

**Спецификация
диагностической работы по физике
для обучающихся 9-х классов
общеобразовательных учреждений города Москвы**

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки учащихся 9-х классов по физике и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – октябрь.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897);

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287);

– Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность (утверждён приказами Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254 и от 21.09.2022 № 858);

– Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по физике (одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 № 1/21)).

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме, задание с развёрнутым ответом выполняется на отдельном бланке.

Дополнительные материалы и оборудование: непрограммируемый калькулятор, линейка.

4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 60 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 16 заданий.

В диагностической работе представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

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

– овладение методологическими умениями;

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

Умения по работе с текстами физического содержания и работе с графической информацией проверяется в работе опосредованно: используется небольшой текст с описанием физического явления, представлены графики, описывающие механические процессы и тепловые явления, диаграмма и схемы электрических цепей.

Распределение заданий по проверяемым умениям представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение заданий по блокам проверяемых умений

№ п/п	Проверяемые умения	Количество заданий
1	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	2
2	Объяснять физические процессы и свойства тел	2
3	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	6
4	Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки	1
5	Методологические умения (проведение измерений и опытов)	2
6	Решать расчётные задачи	3
Всего:		16

Содержание проверочной работы охватывает основные элементы курса физики 7–8-х классов и 1-й четверти 9-го класса по основным учебно-методическим комплектам, используемым в образовательных организациях города Москвы. В работе используются задания интегрированного характера, которые могут конструироваться на материале нескольких разделов. Распределение заданий по основным содержательным блокам учебного курса представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики

№ п/п	Содержательные блоки	Количество заданий
1	Механические явления	5-8
2	Тепловые явления	5-8
3	Электромагнитные явления	3-5
	Всего:	16

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение заданий 2-5, 8-14 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ обучающегося совпадает с эталоном.

Верное выполнение заданий 1, 6, 7, 15 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно и оценивается максимальным баллом, если ответ обучающегося совпадает с эталоном; оценивается 1 баллом, если допущена одна ошибка; в остальных случаях – 0 баллов.

За выполнение задания 16 может быть выставлено от 0 до 3 баллов в соответствии с критериями оценивания задания с развёрнутым ответом.

Максимальный балл за выполнение всей диагностической работы – 22 балла.

В приложении 1 приведён обобщённый план диагностической работы.

В приложении 2 приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.

**Обобщённый план
диагностической работы по физике
для обучающихся 9-х классов
общеобразовательных учреждений города Москвы**

Используются следующие условные обозначения:

ВО – задание с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развёрнутым ответом, Б – задание базового уровня сложности, П – задание повышенного уровня сложности.

№ задания	Контролируемые предметные результаты	Коды ПРО	Контролируемые элементы содержания	Коды КЭС ¹	Уровень сложности	Тип задания	Макс. балл
1	Приводить примеры физических понятий (физическое явление, физическая величина, прибор, единица измерения)	1.1	Физические понятия	1.1 - 1.4 (7)	Б	КО	2
2	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	2.4	Равноускоренное прямолинейное движение	1.1.4 (9)	Б	КО	1
3	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	3.1	Закон Архимеда	2.2.5 (7)	П	КО	1
4	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	2.4	Давление твёрдого тела	2.2.1 (7)	Б	КО	1
5	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	2.3	Давление газа	2.2.3 (7)	Б	КО	1
6	Объяснять физические процессы и свойства тел	2.5	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение	1.1.3 1.1.4 (9)	П	КО	2
7	Объяснять физические процессы и свойства тел	2.5	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии	1.2.3 (8)	П	КО	2
8	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	3.1	Уравнение теплового баланса	1.2.11 (8)	П	КО	1
9	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие	3.1	Закон сохранения энергии в тепловых процессах	1.2.11 (8)	П	КО	1

¹ Цифрой в скобках обозначен класс, по кодификатору которого приведены коды проверяемых элементов содержания

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по физике
для обучающихся 9-х классов
общеобразовательных учреждений города Москвы**

физические величины							
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	2.4	Количество теплоты. Плавление и кристаллизация	1.2.6 (8)	Б	КО	1
11	Характеризовать физические явления и процессы	2.4	Закон Ома для участка электрической цепи	2.1.8 (8)	Б	ВО	1
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	2.3	Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	2.1.8, 2.1.10 (8)	П	КО	1
13	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	2.4	Параллельное и последовательное соединение проводников	2.1.10 (8)	П	КО	1
14	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов	1.3	Физические величины	2.1.13 (8)	П	КО	1
15	Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых физиков в развитие науки	2.6	Учёные, внёсшие вклад в развитие науки	2.2.10 (7)	Б	КО	2
16	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	3.1	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Мощность. КПД	2.3.5 (7) 2.3.2 (7) 1.2.5 (8)	В	РО	3

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}

1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. Для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

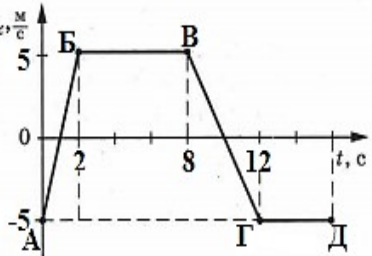
- | ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ | ПРИМЕРЫ |
|---|----------------------------------|
| А) физическая величина | 1) плавление алюминия |
| Б) физическое явление | 2) вольтметр |
| В) прибор для измерения физической величины | 3) ускорение свободного падения |
| | 4) насос для откачивания воздуха |
| | 5) инертность |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2 На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела, движущегося в инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox , от времени t . Определите модуль ускорения тела в интервале времени от 0 до 2 с.



Ответ: _____ м/с².

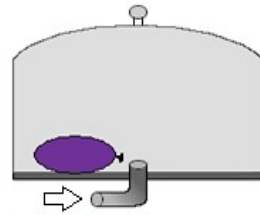
3 Сплошной брусок объёмом 500 см^3 и плотностью $0,92 \text{ г/см}^3$ плавает в некоторой жидкости. Объём погружённой части бруска составляет 400 см^3 . Определите плотность жидкости, в которой плавает брусок.

Ответ: _____ г/см^3 .

4 Трактор массой 10 тонн имеет суммарную площадь опоры обеих гусениц $2,5 \text{ м}^2$. Какое давление на грунт производит трактор? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

Ответ: _____ кПа.

5 Под колокол воздушного насоса поместили завязанный надутый резиновый шарик (см. рисунок) и стали закачивать воздух. Как при этом изменились плотность воздуха в шарике и масса воздуха в нём?



закачали воздух

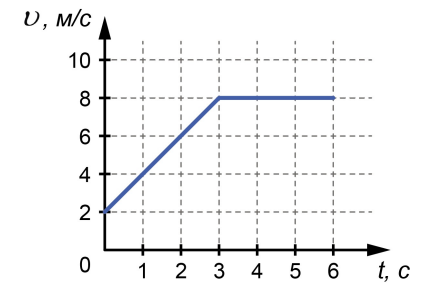
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Плотность воздуха в шарике	Масса воздуха в шарике

6 На рисунке приведён график зависимости скорости тела v движущегося в инерциальной системе отсчёта, от времени t . Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения.



- 1) В течение первых 3 с тело двигалось равноускоренно, в промежутке от 3 до 6 с двигалось равномерно.
- 2) Первые 3 с тело движется с ускорением, равным 3 м/с^2 .
- 3) За первые 2 с тело прошло путь 12 м.
- 4) В промежуток времени от 3 до 6 с тело прошло 24 м.
- 5) После третьей секунды от начала движения тело изменило направление движения.

7 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков, обозначенных буквами, слова из приведённого списка.



Гвоздь после удара по нему молотком **А** _____ и немного деформируется. Можно сказать, что **Б** _____ гвоздя увеличивается из-за удара по нему молотком и трения гвоздя о доску. Это явилось результатом совершения над ним работы – работу совершили сила тяжести, сила со стороны молотка при ударе и **В** _____.

Список слов:

- 1) внутренняя энергия
- 2) ударная энергия
- 3) нагревается
- 4) охлаждается
- 5) сила упругости
- 6) сила трения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

8 В калориметре находится кусок льда, масса которого 100 г и температура -10°C . Затем в калориметр добавляют воду, масса которой 400 г и температура 10°C . Определите температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия. Удельная теплоёмкость льда $2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, удельная теплоёмкость воды $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, удельная теплота плавления льда $3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Ответ: _____ $^{\circ}\text{C}$.

9 Стальная заготовка массой 1,5 кг нагрелась на 15°C при ударе по ней тяжёлым молотом. Чему равна механическая работа, совершённая молотом, если на увеличение внутренней энергии заготовки пошло 15% этой работы? Удельная теплоёмкость стали равна $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

Ответ: _____ Дж.

10 На диаграмме приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 200 г вещества на 25°C и для плавления 4,5 кг вещества, нагретого до температуры плавления. Чему равна удельная теплоёмкость этого вещества?

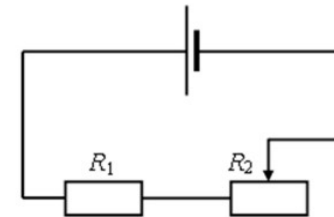


Ответ: _____ Дж/(кг·°C).

11 Как изменится сила тока, протекающего через проводник, если уменьшить в 2 раза напряжение на его концах, а длину проводника увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора R_1 и реостата R_2 .



Как изменяются при передвижении ползунка реостата вправо сопротивление резистора R_1 и сила тока в цепи? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

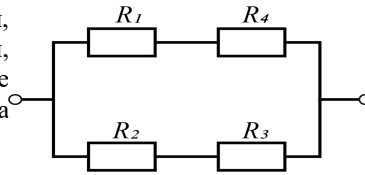
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу цифры, соответствующие характеру изменения указанных физических величин. Цифры в ответе могут повторяться.

Сопротивление резистора R_1	Сила тока в цепи

13

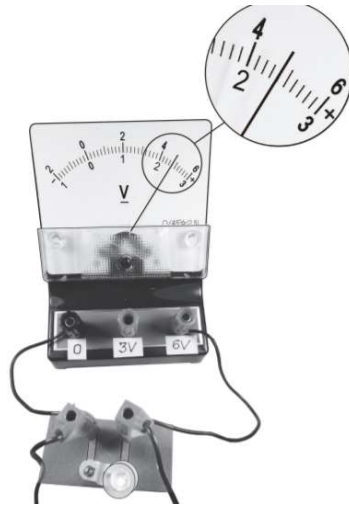
На схеме указаны элементы участка цепи, сопротивление $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$. Чему равно общее сопротивление изображённого участка цепи?



Ответ: _____ Ом.

14

С помощью вольтметра проводились измерения напряжения. Шкала вольтметра проградуирована в вольтах (В). Погрешность измерений напряжения равна половине цены деления вольтметра. Запишите показания напряжения в вольтах с учётом погрешности измерений.



Ответ: (_____ ± _____) В.

15

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЁНЫЕ

- | | |
|---|--------------------|
| А) способ измерения атмосферного давления | 1) Отто фон Герике |
| Б) закон о передаче давления, производимого на жидкость или газ | 2) Дж. Джоуль |
| | 3) Б. Паскаль |
| | 4) Э. Торричелли |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Для задания 16 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу. Решение запишите на обороте бланка тестирования, указав сначала номер задания.

16

Чему равен КПД электроплитки мощностью 700 Вт, если на ней 4 л воды нагрелись от $65 \text{ }^\circ\text{C}$ до температуры кипения за 30 мин? Удельная теплоёмкость воды – $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, плотность воды – $1,0 \text{ г}/\text{см}^3$.

Решение задания выполняется на бумажном бланке. Обязательно запишите на бланке Ваш код диагностики **XXXX-XXXX**

Критерии для оценивания задания 16 с развёрнутым ответом

Ответы на задания с кратким ответом и с выбором ответа

№ задания	Ответ	Макс. балл
1	312	2
2	5	1
3	1,15	1
4	40	1
5	13	1
6	14	2
7	316	2
8	0	1
9	75000	1
10	600	1
11	3	1
12	32	1
13	3,75	1
14	4,80,1	1
15	43	2

Образец возможного ответа	
<p>Дано:</p> <p>$P = 700 \text{ Вт}$ $\tau = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$ $V = 4 \text{ л}$ $t_1 = 65 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$</p>	<p>Решение</p> <p>1) $\eta = \frac{Q}{A_{\text{полн}}} \cdot 100 \%$ 2) $Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ 3) $A_{\text{полн}} = P \cdot \tau$ 4) $m = \rho \cdot V$ 5) $m = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,004 \text{ м}^3 = 4 \text{ кг}$ 6) $A_{\text{полн}} = 700 \text{ Вт} \cdot 1800 \text{ с} = 1260000 \text{ Дж}$ 7) $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 4 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 65^\circ\text{C}) = 588000 \text{ Дж}$ 8) $\eta = \frac{588000 \text{ Дж}}{1260000 \text{ Дж}} \cdot 100 \% \approx 47\%$</p>
КПД – ?	Ответ: 47%
Указания к оцениванию	
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи (табличные данные могут быть не включены, но если включены, единицы измерения должны быть правильные);</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (КПД для тепловых процессов (закон сохранения энергии в тепловых процессах), формула расчёта количества теплоты для нагревания, формула мощности, формула плотности вещества);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены правильные вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен верный ответ, но запись краткого условия отсутствует.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Верно записано краткое условие задачи; записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p> <p>ИЛИ</p>	2

Верно записано краткое условие задачи; записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но допущена ошибка или отсутствует единица измерения искомой величины.	
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записано краткое условие задачи и все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка. ИЛИ Представлено правильное решение, выполнены необходимые математические расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен верный ответ, но отсутствует запись необходимых для решения уравнений и формул.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.
2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».
3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».
4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».
5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
9. Для заданий с развёрнутым ответом запишите полный развёрнутый ответ в поле «Ответ». Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
10. Для заданий, требующих записи развёрнутого ответа в бланке ответов, следуйте инструкциям в задании.