

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие содержит 10 вариантов заданий, составленных в соответствии с проектом **Демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена по физике.**

В нём представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;

- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);

- понимание принципов действия технических устройств;

- умение работать с текстами физического содержания;

- умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Каждый вариант экзаменационной работы включает 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом. В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Блок из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Кроме того, проверяются простые умения по распознаванию физических понятий, величин и формул и более сложные умения по анализу различных процессов с использованием формул и законов.

В блоке из трёх заданий проверяется овладение методологическими умениями. Здесь предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на проведение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено одно задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств, и два задания, оценивающих работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретации текстовой информации и её использования при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: таблицы, текст, графики, схемы, рисунки.

Блок из пяти заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или контекста «жизненной ситуации», а также расчётные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трём основным разделам курса физики. Две расчётные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержа-

ния. Использование в работе заданий повышенной и высокой уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением физики.

При записи ответа следует учитывать, что в заданиях 3 и 15 необходимо выбрать одно верное утверждение из четырёх предложенных и записать ответ в виде одной цифры. К заданиям 5–10 необходимо привести ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания 1, 2, 11, 12 и 18 — задания на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей. В заданиях 13, 14, 16 и 19 на множественный выбор нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных. В задании 4 необходимо дополнить текст словами (словосочетаниями) из предложенного списка. В заданиях с развернутым ответом (17, 20–25) необходимо представить решение задачи или дать ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий в процессе подготовки к экзамену следует обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

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	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Плотность			
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	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Бетон	$2300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		

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 при нормальном атмосферном давлении		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинец	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

ВАРИАНТ 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1 Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями или характеристиками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) изотопы
- Б) ионы
- В) атомы

ОПРЕДЕЛЕНИЯ/ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) разновидность данного химического элемента, различающиеся по массе атомных ядер
- 2) мельчайшие электрически нейтральные частицы вещества
- 3) центральная часть атома, в которой сосредоточена основная его масса
- 4) элементарные частицы
- 5) разновидность данного химического элемента, различающиеся по числу электронов на электронной оболочке

Ответ:

А	Б	В

- 2 Первоначально покоящееся тело массой m начинает двигаться равноускоренно с ускорением a и за время t достигает скорости v , совершив перемещение s .

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу под соответствующими буквами

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{v}{t}$
- Б) mv

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) ускорение тела
- 2) перемещение тела за время t
- 3) равнодействующая сил, действующих на тело
- 4) импульс тела в момент времени t

Ответ:

А	Б

3 Колбу, соединённую с манометром, опустили в сосуд с холодной водой. Каким способом изменилась внутренняя энергия воздуха в колбе?

- 1) излучением
- 2) совершением работы
- 3) конвекцией
- 4) теплопроводностью

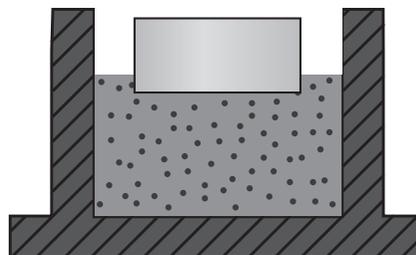
Ответ:

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

4 Возьмём металлический брусок и положим его на мокрый песок, насыпанный в поддон. На песке возникнет след. Теперь повторим опыт, но поставим брусок вертикально. Результат действия силы на песок будет уже иным. Глубина следа значительно (А)_____. Нетрудно догадаться, что, если положить брусок на третью сторону, глубина следа будет отличаться и от первого, и от второго. Таким образом, (Б)_____ оказывает разное действие. Глубина следа зависит от (В)_____ поверхности той стороны бруска, на которую его ставят. Чем (Г)_____ поверхность бруска, тем меньше глубина его следа.

Список слов и словосочетаний

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) сила тяжести
- 4) вес бруска
- 5) больше
- 6) меньше
- 7) степень обработки
- 8) площадь



Ответ:

А	Б	В	Г

5 Дубовый брусок массой 100 г плавает в сосуде с маслом. Этот же брусок поместили в сосуд с водой. Чему будет равна выталкивающая сила, действующая на брусок со стороны воды?

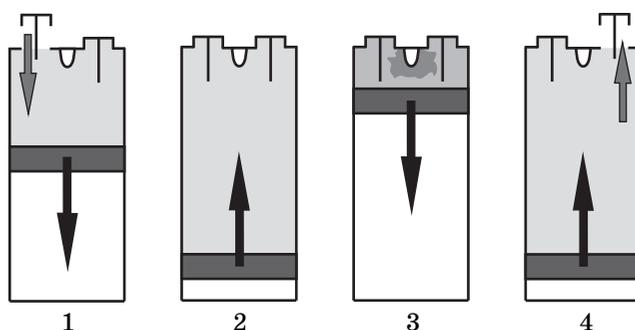
Плотность	
Вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Масло	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Дуб	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Ответ: _____ Н

6 Мальчик растягивает верёвку: в первом случае взявшись за её концы в разные стороны с силой 100 Н, а во втором он тянет за один конец двумя руками, привязав другой к стенке. Чему равно натяжение верёвки во втором случае?

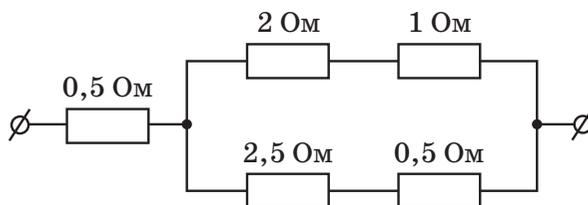
Ответ: _____ Н

7 На рисунках изображены такты двигателя внутреннего сгорания. На каком рисунке изображён рабочий ход двигателя?



Ответ: _____

8 Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке?



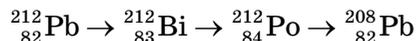
Ответ: _____ Ом

9 На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Какой цифрой (1–3) обозначено на рисунке рентгеновское излучение?



Ответ: _____

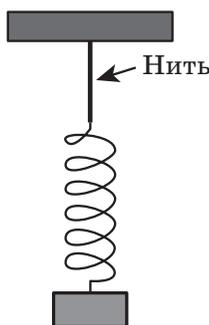
- 10 На схеме дана последовательность радиоактивных превращений ядра свинца ${}_{82}^{212}\text{Pb}$ в ядро свинца ${}_{82}^{208}\text{Pb}$.



Сколько альфа-распадов произошло в результате этих превращений?

Ответ: _____

- 11 Возьмём небольшое тело и подвесим его к невесомой пружине. Другой конец пружины прикрепим на нити к опоре, как показано на рисунке.



Благодаря действию груза пружина растянется. Если ускоренно продвигать опору вертикально вверх, то как изменятся растяжение пружины и сила тяжести, действующая на груз?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

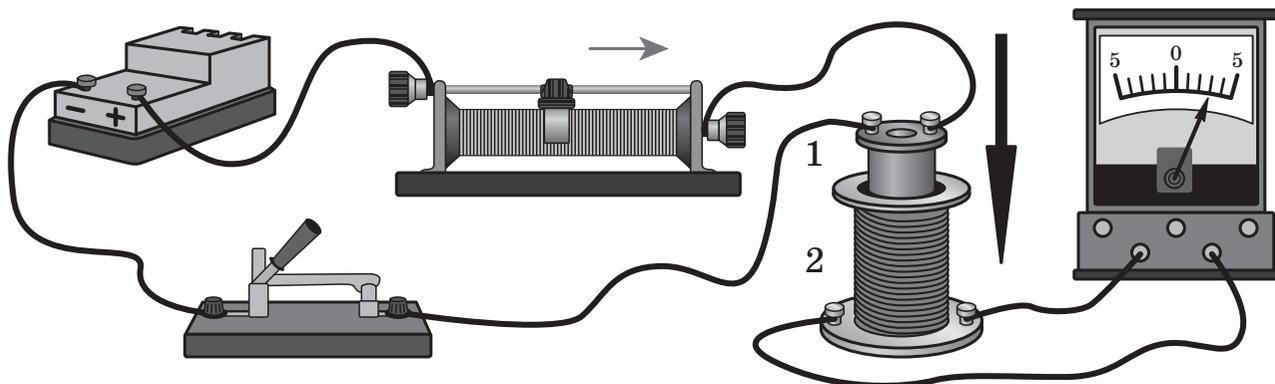
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Растяжение пружины	Сила тяжести

- 12 При приближении с некоторой скоростью к катушке 2, замкнутой на гальванометр, катушки 1, соединённой с реостатом, как показано на рисунке, стрелка гальванометра отклоняется.



Как изменятся показания гальванометра и сила тока в катушке 1, если ползунок реостата передвинуть вправо, а катушку вносить с той же скоростью?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

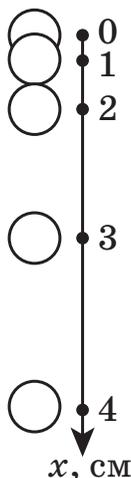
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Показания гальванометра	Сила тока в катушке 1

13 Изучая падение мяча, ученик с помощью датчиков фиксировал его положение из состояния покоя через каждые 0,2 с, как показано на рисунке.



Полученные результаты измерений времени t и координаты мяча x приведены в таблице.

Положение	0	1	2	3	4
$t, с$	0	0,2	0,4	0,6	0,8
$x, см$	0	17,2	68,8	154,8	275,2

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

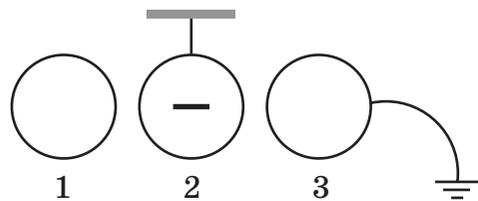
- 1) Мяч движется равномерно.
- 2) Путь, пройденный на участке 0–1, в 2 раза меньше пути, пройденного на участке 1–2.
- 3) Путь, пройденный на участке 2–3, в 5 раз больше пути, пройденного на участке 0–1.
- 4) Во время движения мяч находится в состоянии невесомости.
- 5) В положении 3 скорость мяча равна 5,16 м/с.

Ответ:

- 14 Между незаряженным шаром 1 и заземлённым шаром 3 на изолированной нити поместили, не касаясь, отрицательно заряженный шар 2, как показано на рисунке.

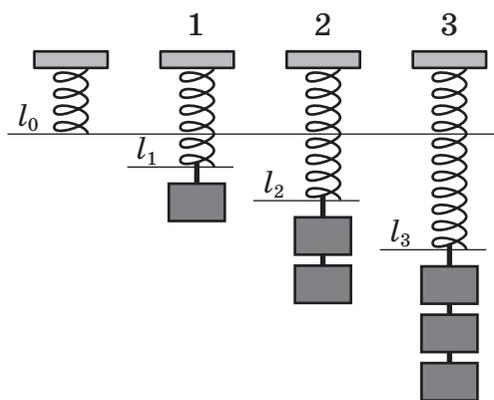
Из предложенного перечня утверждений выберите **два** верных. Укажите их номера.

- 1) Шар 1 останется нейтральным, а шар 3 зарядится положительно.
- 2) На шаре 1 произойдёт перераспределение зарядов: справа, на стороне, ближайшей к шару 2, образуется отрицательный заряд, а слева — положительный.
- 3) Шар 1 зарядится отрицательно.
- 4) На шаре 1 произойдёт перераспределение зарядов: справа, на стороне, ближайшей к шару 2, образуется положительный заряд, а слева — отрицательный.
- 5) Шар 1 зарядится положительно, а шар 3 зарядится отрицательно.



Ответ:

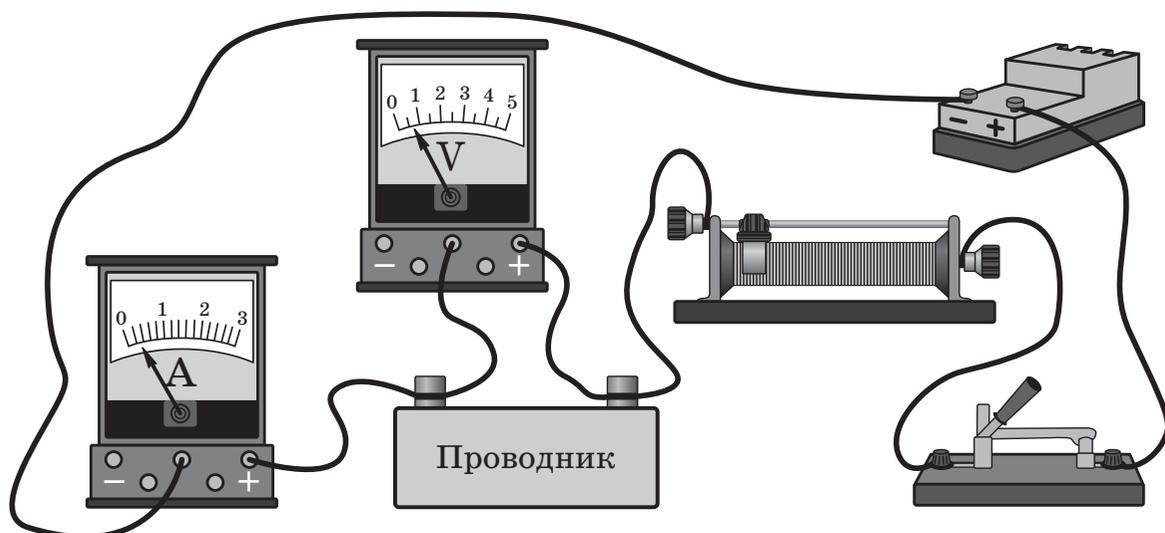
- 15 Ученик поочерёдно подвешивает к пружине грузы одинаковой массы и измеряет удлинение пружины, вызванное действием грузов (1–3). Измерения удлинения пружины проводятся ученической линейкой с пределом измерения 20 см и ценой деления 1 мм. Максимальное удлинение пружины не превышает 10 см.



При подвешивании скольких грузов (1–3) измерение удлинения даёт наибольшую погрешность?

Ответ: _____

- 16 Для определения зависимости сопротивления проводника от его длины и площади поперечного сечения, а также от вещества, из которого он изготовлен, ученик собрал электрическую цепь, изображённую на рисунке.



Он поочерёдно включал в цепь проводники, изготовленные из различных металлов различной длины и площади поперечного сечения и следил за изменениями силы тока. Постоянное напряжение на проводниках он поддерживал с помощью реостата. Все результаты измерений и характеристики проводников представлены в таблице.

	Материал	Длина l , см	Площадь поперечного сечения S , мм ²	Сила тока I , А
1	железо	10	0,05	2
2	никелин	10	0,1	1
3	железо	20	0,05	1
4	никелин	10	0,2	2

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

- 1) Сила тока в цепи зависит от материала проводника.
- 2) Чем больше длина проводника, тем меньше сила тока.
- 3) Сила тока в цепи не зависит от длины проводника.
- 4) Сопротивление проводника тем больше, чем меньше длина проводника.
- 5) Сила тока в цепи прямо пропорциональна площади поперечного сечения проводника.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя собирающую линзу 1, экран и линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте солнечный свет от удалённого окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты прямых измерений фокусного расстояния линзы с учётом абсолютной погрешности, равной ± 10 мм
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) амперметр
Б) электроскоп

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- 1) возникновение электрического тока в замкнутом проводнике при его движении в магнитном поле
- 2) действие магнитного поля на движущийся проводник
- 3) действие магнитного поля на проводник с током
- 4) взаимодействие электрических зарядов

Ответ:

А	Б