

ВПР 2019 год по физике 11 класс. Вариант 20.

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

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.

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?

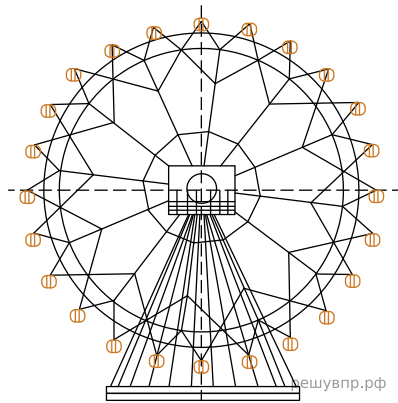
4. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

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

Список слов (словосочетаний)

- 1) центробежной машины
- 2) электрофорной машины
- 3) одноимённо заряженные
- 4) разноимённо заряженные
- 5) сопротивления
- 6) потенциала

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

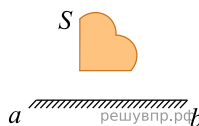


Для каждой величины определите характер её изменения:

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

Кинетическая энергия туриста	Потенциальная энергия туриста	Модуль центростремительного ускорения

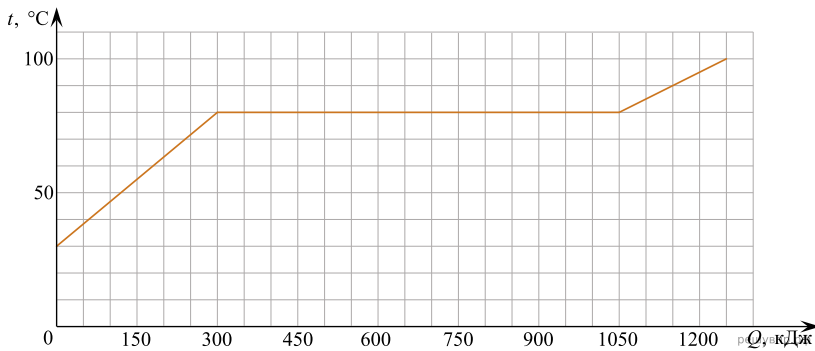
6. Постройте изображение фигуры S в плоском зеркале ab (см. рис.).



7. У природных изотопов редкоземельных элементов наблюдается альфа-радиоактивность. Изотоп самарий-147 испытывает α -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 α -распаде изотопа самария. Название элемента X запишите словом.

144,24	[145]	150,35	151,96	157,25	158,924	162,50	164,930	167,26	168,934
60 <i>Nd</i>	61 <i>Pm</i>	62 <i>Sm</i>	63 <i>Eu</i>	64 <i>Gd</i>	65 <i>Tb</i>	66 <i>Dy</i>	67 <i>Ho</i>	68 <i>Er</i>	69 <i>Tm</i>
неодим	прометий	самарий	европий	гадолиний	тербий	диспрозий	гольмий	эрбий	титулий

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.

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

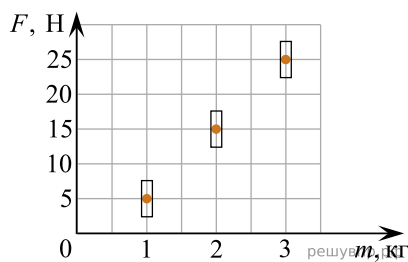
Животные	Верхняя граница частоты, кГц
Попугай	15
Медведи	70
Кошки	100
Дельфины	200

Кто из указанных животных воспринимает ультразвуковой сигнал с длиной волны 2,5 мм?

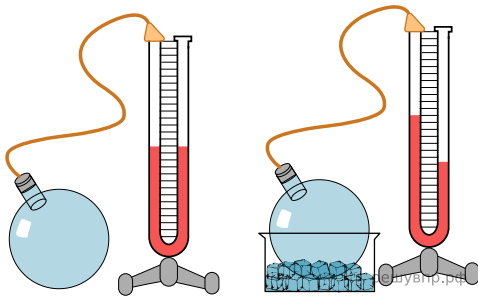
Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Запишите решение и ответ.

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 приведите в м/с^2 с точностью до целых.

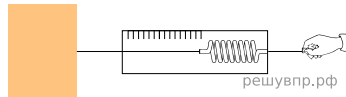


11. Учитель на уроке закрыл пробкой колбу и через шланг подсоединил её к жидкостному U-образному манометру (см. рис.). Затем он поместил колбу над огнём спиртовки и обратил внимание учащихся на показания манометра.



С какой целью был проведён данный опыт?

12. Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной поверхностью, от площади соприкосновения бруска с этой поверхностью.



Имеется следующее оборудование (см. рис.):

- два деревянных бруска одинаковой массы размерами $10 \times 10 \times 6$ см и $15 \times 10 \times 4$ см (все поверхности брусков обработаны одинаково);
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- динамометр;
- деревянная направляющая.

В ответе:

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

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

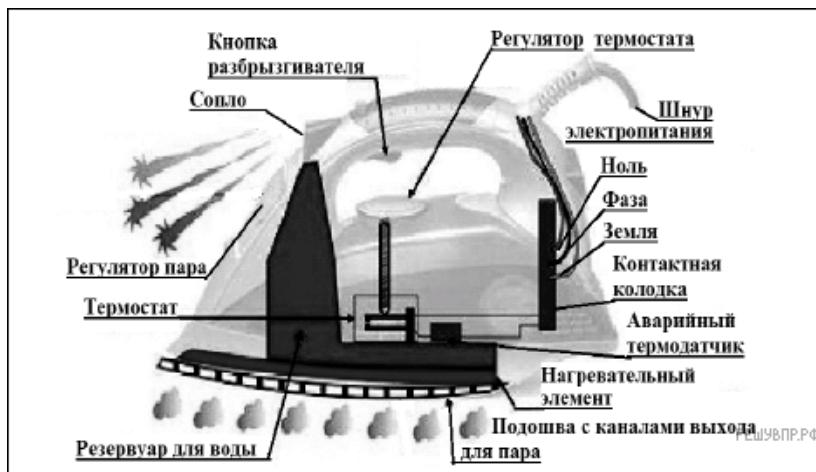
- 1) рассеяние света
- 2) полное внутреннее отражение света
- 3) интерференция света
- 4) поляризация света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

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

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?

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

Почему не следует обильно смачивать ткань при глажке?

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. Существуют космические гамма-лучи, которые почти полностью задерживаются атмосферой Земли, поэтому наблюдать их можно только из космоса.

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

Где и как образуются гамма-лучи ультравысоких энергий (от 100 ТэВ¹), пока не вполне ясно. Земным технологиям такие энергии недоступны. Самые энергичные наблюдаемые 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 случае мутации сельскохозяйственных культур позволяют использовать их для выращивания на территории стран, изначально к этому не приспособленных. Применяются гамма-лучи и при лечении различных онкологических заболеваний. Метод получил название лучевой терапии.

¹ 1 ТэВ = 10^{12} эВ; 1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж

16. Вставьте в предложение пропущенные слова (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.

В ответ запишите слова (сочетания слов) по порядку, без дополнительных символов.

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. *Считайте, что энергия гамма-квантов равна переходу равна 100 ГэВ. Ответ приведите в герцах с точностью до целых, разделив его на 10^{25} .*

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.