  $E = h\nu$ . Определите частоту гамма-излучения, которое порождает в атмосфере Земли каскады частиц, летящих со скоростями, близкими к скорости света.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 На одном из медицинских сайтов можно прочитать: «При неконтролируемом стихийном воздействии на человека излучения из гамма-спектра последствия дают о себе знать нескоро. Подчас облучение может "отыграться" на следующем поколении, не имея видимых последствий для родителей». Обоснуйте это утверждение.

Ответ: \_\_\_\_\_