

**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.

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	$10^9$	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:

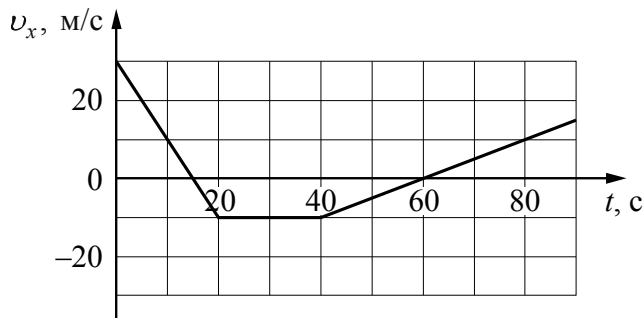
*количество теплоты, ампер, громкость звука, миллиметр,  
напряжение, джоуль*

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

Мотоциклист движется по прямой улице. На графике представлена зависимость проекции его скорости от времени.



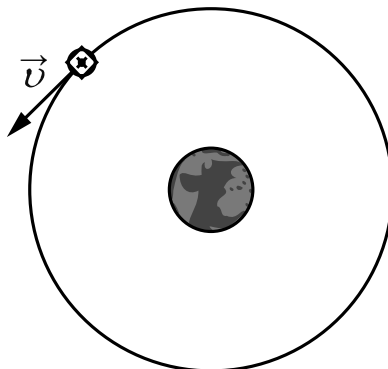
Выберите **два** утверждения, которые верно описывают движение мотоциклиста. Запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) В промежутке времени от 20 до 40 с равнодействующая сил, действующих на мотоциклиста, равна нулю.
- 2) В течение первых 20 с мотоциклист двигался равномерно, а в течение следующих 20 с стоял на одном месте.
- 3) Модуль максимальной скорости мотоциклиста за весь период наблюдения составляет 108 км/ч.
- 4) В момент времени 60 с мотоциклист проезжает начало отсчёта координат.
- 5) Модуль максимального ускорения мотоциклиста за весь период наблюдения равен 4 м/с<sup>2</sup>.

Ответ:

--	--

- 3 Искусственный спутник вращается вокруг Земли на большой высоте по круговой орбите с постоянной по модулю скоростью (см. рисунок). Изобразите на данном рисунке силы, действующие на спутник, и направление его ускорения.



- 4 Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

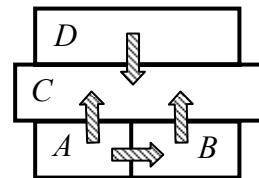
уменьшается  
увеличивается  
не изменяется

Слова в тексте могут повторяться.



Самолёт снижается и совершает посадку на взлётной полосе. При этом его потенциальная энергия относительно поверхности Земли \_\_\_\_\_, кинетическая энергия самолёта \_\_\_\_\_, полная механическая энергия самолёта \_\_\_\_\_.

- 5 Четыре металлических бруска (*A*, *B*, *C* и *D*) положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Температуры брусков в данный момент 100 °С, 80 °С, 60 °С, 20 °С. Какой(-ие) из брусков может(-гут) иметь температуру 80 °С?



Ответ: брусок(-ки) \_\_\_\_\_.

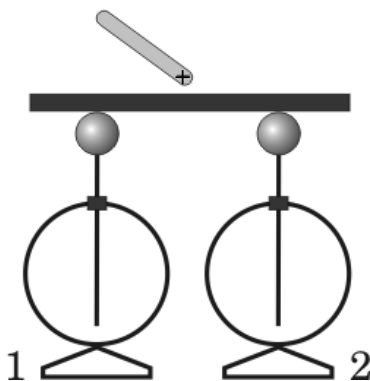
- 6 Надутый резиновый шарик занесли с мороза в тёплую комнату. Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс, происходящий с воздухом в шарике, и запишите номера выбранных утверждений.

- 1) Воздух в шарике расширяется.
- 2) Воздух в шарике сжимается.
- 3) Температура воздуха в шарике понижается.
- 4) Температура воздуха в шарике повышается.
- 5) Плотность воздуха в шарике не изменяется.
- 6) Плотность воздуха в шарике уменьшается.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 К середине массивного проводника, соединяющего два незаряженных электрометра, поднесли положительно заряженную палочку и прикоснулись к нему (см. рисунок). Какой заряд (положительный или отрицательный) приобретёт каждый из электрометров в результате действия палочки?



Ответ:  
 Заряд электрометра 1 \_\_\_\_\_.  
 Заряд электрометра 2 \_\_\_\_\_.

- 8 В паспорте электрического гриля написано, что его потребляемая мощность составляет 1 кВт при напряжении питания 220 В (см. рисунок). Определите сопротивление нагревательных элементов электрического гриля. Запишите формулу и сделайте расчёты.



Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- 9 Расположите виды электромагнитных волн, излучаемых Солнцем, в порядке возрастания энергии их фотонов.

*видимое излучение*  
*гамма-излучение*  
*рентгеновское излучение*

Ответ: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

- 10 На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп плутония-239 испытывает  $\alpha$ -распад, при котором образуется ядро гелия  ${}^4_2\text{He}$  и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\alpha$ -распаде изотопа плутония.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 С помощью ручного силомера измеряли силу, с которой человек сжимает пружину силомера (см. рисунок). Цена деления шкалы силомера равна 20 Н. Погрешность измерения силы равна цене деления шкалы.



Запишите в ответ показания силомера с учётом погрешности измерений.

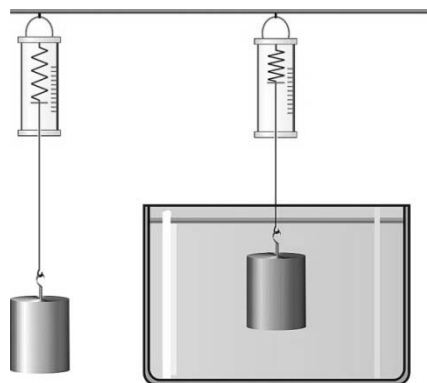
Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в жидкость тело, от плотности жидкости.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- динамометр;
- сосуды с тремя жидкостями: водой, подсолнечным маслом и спиртом;
- набор из трёх стальных грузов объёмом  $30 \text{ см}^3$ ,  $40 \text{ см}^3$  и  $80 \text{ см}^3$ .



В ответе:

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

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13

Установите соответствие между примерами проявления физических явлений и физическими явлениями. Для каждого примера из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) изменение модуля скорости движения протонов в циклическом ускорителе
- Б) возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в неё постоянного магнита

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) электромагнитная индукция
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы
- 4) действие электрического поля на заряженные частицы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

**Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.**

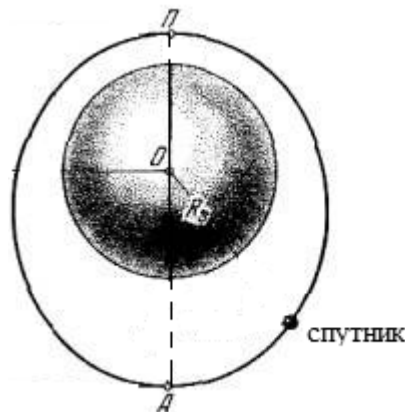
**Искусственные спутники Земли**

Первый искусственный спутник (ИСЗ) Земли был запущен на орбиту в СССР 4 октября 1957 г. В настоящее время ИСЗ выполняют следующие важные работы: исследование радиационных поясов Земли и земной атмосферы, проведение метеорологических и океанографических наблюдений, обеспечение работы спутникового телевидения и навигации морских кораблей и др. Контроль движения ИСЗ осуществляется путём наблюдения за ними со специальных наземных станций. Для обеспечения электроэнергией спутники обычно оснащаются солнечными батареями.

Земля окружена воздушной оболочкой, или атмосферой. Атмосфера состоит из нескольких слоёв и достигает высоты 1600 км, переходя в безвоздушное космическое пространство. Из-за сопротивления атмосферы ИСЗ, движущиеся на низких орбитах (несколько сот километров), постепенно снижаются, затем попадая в сравнительно плотные слои атмосферы на высоте 120–130 км и ниже, разрушаются и сгорают, т.е. имеют ограниченный срок существования.

Для организации спутникового телевидения используются геостационарные орбиты, удалённые примерно на 36 тыс. км от поверхности Земли.

На рисунке схематично изображено движение спутника по эллиптической орбите.



14) Какая сила удерживает спутники на орбите вокруг Земли?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

- 1) Если массу спутника уменьшить в 4 раза, то его скорость на данной круговой орбите уменьшится в 4 раза.
- 2) При увеличении радиуса круговой орбиты ИСЗ срок его службы сокращается.
- 3) В солнечных батареях энергия электромагнитного излучения преобразуется в электрическую энергию.
- 4) При движении по эллиптической орбите максимальную кинетическую энергию спутник имеет в перигее (точка P на рисунке).
- 5) Связь между геостационарными спутниками осуществляется с помощью ультразвуковых волн.

Ответ:

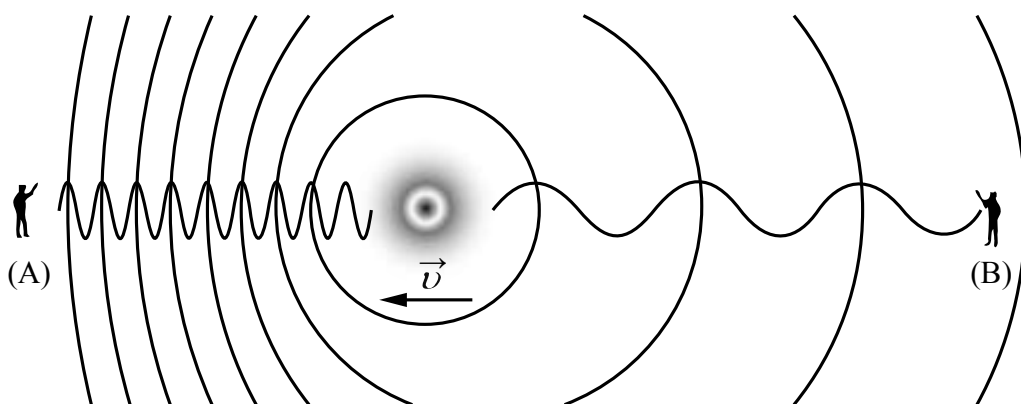


**Прочитайте текст и выполните задания 16–18.**

### Эффект Доплера

На практике Вы наверняка наблюдали изменение звука, происходящее при перемещении источника звука относительно слушателя. Так, высота звукового сигнала поезда зависит от того, приближается или удаляется поезд от наблюдателя. Эффект изменения длины и частоты звуковых волн впервые в 1842 г. описал К. Доплер, вследствие чего этому эффекту и было присвоено имя этого австрийского физика.

Эффект Доплера наблюдается и для световых волн. На скорость света ( $c$ ) в вакууме не влияют ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника относительно наблюдателя.



Если источник света начинает двигаться со скоростью  $v$ , то длина волны меняется. Для наблюдателя А, к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя В, от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (см. рисунок). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим – красный, то говорят, что для приближающегося источника света наблюдается смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а для удаляющегося источника света – в красную сторону спектра.

Относительное изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{(\lambda - \lambda_0)}{\lambda_0} = \frac{v}{c}.$$

Эффект Доплера лежит в основе радиолокационных лазерных методов, при помощи которых на Земле измеряются скорости самых разных объектов (самолётов, автомобилей и проч.). Его активно используют при изучении различных явлений Вселенной, в разных областях медицины, например, во многих современных приборах, с помощью которых осуществляют ультразвуковую диагностику сердца и сосудов.

16) Меняется ли, и если меняется, то как, скорость световой волны для наблюдателя (А) при движении источника света (см. рисунок)?

Ответ: \_\_\_\_\_

17) Источник света движется от наблюдателя со скоростью, равной  $0,002c$ . Чему равно относительное изменение длины световой волны для наблюдателя?

Ответ: \_\_\_\_\_

18) Примерно 100 лет назад американский астроном В. Слайфер обнаружил, что длины волн в спектрах излучения большинства галактик смещены в красную сторону. О каком относительном движении галактик свидетельствует этот факт? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_