

## Демонстрационный вариант диагностической работы по физике 10 класс

### 1. Назначение контрольных измерительных материалов

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень освоения учащимися 10 классов ФГОС среднего общего образования. Тексты заданий предлагаемой модели контрольной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень.

### 2. Структура КИМ контрольной работы

Работа состоит из трех частей. На выполнение всей работы отводится 40 минут. В входной и промежуточной контрольной работе в части А-10 заданий, заданий, в части В – 3, в части С – 1.

К заданиям **части А** приводятся варианты ответов (четыре ответа, из них верный только один). Надо **обвести кружком букву**, соответствующую верному ответу. Если **вы ошиблись** при выборе ответа, то зачеркните отмеченную букву и обведите новую.

К заданиям **части В** полученный ответ надо **вписать** в отдельном для этого месте. В случае записи **неверного ответа** зачеркните его и запишите новый.

Задания **части С** выполняются на отдельных листочках или бланках с записью хода решения. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

Содержание и структура входной контрольной работы дает возможность достаточно полно проверить комплекс умений по нескольким темам:

- знание и понимание смысла понятий: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие;
- знание и понимание смысла физических величин: путь, скорость, сила, период, частота;
- знание и понимание смысла физических законов: Ньютона, Гука, сохранения энергии, в тепловых процессах, сохранение импульса;
- умение описывать и объяснять физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное движение, плавление, кристаллизация, виды теплопередач, магнитное поле;
- умение выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.

Содержание и структура промежуточной контрольной работы дает возможность достаточно полно проверить комплекс умений по нескольким темам:

- знание и понимание смысла понятий: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие;
- знание и понимание смысла физических величин: сила упругости, результирующая всех сил, концентрация молекул, число молекул, количество вещества, температура, энергия, работа в термодинамике;
- знание и понимание смысла физических законов: Гука, второй закон Ньютона;
- умение описывать и объяснять физические явления: изменение термодинамической системы, агрегатного состояния вещества;
- умение выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.

Содержание и структура итоговой контрольной работы дает возможность достаточно полно проверить комплекс умений по нескольким темам:

- знание и понимание смысла понятий: физическое явление, физический закон, скалярная, векторная величина, соотношение величин инерциальная и неинерциальная система отсчета.;

- знание и понимание смысла физических величин: кинетическая энергия, концентрация, средняя скорость частиц, внутренняя энергия, работа в термодинамике, давление, объем, температура, молярная масса, сила тока, напряжение, сопротивление ;
- знание и понимание смысла физических законов: сохранения импульса, Кулона, Ома;
- уметь работать с графиками и PV, VT - диаграммами;
- умение выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.

В таблице представлено распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям и видам деятельности.

входная контрольная работа

№ п/п	Обозначение задания в работе	Проверяемые умения и виды деятельности	Максимальный балл за выполнение задания
1	A1	Уметь определять скорость(путь)	1
2	A2	Знать/понимать закон Гука	1
3	A3	Знать/понимать понятие потенциальная (кинетическая) энергия.	1
4	A4	Уметь вычислять общую силу сопротивления движения.	1
5	A5	Знать/понимать понятие внутренняя энергия.	1
6	A6	Уметь определять по графику, зависимости температуры от времени, процесса конденсации.	1
7	A7	Знать/понимать виды теплопередачи и способы изменения.	1
8	A8	Уметь использовать экспериментальный метод.	1
9	A9	Умение вычислять период и частоту колебаний.	1
10	A10	Знать/понимать смысл понятия: магнитное поле.	1
11	B1	Уметь устанавливать соответствие между двумя столбцами физическими понятиями и примерами.	2
12	B2	Уметь решать задачи на закон сохранения импульса.	2
13	B3	Уметь решать задачи на нахождение количества теплоты учитывая определенные условия.	2
14	C1	Умение решать задачи повышенного уровня с применением формул нескольких тем.	3

**Оценивание работы:**

5 и менее баллов – «2»

6-10 баллов - «3»

11-17 баллов – «4»

20 баллов – «5»

### Диагностическая работа по физике. 10 класс

#### Вариант 1

#### Часть 1

**A1** Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости  $5 \text{ м/с}$ . Чему равен этот промежуток времени?

- 1)  $0,1 \text{ с}$     2)  $1 \text{ с}$     3)  $2,5 \text{ с}$     4)  $10 \text{ с}$

**A2** Имеются две абсолютно упругие пружины. К первой пружине приложена сила  $6 \text{ Н}$ , а ко второй –  $3 \text{ Н}$ . Сравните жесткость  $k_1$  первой пружины с жесткостью  $k_2$  второй пружины при их одинаковом удлинении.

- 1)  $k_1 = k_2$     2)  $k_1 = 2k_2$     3)  $2k_1 = k_2$     4)  $k_1 = k_2$

**A3** Два тела находятся на одной и той же высоте над поверхностью Земли. Масса одного тела  $m_1$  в два раза больше массы другого тела  $m_2$ . Относительно поверхности Земли потенциальная энергия

- 1) первого тела в 2 раза больше потенциальной энергии второго тела  
2) второго тела в 2 раза больше потенциальной энергии первого тела  
3) первого тела в 4 раза больше потенциальной энергии второго тела  
4) второго тела в 4 раза больше потенциальной энергии первого тела

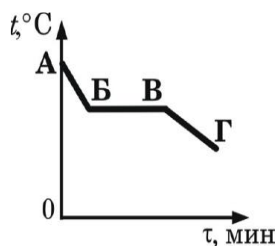
**A4** Автомобиль массой  $1 \text{ т}$ , движущийся со скоростью  $20 \text{ м/с}$ , начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь  $50 \text{ м}$ ?

- 1)  $400 \text{ Н}$     2)  $500 \text{ Н}$     3)  $4000 \text{ Н}$     4)  $8000 \text{ Н}$

**A5** После того, как горячую воду налили в холодный стакан, внутренняя энергия

- 1) и воды, и стакана уменьшилась  
2) и воды, и стакана увеличилась  
3) стакана уменьшилась, а воды увеличилась  
4) стакана увеличилась, а воды уменьшилась

**A6** На рисунке приведен график зависимости температуры спирта от времени. Первоначально спирт находился в газообразном состоянии. Какая точка графика соответствует началу процесса конденсации спирта?

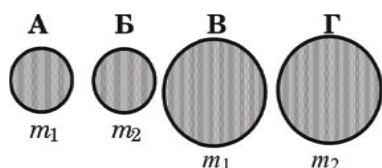


- 1) А    2) Б    3) В    4) Г

**A7** Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

- 1) теплопроводность    2) конвекция    3) излучение    4) конвекция и теплопроводность

**А8** Необходимо экспериментально обнаружить, зависит ли сила сопротивления, препятствующая движению тела в воздухе, от размера тела. Какие из указанных шаров можно использовать?



- 1) А и В    2) А и Б    3) А и Г    4) В и Г

**А9.** Материальная точка за 2,5мин совершила 120 полных колебаний. Определите период и частоту колебаний.

- 1) 1,25с, 0,8Гц;    2) 0,8с, 1,25Гц;    3) 1,25с, 1,25Гц;    4) 0,8с, 0,8 Гц.

**А10.** На какую частицу действует магнитное поле?

- 1) на движущуюся заряженную;    2) на движущуюся незаряженную;  
3) на покоящуюся заряженную;    4) на покоящуюся незаряженную.

## Часть 2

**При выполнении заданий ответ надо записать в виде числа в указанных единицах. Единицы физических величин писать не нужно.**

**В1.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) распространение запаха одеколona в классной комнате
Б) физическое явление	2) система отсчёта 3) температура
В) физический закон (закономерность)	4) мензурка 5) давление газа в закрытом сосуде при нагревании увеличивается

**В2** Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет другую тележку массой 30 кг, движущуюся в ту же сторону со скоростью 0,2 м/с, и сцепляется с ней. Чему равна скорость движения тележек после сцепки? Ответ дать в м/с.

**В3** В воду, взятую при температуре 20 °С, добавили 1 л воды при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса холодной воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

### **Часть 3**

**На задание части 3 следует дать развернутый ответ**

**С1** Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 2 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 200 г, закипела через 37 с? Начальная температура воды и кастрюли составляла 20 °С. Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С), алюминия 900 Дж/(кг·°С).

## Демонстрационный вариант диагностической работы по физике 10 класс

### 1. Назначение диагностической работы

Работа предназначена для оценки индивидуальных достижений планируемых результатов обучения по предмету «Физика»

### 2. Условия проведения диагностической работы, включая дополнительные материалы и оборудование

При выполнении диагностической работы используются непрограммируемые калькуляторы (на каждого ученика). Все необходимые справочные данные приведены в тексте варианта. Ответы на задания, в том числе и с развернутым ответом, учащиеся записывают в бланк тестирования (формат А4).

### 3. Время выполнения работы

На выполнение всей диагностической работы отводится **60 минут**.

### 4. Структура и содержание диагностической работы

Вариант диагностической работы состоит из 16 заданий: 9-10 заданий с выбором ответа, 2-3 задания с кратким ответом и 4 задания с развернутым ответом.

Работа состоит из трех частей. Задания первой части проверяют умения применять понятийный аппарат курса физики для анализа физических явлений и процессов. Вторая часть направлена на диагностику сформированности методологических умений, в третью часть включены задачи (расчетная и качественная).

Содержание диагностической работы соответствует требованиям ФГОС СОО по физике и охватывает изученный к моменту проведения тестирования материал

### 5. Распределение заданий диагностической работы по проверяемым планируемым результатам и содержанию

Диагностическая работа позволяет оценить достижение наиболее важных планируемых результатов в соответствии с содержанием курса физики 10 класса. В таблице 1 приведено распределение заданий по проверяемым планируемым результатам обучения.

Таблица 1

#### *Распределение заданий по планируемым результатам*

Код ПРО	Проверяемый планируемый результат	Число заданий
1.1, 1.2	Проводить прямые измерения, косвенные измерения	1-2
1.3, 1.4	Проводить исследования зависимостей между физическими величинами, экспериментально проверять заданные предположения	2-3
1.5, 1.6	Анализировать ситуации практико-ориентированного характера. Объяснять принцип действия машин, приборов и технических устройств	1
1.7	Использовать тексты физического содержания	1
2.1, 3.1	Различать условия применимости моделей	1
2.2, 3.2	Анализировать физические процессы и явления, используя основные законы и принципы	3-4
2.3, 3.3	Применять при описании процессов и явлений физические величины	3-4
2.4, 3.4	Решать расчетные задачи	1
2.5, 3.5	Решать качественные задачи	1

	Итого:	<b>16</b>
--	--------	-----------

Таблица 2

***Распределение заданий по разделам курса***

Темы курса физики	Число заданий
Механика	9-10
Молекулярная физика и термодинамика	6-7
Итого:	<b>16</b>

**6. Система оценивания**

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный учащимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания с выбором ответа оцениваются в 0 или 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Максимальный балл за задания с кратким

ответом составляет 1 или 2 балла. В последнем случае приводятся критерии, в соответствии с которыми за ответ на задание ставится 2, 1 и 0 баллов.

Задание с развернутым ответом оценивается экспертом с учетом правильности и полноты ответа. К каждому заданию приводятся критерии оценивания для экспертов, в которых указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла.

Максимальный балл за всю работу – 25 баллов.

В Приложении 1 приведен план демонстрационного варианта диагностической работы.

В Приложении 2 приведен Кодификатор планируемых результатов обучения и контролируемых элементов содержания.

В Приложении 3 приведен демонстрационный вариант диагностической работы.

## Приложение 1

### План демонстрационного варианта диагностической работы по физике для учащихся 10-х классов

Используются следующие условные обозначения:

1) ПРО – планируемые результаты обучения, КЭС - контролируемые элементы содержания. Коды ПРО и КЭС представлены в соответствии с кодификатором планируемых результатов обучения и элементов содержания.

2) Уровни сложности заданий: Б – базовый, П – повышенный.

3) Тип задания: ВО – задания с выбором ответа, КО – задания с кратким ответом, РО – задания с развернутым ответом.

№ задания	Код ПРО	Планируемый результат	Код КЭС	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
1	2.1	Различать условия применимости моделей	1.2.1	ВО	Б	1
2	2.2	Анализировать процессы и явления, используя законы и принципы	1.2.4	ВО	Б	1
3	2.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	1.1.4	ВО	Б	1
4	2.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	1.4.2	ВО	Б	1
5	2.2	Анализировать процессы и явления, используя законы и принципы	1.4.6	ВО	Б	1
6	3.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	2.1.8	КО	Б	2
7	3.2	Анализировать процессы и явления, используя законы и принципы	2.2.5	ВО	Б	1
8	3.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	2.1.1 1	ВО	Б	1
9	1.7	Использовать при выполнении учебных задач тексты физического содержания	1.5	КО	Б	2
С1	1.5	Анализировать ситуации практико-ориентированного характера	1.5	РО	П	2
<b>Часть 2</b>						
10	1.1	Проводить оценку погрешностей прямых измерений	1.1	ВО	Б	1
11	1.4	Проверять заданные предположения	2.2	КО	Б	2
12	1.3	Формулировать цель исследования	2.1	ВО	Б	1
С2	1.3	Делать выводы по результатам исследований	2.1	РО	П	2
<b>Часть 3</b>						
С3	2.4	Решать расчетные задачи	1.2	РО	П	3
С4	3.5	Решать качественные задачи	2.1	РО	П	3
ИТОГО:				ВО -9 КО -3	Б- 12 П- 4	25 баллов



	PO		
	-4		

**Приложение 2**  
**Кодификатор планируемых результатов обучения**  
**и контролируемых элементов содержания по физике**  
**для 10 классов**

Кодификатор подготовлен в соответствии с предметными требованиями по физике Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки от 17.05.2012 № 413) и содержанием массовых учебно-методических комплектов по физике, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе.

**Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по физике в 10 классе**

<b>Код</b>	<b>Планируемые результаты обучения (ПРО)</b>
<b>1.</b>	<b>ПРО для всех разделов курса физики</b>
<b>1.</b>	Проводить прямые измерения физических величин: при этом выбирать оптимальный способ измерения и проводить оценку погрешностей измерений
<b>2.</b>	Проводить косвенные измерения физических величин: при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений
<b>3.</b>	Проводить исследования зависимостей между физическими величинами и определять на основе этих исследований значения параметров: при этом самостоятельно конструировать установку; фиксировать результаты полученной зависимости физических величин с учетом погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования
<b>4.</b>	Экспериментально проверять заданные предположения (гипотезы) и делать выводы об их достоверности либо ложности; по результатам экспериментального исследования определять границы (области) заданной закономерности
<b>5.</b>	Анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений, процессов или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения
<b>6.</b>	Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств на основе изученных физических явлений, процессов и закономерностей; характеризовать особенности их безопасного использования в повседневной жизни
<b>7.</b>	Использовать при выполнении учебных задач тексты физического содержания и различные справочные издания (на бумажных и электронных носителях и ресурсы Интернета)
<b>2.</b>	<b>Механика</b>
<b>1.</b>	Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения
<b>2.</b>	Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразования Галилея, II закон Ньютона, законы сохранения импульса и механической энергии, закон всемирного тяготения

3	2.	Применять при описании механических процессов и явлений величины, характеризующих движение тел и их взаимодействие: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, кинетическая энергия, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, механическая энергия, работа силы; а также практически важные величины: центростремительное ускорение, силу тяжести, силу упругости, силу трения, мощность, энергию взаимодействия тела с Землей вблизи её поверхности, энергию упругой деформации пружины
4	2.	Решать расчетные задачи, используя модели, физические величины и законы механики: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат
5	2.	Решать качественные задачи: используя модели, физические величины и законы механики, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)
<b>3. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика</b>		
1	3.	Различать условия применимости используемых в молекулярной физике и термодинамике моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа
2	3.	Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона
3	3.	Применять при описании тепловых процессов и явлений величины: количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя
4	3.	Решать расчетные задачи, используя основные положения, модели, физические величины и законы молекулярной физики и термодинамики: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат
5	3.	Решать качественные задачи: используя основные положения, модели, физические величины и законы молекулярной физики и термодинамики, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)

## Раздел 2. Перечень контролируемых элементов содержания по физике в 10 классе.

Код раздела	Код КЭС	Контролируемые элементы содержания (КЭС)
1		<b>МЕХАНИКА</b>
1.1		<b>КИНЕМАТИКА</b>
	1.1.1	Механическое движение и его виды. Относительность механического движения

	1.1.2	Скорость. Ускорение
	1.1.3	Равномерное движение
	1.1.4	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение
	1.1.5	Движение по окружности
1.2	<i>ДИНАМИКА</i>	
	1.2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
	1.2.2	Масса тела. Плотность вещества
	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил
	1.2.4	Второй закон Ньютона
	1.2.5	Третий закон Ньютона
	1.2.6	Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли
	1.2.7	Сила тяжести. Вес и невесомость
	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука
	1.2.9	Сила трения
	1.2.10	Давление
1.3	<i>СТАТИКА</i>	
	1.3.1	Момент силы. Условия равновесия твердого тела
	1.3.2	Давление жидкости. Закон Паскаля
		Закон Архимеда. Условия плавания тел
1.4	<i>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</i>	
		Импульс тела. Импульс системы тел
		Закон сохранения импульса
		Работа силы. Мощность
		Кинетическая энергия
	1.4.5	Потенциальная энергия
	1.4.6	Закон сохранения механической энергии
1.5	<i>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</i>	
	1.5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний Период и частота колебаний
	1.5.2	Свободные колебания (математический и пружинный маятники)
	1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс
	1.5.4	Механические волны. Длина волны
	1.5.5	Звук
2	<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</i>	
2.1	<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</i>	
	2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел
	2.1.2	Модель идеального газа
	2.1.3	Тепловое движение атомов и молекул вещества
	2.1.4	Экспериментальные доказательства атомистической теории. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества
	2.1.5	Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц
	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Уравнение $p = nkT$
	2.1.7	Уравнение Менделеева–Клапейрона
	2.1.8	Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы
	2.1.9	Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха
	2.1.10	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и

		конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация
	2.1.11	Кристаллы, аморфные тела и жидкости
2.2	<i>ТЕРМОДИНАМИКА</i>	
	2.2.1	Внутренняя энергия
	2.2.2	Тепловое равновесие. Теплопередача
	2.2.3	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса
	2.2.4	Работа в термодинамике
	2.2.5	Первый закон термодинамики
	2.2.6	Второй закон термодинамики
	2.2.7	Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины

**Демонстрационный вариант  
диагностической работы по физике для учащихся 10-х классов**

**Справочные данные**

<b>Константы</b>	
число $\pi$	$\pi = 3,14$
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	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
<b>Соотношение между единицами температуры</b>	$0 \text{ К} = -273^\circ\text{C}$

<b>Нормальные условия:</b> давление $10^5 \text{ Па}$ , температура $0^\circ\text{C}$
---

*Для заданий 1-5, 7, 8, 10 и 12 обведите номер правильного ответа, а затем запишите его в бланк тестирования. Для заданий 6, 9 и 11 запишите ответ в указанном месте. Задания С1-С4 выполняйте на обратной стороне бланка тестирования.*

1

**Часть 1**

Автомобиль едет по дороге. Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной. В каком из перечисленных ниже случаев систему отсчета, связанную с автомобилем, тоже можно считать инерциальной?

Автомобиль

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- 3) движется по извилистой дороге с постоянной по модулю скоростью
- 4) скатывается с горы с выключенным двигателем

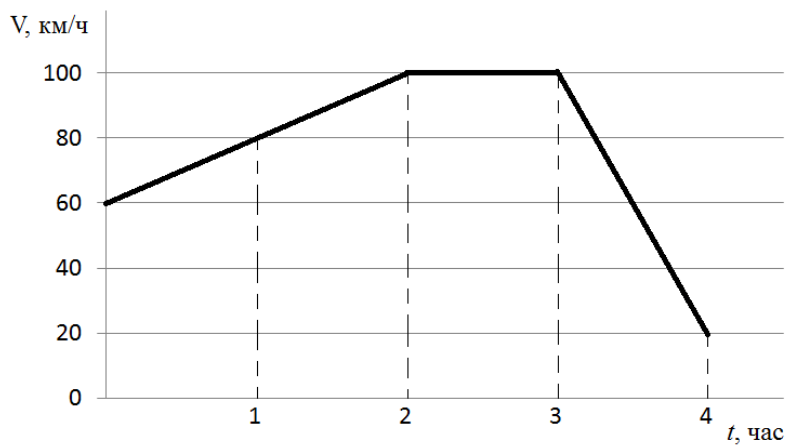
**Прочитайте текст и выполните задания 2-3**

Автомобиль едет по прямой дороге, проезжая пункты А, В, С и D. В таблице представлены расстояния между пунктами А, В, С и D, а также ограничения на скорость движения на соответствующих участках пути.

Таблица

Участок пути	Протяженность участка пути	Ограничение скорости на данном участке пути
АВ	160 км	80 км/ч
ВС	80 км	100 км/ч
CD	80 км	80 км/ч

На графике представлена зависимость скорости движения автомобиля от времени при движении от пункта А до пункта D.



2

В течение какого интервала времени сила тяги двигателя автомобиля уравновешивала действующие на него силы сопротивления?

- 1 от 0 до 1 ч )
- 2 от 0 до 2 ч )
- 3 от 2 до 3 ч )
- 4 от 3 до 4 ч )

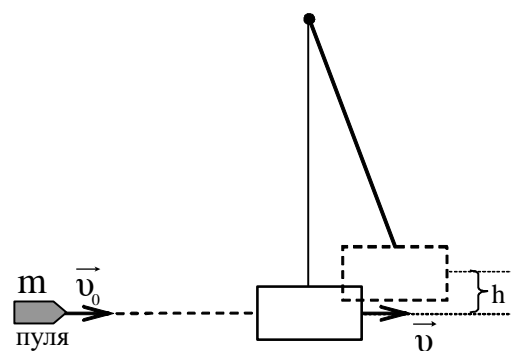
3

На каких участках пути автомобилист нарушил установленные ограничения на скорость движения?

- 1 Только на участке АВ )
- 2 Только на участке ВС )
- 3 Только на участке CD )
- 4 На участках АВ и CD )

**Прочитайте текст и выполните задания 4-5**

Пуля массы  $m$  летит со скоростью  $v_0$ , попадает в брусок массы  $M$  и застревает в нем. При этом брусок с пулей приобретает скорость  $v$  и поднимается на некоторую высоту.



4

Выберите верное утверждение об изменении физических величин, характеризующих движение пули и бруска.

- 1 Скорость пули непосредственно перед столкновением в точности равна скорости бруска с пулей после столкновения.  
 2 При столкновении вся энергия пули превращается во внутреннюю энергию бруска.  
 3 Импульс пули непосредственно перед столкновением равен импульсу бруска с пулей после столкновения.  
 4 Кинетическая энергия пули непосредственно перед столкновением равна кинетической энергии бруска после столкновения.

5

Используя заданные в описании явления величины, определите выражение, с помощью которого можно определить потенциальную энергию бруска с пулей, поднявшегося после столкновения на максимально возможную высоту.

- 1  $\frac{(M + m)v_0^2}{2}$     2  $\frac{(M + m)v^2}{2}$     3  $\frac{mv_0^2}{2}$     4  $(M + m)v$

6

В ходе адиабатного процесса внутренняя энергия одного моля разреженного гелия увеличивается. Как изменяются при этом температура гелия, его давление и объём? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1 увеличивается  
 2 уменьшается  
 3 не изменяется

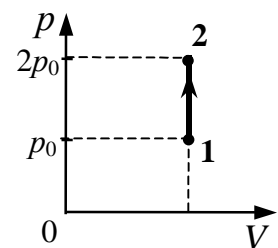
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура гелия	Давление гелия	Объём гелия

Ответ в виде трех цифр перенесите в бланк тестирования, не изменяя порядка их следования и без дополнительных знаков.

7

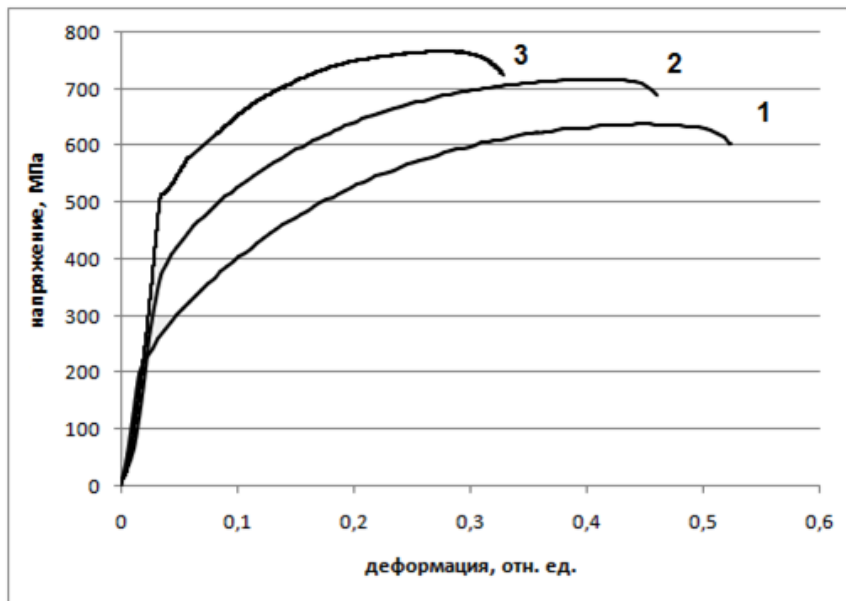
На  $pV$ -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 20 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно



- 1 0 кДж    2 10 кДж    3 20 кДж    4 40 кДж



На рисунке приведены типичные диаграммы растяжения необлученной (1) и облученной нейтронами стали (2 и 3). Доза облучения образца 3 больше дозы облучения образца 2.



Из графиков следует, что при увеличении дозы облучения

- 1 ) уменьшается и предел пропорциональности, и предел прочности стали
- 2 ) увеличивается и предел пропорциональности, и предел прочности стали
- 3 ) уменьшается предел пропорциональности, но увеличивается предел прочности стали
- 4 ) увеличивается предел пропорциональности, но уменьшается предел прочности стали

**Прочитайте текст и выполните задания 9 и С1.**

#### Сейсмические методы исследования

Механические волны, распространяющиеся в Земле от очагов землетрясений или каких-нибудь мощных взрывов, называются сейсмическими волнами.

Для исследования землетрясений и внутреннего строения Земли исследуют два вида сейсмических волн – продольные (волны сжатия) и поперечные. В отличие от продольных волн, поперечные сейсмические волны не распространяются внутри жидкостей и газов. Скорость этих волн разная: продольные распространяются быстрее поперечных. Например, на глубине 500 км скорость поперечных сейсмических волн примерно 5 км/с, а скорость продольных волн – 10 км/с. Когда сейсмические волны проходят через среду, плотность и состав которой изменяются, то скорости волн также меняются, что проявляется в преломлении волн. В более плотных слоях Земли скорость волн возрастает, соответственно, возрастает и угол преломления. Характер преломления сейсмических волн позволяет исследовать плотность и внутреннее строение Земли.

Заполните пропуски в тексте, обозначая указанные ниже термины цифрами:

**продольные волны – (1)**

**поперечные волны – (2)**

Ежегодно сейсмические станции регистрируют сотни тысяч землетрясений на земном шаре. Распространяясь из очага землетрясения, первыми на сейсмическую станцию приходят (...), а спустя некоторое время – (...). Зная скорость распространения сейсмических волн в земной коре и время запаздывания (...), можно определить расстояние до центра землетрясения. Для более точных измерений используют данные нескольких сейсмических станций.

*Ответ в виде трех цифр перенесите в бланк тестирования, не изменяя порядка их следования и без дополнительных знаков.*

C1

Английский сейсмолог Олдгем исследовал прохождение разных видов сейсмических волн через центральную область Земли. На основании исследования он сделал вывод о существовании жидкого ядра Земли.

На основании каких данных Олдгем мог сделать такой вывод?

*Ответ запишите на обратной стороне бланка, указав номер задания.*

10

### Часть 2

Длина цепочки уложенных вплотную друг к другу двадцати дробинок равна  $(15,0 \pm 0,5)$  см.

Средний диаметр дробинки равен

- 1  $(0,8 \pm 0,5)$  см )
- 2  $(0,75 \pm 0,5)$  см )
- 3  $(7,5 \pm 0,3)$  мм )
- 4  $(7,5 \pm 0,2)$  мм )

11

Используя стакан с горячей водой, термометр и часы, учитель на уроке провел опыты по исследованию процесса остывания воды, измеряя температуру остывающей воды с течением времени (см. таблицу).

$t, ^\circ\text{C}$	72	62	55	50	46
$t, \text{мин}$	0	5	10	15	20

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведенным опытам.

- 1 Остывание воды происходит до комнатной температуры )
- 2 За первые 5 мин вода остыла в большей степени, чем за следующие 5 мин )
- 3 Температура остывающей воды обратно пропорциональна времени наблюдения )

- 4 Скорость остывания воды уменьшается по мере охлаждения воды )  
 5 По мере остывания скорость испарения уменьшается )

Обведённые цифры запишите в ответ, не разделяя их запятыми.

Ответ: \_\_\_\_\_

*Ответ в виде двух цифр перенесите в бланк тестирования, не изменяя порядка их следования и без дополнительных знаков.*

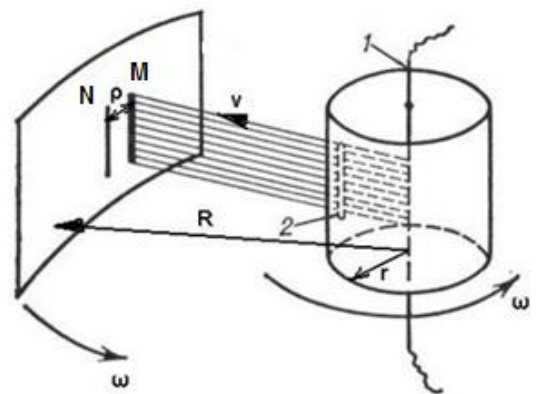
**Прочитайте текст и выполните задания 14 и C2.**

### Опыт Штерна

В 1920 году немецкий физик Отто Штерн провел исследования, которые вошли в историю физики как «опыт Штерна». Устройство прибора Штерна схематично представлено на рисунке.

Прибор состоял из двух расположенных вертикально цилиндров радиусов  $r$  и  $R$ , пространство внутри которых непрерывно откачивалось до очень низкого давления. По общей оси 1 цилиндров располагалась платиновая нить, покрытая тонким слоем серебра. Температуру нити изменяли, пропуская через нее электрический ток. При нагревании нити серебро начинало испаряться, и его атомы летели к внутренней поверхности цилиндра прямолинейно и равномерно со скоростью  $V$ .

Щель 2 в стенке малого цилиндра выделяла узкий пучок атомов. Стенки цилиндра  $R$  специально охлаждались, чтобы попадающие на нее атомы «прилипали» к ней, образуя налет серебра в виде узкой вертикальной полоски  $M$ . Затем весь прибор приводился в быстрое вращение с угловой скоростью  $\omega$ , и тогда налет серебра получался вдоль образующей  $N$ .



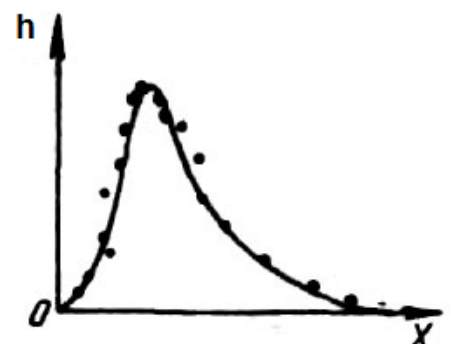
12

Целью опыта Штерна являлось

- 1 исследование процесса испарения серебра при нагревании )  
 2 исследование процесса вращения коаксиальных цилиндров )  
 3 определение скорости движения атомов серебра )  
 4 определение скорости нагревания платиновой нити )

C2

На рисунке представлены экспериментальные данные по определению толщины  $h$  осевшего слоя атомов, измеренного по ширине  $x$  полоски  $N$ .



Какой вывод можно сделать на основании этих экспериментальных данных? Свой ответ поясните.

*Ответ запишите на обратной стороне бланка, указав номер задания.*

### Часть 3

C3

Согласно астрономическим наблюдениям, период обращения Марса вокруг Солнца составляет 1,88 земного года, а среднее удаление Марса от Солнца равен  $2,25 \cdot 10^{11}$  м. Определите на основании этих данных массу Солнца.

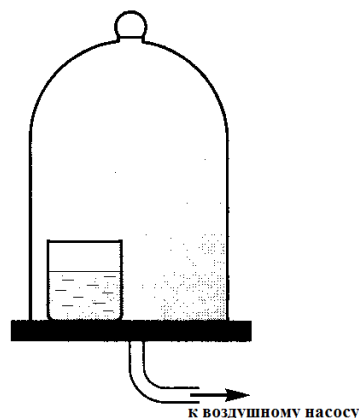
Укажите выбранную для решения задачи физическую модель, запишите все необходимые уравнения и законы, проведите преобразования и вычисления.

*Ответ запишите на обратной стороне бланка, указав номер задания.*

C4

Открытый стакан с горячей водой, имеющей температуру  $90^\circ\text{C}$ , поместили под колокол воздушного насоса (см. рисунок). Каким образом с помощью воздушного насоса можно заставить закипеть воду в стакане, не повышая ее температуру? Ответ поясните, указав какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.

*Ответ запишите на обратной стороне бланка, указав номер задания.*



**Система оценивания диагностической работы по физике,  
10 класс**

За правильный ответ на каждое задание с номерами 1 – 7, 9,10, 12 и 14-16 ставится 1 балл. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует – 0 баллов. Задания 8, 11 и 13 оцениваются в 2 балла, если нет ошибок, в 1 балл, если допущена одна ошибка или отсутствует один символ при верно указанных других символах, и в 0 баллов, если допущены две и более ошибок.

**Ответы на задания с выбором ответа и с кратким ответом**

№ задания	Ответ
1	1
2	3
3	4
4	3
5	2
6	112

№ задания	Ответ
7	3
8	2
9	122
10	3
11	24
12	3

C1

<b>Возможное решение</b>	
1) Олдем мог сделать такой вывод на основании данных о том, что через центральную область Земли <b>НЕ</b> проходили поперечные волны. 2) Так как поперечные сейсмические волны не распространяются внутри жидкостей и газов, то можно сделать предположение о составе ядра Земли.	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Приведён правильный ответ (в данном случае – п. 1), и пояснение (в данном случае – п. 2)	2
Дан правильный ответ на вопрос задания, но пояснение не приведено или пояснение ошибочно. ИЛИ Приведено верное пояснение, но ответ неполный или в нем содержится логический недочет.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

C2

<b>Возможное решение</b>	
1) Толщина полоски <b>h</b> пропорциональна количеству атомов, имевших при вылете с поверхности нити одинаковые скорости. 2) Поскольку вдоль ширины полоски <b>x</b> толщина слоя атомов различна, то можно говорить о том, что: А) вылетевшие с поверхности нити атомы имеют различные скорости; Б) распределение по скоростям имеет максимум	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>

Приведён правильный ответ (в данном случае – п. 2), и пояснение (в данном случае – п. 1)	2
Дан правильный ответ на вопрос задания, но пояснение не приведено или пояснение ошибочно. ИЛИ Приведено верное пояснение, но ответ неполный или в нем содержится логический недочет.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

С3

<b>Возможное решение</b>	
<p>1) Будем считать Марс и Солнце материальными точками, гравитационным взаимодействием Марса с другими планетами пренебрежем. Орбитальное движение Марса будем считать движением по окружности с постоянной по модулю скоростью. Инерциальную систему отсчета свяжем с Солнцем.</p> <p>2) Второй закон Ньютона (в проекции на ось, направленную от Марса к Солнцу):</p> $F = ma \quad (1)$ <p>Закон всемирного тяготения:</p> $F = (G \cdot m \cdot M) / R^2, \text{ где } m - \text{масса Марса} \quad (2)$ <p>Центростремительное ускорение: <math>a = v^2 / R \quad (3)</math></p> <p>Скорость движения Марса по орбите: <math>v = 2\pi R / T \quad (4)</math></p> <p>3) Решая полученную систему уравнений, получаем ответ в общем виде:</p> $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ <p>4) Подставив числовые значения величин, получим <math>M \approx 2 \cdot 10^{30}</math> кг.          Ответ: масса Солнца <math>M \approx 2 \cdot 10^{30}</math> кг</p>	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае – <i>второй закон Ньютона, закон всемирного тяготения, формула для центростремительного ускорения, формула для скорости при движении по окружности с постоянной по модулю скоростью</i>);</p> <p>II) верно описана физическая модель;</p> <p>III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте, и обозначений, используемых в условии задачи</i>);</p> <p>IV) проведены необходимые математические преобразования (допускается вербальное указание на их проведение) и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые положения теории и физические законы, закономерности, проведены необходимые преобразования, и представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Но имеется <u>один</u> из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие одному или нескольким пунктам: II и III, – представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p>ИЛИ</p>	2

<p>При ПОЛНОМ решении в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца.</p> <p>ИЛИ</p> <p>При ПОЛНОМ решении отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка</p>	
<p>Представлены записи, соответствующие <b>одному</b> из следующих случаев.</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

C4

<b>Возможное решение</b>	
<p>3) Ответ: воду можно заставить закипеть, уменьшая при помощи воздушного насоса давление воздуха под колоколом.</p> <p>4) Давление насыщенного пара воды увеличивается с ростом температуры. Кипение жидкости начинается, когда давление ее насыщенного пара сравнивается с внешним давлением.</p> <p>5) Если откачать воздух под колоколом и уменьшить давление до величины равной давлению насыщенных паров воды при 90°C, то вода в стакане начнет кипеть.</p>	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
<p>Приведён правильный ответ (в данном случае – уменьшение давления воздуха, п. 1), и представлено полное верное объяснение (в данном случае – п. 2–3) с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае – <i>зависимость давления насыщенного пара от температуры, условие кипения</i>).</p>	3
<p>Дан правильный ответ и приведено объяснение, но в решении содержится <b>один</b> из следующих недостатков.</p> <p>В объяснении не указано одно из явлений или один из физических законов, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Объяснения представлены не в полном объёме, или в них содержится один логический недочёт</p>	2
<p>Представлено решение, соответствующее <b>одному</b> из следующих случаев.</p> <p>Дан правильный ответ на вопрос задания и приведено объяснение, но в нем не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы,</p>	1

<p>закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.</p> <p><b>ИЛИ</b></p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.</p> <p><b>ИЛИ</b></p> <p>Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи.</p>	
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

### Демонстрационный вариант диагностической работы по физике 10 ласс

#### 1. Назначение диагностической работы

Работа предназначена для оценки индивидуальных достижений планируемых результатов обучения по предмету «Физика» за курс 10 класса (базовый уровень изучения предмета).

#### 2. Условия проведения диагностической работы, включая дополнительные материалы и оборудование

При выполнении диагностической работы используются непрограммируемые калькуляторы (на каждого ученика). Все необходимые справочные данные приведены в тексте варианта.

#### 3. Время выполнения работы

На выполнение всей диагностической работы отводится 40 минут.

#### 4. Структура диагностической работы

Вариант диагностической работы состоит из 15 заданий: 10 заданий с выбором ответа, 3 задания с кратким ответом и 2 задания с развернутым ответом.

Задания в работе сгруппированы по видам деятельности. В начале варианта представлены задания, проверяющие освоение понятийного аппарата курса физики, затем следуют расчетные задачи, а в конце – задания, направленные на диагностику сформированности методологических умений и умения анализировать практико-ориентированные ситуации. Диагностическая работа разработана в соответствии с требованиями ФГОС СОО по физике и охватывает содержание, включенное в массовые учебно-методические комплекты по данному предмету, используемые в 10-х классах.

На основе документов, определяющие содержание диагностической работы, сформирован Кодификатор планируемых результатов обучения (ПРО) и контролируемых элементов содержания (КЭС) по физике для 10 классов (базовый уровень). В спецификации используются коды ПРО и КЭС приведённые в кодификаторе.

#### 5. Распределение заданий диагностической работы по содержанию, видам умений и способам деятельности

При разработке содержания контрольных измерительных материалов учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в разделе 1 кодификатора. В диагностической работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики 10 класса

1. Механика (кинематика, динамика, законы сохранения в механике).
2. Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).
3. Электродинамика (электрическое поле, постоянный ток)

Общее количество заданий в диагностической работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени,



отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. В таблице 1 дано распределение заданий по разделам.

*Таблица 1. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса физики 10 класса в зависимости от формы заданий*

Разделы курса физики	Количество заданий			
	Вся работа	Часть 1	Часть 2	Часть 3
Механика	5	4	1	
Молекулярная физика и термодинамика	6	4	1	1
Основы электродинамики	4	2	1	1
<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Распределение заданий КИМ ЕГЭ по содержанию, видам умений и способам деятельности**

Диагностическая работа позволяет оценить достижение наиболее важных планируемых результатов в соответствии с содержанием курса физики 10 класса (базовый уровень). В таблице 2 приведено распределение заданий по проверяемым планируемым результатам обучения.

*Таблица 2 Распределение заданий по видам умений и способам действий в зависимости от формы заданий*

Основные умения и способы действий	Количество заданий			
	Вся работа	Часть 1	Часть 2	Часть 3
Требования 1.1–1.3 Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов	<b>4-5</b>	<b>3-5</b>	<b>1</b>	
Требования 2.1–2.4 Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов... приводить примеры практического использования физических знаний	<b>5-8</b>	<b>2-4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Требование 2.5 Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента	<b>2</b>	<b>2</b>		
Требование 2.6 Уметь применять полученные знания при решении физических задач	<b>3-4</b>	<b>2-3</b>		<b>1</b>
Требования 3.1, 3.2 Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни		<b>1</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**План диагностической работы  
по физике для учащихся 10-х классов (базовый уровень)**

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа;  
В – задания с кратким ответом; С – задания с развернутым ответом.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Макс. балл за задание
<b>Часть 1</b>					
A1	Кинематика	1.1.1–1.1.7	1, 2.1–2.4	Б	1
A2	Инерциальные системы отсчета. Траектория	1.2.1–1.2.7	1, 2.1–2.4	Б	1
A3	Кинематика, законы Ньютона, закон сохранения импульса	1.2.13 1.4.1–1.4.3	1, 2.1–2.4,	Б	1
A4	МКТ	2.1.1–2.1.9	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
A5	МКТ, термодинамика	2.1.13–2.1.17 2.2.2, 2.2.3	1, 2.1–2.4	Б	1
A6	МКТ (расчетная задача)	2.1, 2.2 3.1–3.6	2.6	П	1
A7	МКТ	2.1.1–2.1.9	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
A8	Электростатика	3.1.1–3.1.13	1, 2.1–2.4	Б	1
A9	Постоянный ток (расчетная задача)	3.1–3.6	2.6	П	1
A10	Механика (методы научного познания)	1.1–5.3	2.5	Б	1
<b>Часть 2</b>					
B1	Механика	1.1–5.3 1,	2.1–2.4	П	2
B2	Электродинамика.	1.1–5.3 1	2.1–2.4	Б	2
B3	МКТ. Термодинамика.	1.1–5.3 1,	2.1–2.4	П	2
<b>Часть 3.</b>					
C1	Электродинамика (качественная задача)	1.1–5.3	2.6, 3	П	3
C2	Молекулярная физика (расчетная задача)	2.1, 2.2	2.6	В	3
<p>Всего заданий – <b>15</b>, из них по типу заданий: А – 10; В – 3; С – 2; по уровню сложности: Б – 9; П – 5, В -1 Максимальный первичный балл за работу – <b>22</b>. Общее время выполнения работы – <b>45 мин</b>.</p>					

**Раздел 2. Перечень контролируемых элементов содержания по физике в 10 классе (базовый уровень).**

Код раздела	Код КЭС	Контролируемые элементы содержания (КЭС)
<b>1</b>		<b><i>МЕХАНИКА</i></b>
1.1		<b><i>КИНЕМАТИКА</i></b>
	1.1.1	Механическое движение и его виды. Относительность механического движения
	1.1.2	Скорость. Ускорение
	1.1.3	Равномерное движение
	1.1.4	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение
	1.1.5	Движение по окружности
1.2		<b><i>ДИНАМИКА</i></b>
	1.2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
	1.2.2	Масса тела. Плотность вещества
	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил
	1.2.4	Второй закон Ньютона
	1.2.5	Третий закон Ньютона
	1.2.6	Закон всемирного тяготения
	1.2.7	Сила тяжести
	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука
	1.2.9	Сила трения
	1.2.10	Давление
1.3		<b><i>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</i></b>
	1.3.1	Импульс тела. Импульс системы тел
	1.3.2	Закон сохранения импульса
	1.3.3	Работа силы. Мощность
	1.3.4	Кинетическая энергия
	1.3.5	Потенциальная энергия
	1.3.6	Закон сохранения механической энергии
<b>2</b>		<b><i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</i></b>
2.1		<b><i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</i></b>
	2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел
	2.1.2	Модель идеального газа
	2.1.3	Тепловое движение атомов и молекул вещества
	2.1.4	Экспериментальные доказательства атомистической теории. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества
	2.1.5	Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц
	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа
	2.1.7	Уравнение Менделеева – Клапейрона
	2.1.8	Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы
	2.1.9	Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха
	2.1.10	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация

2.2	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
	2.2.1	Внутренняя энергия
	2.2.2	Тепловое равновесие. Теплопередача
	2.2.3	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса
	2.2.4	Работа в термодинамике
	2.2.5	Первый закон термодинамики
	2.2.6	Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины
2.3.	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	
	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</b>	
	3.1.1	Электризация тел
	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Два вида заряда
	3.1.3	Закон сохранения электрического заряда
	3.1.4	Закон Кулона
	3.1.5	Действие электрического поля на заряды
		Напряженность электрического поля
		Принцип суперпозиции электрических полей
		Потенциальность электростатического поля
		Потенциал электрического поля. Разность потенциалов
	3.1.11	Проводники в электрическом поле
		Диэлектрики в электрическом поле
		Электрическая емкость. Конденсатор
	3.1.13	Энергия электрического поля конденсатора
2.4.	<b>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>	
	3.2.1.	Постоянный электрический ток. Сила тока
	3.2.2	Постоянный электрический ток. Напряжение
	3.2.3	Закон Ома для участка цепи
	3.2.4	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
	3.2.5	Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока
	3.2. 6.	Закон Ома для полной электрической цепи
	3.2.7	Параллельное и последовательное соединение проводников
	3.2.8	Смешанное соединение проводников
	3.2.9	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	3.2.10	Мощность электрического тока
	3.2.11	Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах
	3.2.12	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод

### Система оценивания диагностической работы по физике, 10 класс

За правильный ответ на каждое задание А1-А10 ставится 1 балл. Задания В1-В3 оцениваются в 2 балла, если нет ошибок, в 1 балл, если допущена одна ошибка или отсутствует один символ при верно указанных других символах, и в 0 баллов, если допущены две ошибки.

Задания С1-С2 оцениваются в 3 балла.

*Рекомендуемая шкала перевода первичных баллов в школьные отметки*

<i>Школьная отметка</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>
<i>Первичный балл</i>	22 - 19	14-18	8-13	7 и менее

*Ответы на задания с выбором ответа и с кратким ответом*

*Вариант 1*

<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>
A1	4
A2	3
A3	1
A4	1
A5	4
A6	2
A7	3
A8	3
A9	1
A10	3
B1	233
B2	42
B3	121

*Решение заданий с развернутым ответом*

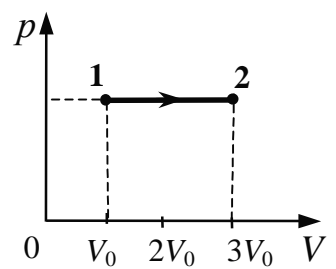
*Вариант 1*

C1. Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее отрицательный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы. Ответ поясните, указав какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



Образец возможного решения

1. Гильза притянется к пластине, затем оттолкнется от нее и зависнет в положении равновесия.
2. Под действием электрического поля пластины изменится распределение электронов в гильзе и произойдет ее электризация: та ее сторона, которая ближе к пластине, будет иметь положительный заряд, а противоположная сторона — отрицательный.
3. Поскольку сила взаимодействия заряженных тел уменьшается с ростом расстояния между ними, притяжение к пластине левой стороны гильзы будет больше отталкивания правой стороны гильзы, и гильза будет двигаться к пластине, пока не коснется ее.
4. В момент касания часть электронов перейдет с пластины на гильзу, гильза приобретет отрицательный заряд и оттолкнется от одноименно заряженной



пластины. Гильза отклонится вправо и зависнет в положении, в котором равнодействующая всех сил равна нулю.

**С2.** На рисунке изображено изменение состояния 1 моль идеального одноатомного газа. Начальная температура газа  $27^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты сообщено газу в этом процессе?

Образец возможного решения

В состоянии 1:  $pV_0 = RT_1$ , в состоянии 2:  $p \cdot 3V_0 = RT_2$ . Отсюда  $T_2 = 3 T_1$ .

Количество теплоты, получаемое системой в изобарном процессе по первому закону термодинамики:

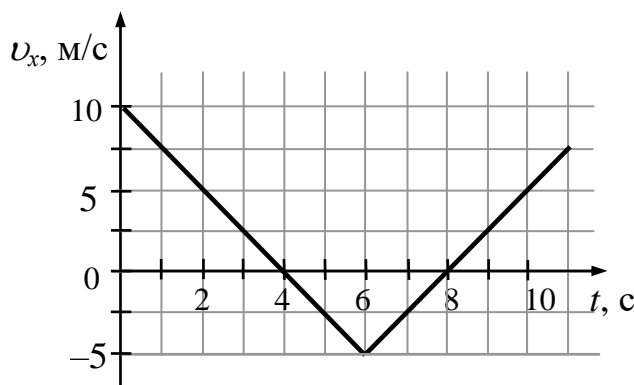
$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = \frac{3}{2} R\Delta T + p\Delta V = \frac{5}{2} R(T_2 - T_1) = 5RT_1 \approx 12,5 \text{ кДж.}$$

Ответ:  $Q_{12} \approx 12,5 \text{ кДж.}$

## Часть 1

При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (A1–A10) поставьте знак «x» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.**



Тело движется по оси  $x$ . По графику зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$  установите, какой путь прошло тело за время от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 4$  с.

- 1) 10 м
- 2) 15 м
- 3) 45 м
- 4) 20 м

**A2.** Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория крайней точки лопасти вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?

- 1) прямая линия
- 2) винтовая линия
- 3) окружность
- 4) эллипс

**A3.** В инерциальной системе отсчета сила  $\vec{F}$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $\vec{a}$ . Как надо изменить величину силы, чтобы при уменьшении массы тела вдвое его ускорение стало в 4 раза больше?

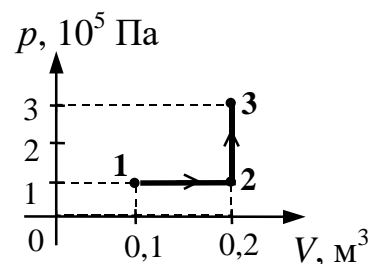
- 1) увеличить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) оставить неизменной

**A4.** Концентрация молекул газа в сосуде снизилась в 3 раза, а давление газа возросло в 2 раза. Следовательно, средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 6 раз
- 3) уменьшилась в 1,5 раза
- 4) уменьшилась в 3 раза

**A5.** Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?

- 1) 10 кДж
- 2) 20 кДж
- 3) 30 кДж
- 4) 40 кДж



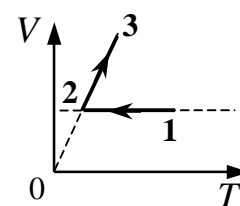
**A6.** Газ в цилиндре переводится из состояния А в состояние В так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния идеального газа, приведены в таблице:

	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние А	1,0	4	
состояние В	1,5	8	900

Выберите число, которое следует внести в свободную клетку таблицы.

- 1) 300                      2) 450                      3) 600                      4) 900

**A7.** На  $VT$ -диаграмме представлена зависимость объема постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры. Как изменяется давление в процессе 1–2–3?

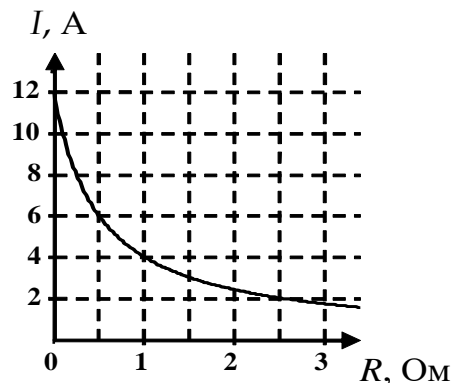


- 1) на участках 1–2 и 2–3 увеличивается  
 2) на участках 1–2 и 2–3 уменьшается  
 3) на участке 1–2 уменьшается, на участке 2–3 остается неизменным  
 4) на участке 1–2 не изменяется, на участке 2–3 увеличивается

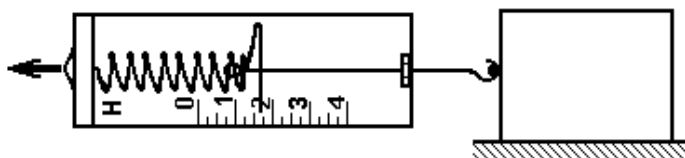
**A8.** Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?

- 1) 1 мкН                      2) 3 мкН                      3) 27 мкН                      4) 81 мкН

**A9.** К источнику тока с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?



- 1) 0 Ом  
 2) 1 Ом  
 3) 0,5 Ом  
 4) 2 Ом



**A10.** Под действием пружины динамометра брусок движется равномерно по поверхности стола. Погрешность измерения силы при

помощи данного динамометра  $\Delta F = \pm 0,3 \text{ Н}$ . По показаниям динамометра разные ученики записали следующие значения действующей силы. Какая запись наиболее правильная?

- 1)  $1,3 \text{ Н} \pm 0,15 \text{ Н}$   
 2)  $1,58 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$   
 3)  $1,7 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$   
 4)  $2,3 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$



## Часть 2

**Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.**

**В1.** Шарик скатывается по наклонной плоскости. Как меняются с течением времени в процессе этого движения скорость шарика, его кинетическая энергия и потенциальная энергия системы «шарик + Земля»?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Скорость	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

**В2.** Два резистора с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$  параллельно подсоединили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки —  $U$ , сила тока  $I$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

### ФОРМУЛЫ

А) сила тока через батарейку

1)  $\frac{U(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}$

2)  $U(R_1 + R_2)$

Б) напряжение на резисторе с сопротивлением  $R_1$

3)  $\frac{U}{R_1 + R_2}$

4)  $U$

Ответ:

А	Б

**В3.** В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как при охлаждении сосуда с газом изменятся величины: давление газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

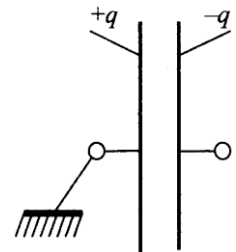
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

### Часть 3

*Решение задач С1–С2 необходимо записать в бланке ответов. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.*

**С1.** В зазор между прямоугольными обкладками плоского конденсатора с зарядами  $+q$  и  $-q$  (см. рис.) внесли тонкую металлическую пластинку таких же размеров с зарядом  $+3q$  параллельно обкладкам, после чего соединили проволоочкой пластинку с правой обкладкой. Каким после этого стане заряд на левой обкладке?



**С2.** Пять молей идеального газа нагрели изобарически на  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какое количество теплоты получил газ?