

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по физике
для 10-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы,
участвующих в проекте «Академический (научно-технологический)
класс в московской школе»

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится **06 мая 2021 г.** с целью определения уровня освоения обучающимися 10-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы курса биологии в рамках проекта «Академический (научно-технологический) класс в московской школе».

2. Документы, определяющие характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностических материалов определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897).

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413).

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

– О сертификации качества педагогических тестовых материалов (приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122).

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение технологии независимой диагностики.

Учащиеся могут воспользоваться непрограммируемым калькулятором (на каждого ученика) с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейкой.

Работа проводится в форме компьютерного тестирования с выполнением на бланке задания с развёрнутым ответом.

4. Время выполнения диагностической работы

На выполнение диагностической работы отводится **90 минут**, включая два пятиминутных перерыва для гимнастики глаз (на рабочем месте) через каждые 30 минут работы.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы включает 23 задания:

22 задания с кратким ответом и 1 задание с развёрнутым ответом. В работе задания с кратким ответом представлены несколькими типами: 11 заданий с самостоятельной записью ответа в виде числа, 9 заданий на установление соответствия или множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр, одно задание с ответом в виде слова и одно задание с ответом в виде двух чисел.

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.

Всего для формирования диагностической работы используется два плана. В каждом из них для обеспечения более доступного восприятия информации задания группируются исходя из тематической принадлежности: задания 1–7 – раздел «Механика», задания 8–12 – раздел «Молекулярная физика и термодинамика», задания 13–18 – раздел «Электродинамика». Задания 19 и 20 проверяют методологические умения. Умение решать задачи в работе проверяется тремя заданиями 21–23 повышенного уровня сложности, последнее из которых, с развёрнутым ответом, оформляется на отдельном бланке.

Распределение заданий диагностической работы по основным разделам содержания учебного предмета представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Разделы освоения учебного предмета	Число заданий
1.	Механика	8
2.	Молекулярная физика и термодинамика	6
3.	Электродинамика (электростатика, законы постоянного тока)	9
	Итого	23

Приоритетом при составлении варианта работы является необходимость проверки предусмотренных стандартом видов деятельности: усвоение понятийного аппарата курса физики, овладение методологическими знаниями, применение знаний при объяснении физических явлений и решении задач. Овладение умениями по работе с информацией физического содержания проверяется опосредованно при использовании различных способов представления информации в текстах (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки).

Каждый вариант включает в себя задания по всем разделам курса физики разного уровня сложности, позволяющие проверить умение применять физические законы и формулы как в типовых учебных ситуациях, так и в нетрадиционных ситуациях.

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и диагностической работы в целом

Задание с кратким ответом считается выполненным, если ответ совпадает с эталоном.

Задания 1–4, 8–10, 13–15 и 19–22 оцениваются 1 баллом.

Задания 5–7, 11, 12, 16–18 оцениваются 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов в других случаях.

Задание 23 (с развёрнутым ответом) оценивается в соответствии с приведёнными критериями. Максимальный балл за задание 23 – 3 балла. Максимальный балл за всю работу – 33 балла.

В **Приложении 1** приведён обобщённый план диагностической работы.

В **Приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

Приложение 1

План диагностической работы по физике для 10-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы, участвующих в проекте «Академический (научно-технологический) класс в московской школе»

Используются следующие условные обозначения:

КО – задание с кратким ответом; РО – задание с развёрнутым ответом.

№	Контролируемые элементы содержания	Тип задания	Макс. балл
1	Скорость, ускорение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение по окружности	КО	1
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения	КО	1
3	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	КО	1
4	Условие равновесия твёрдого тела, закон Паскаля, сила Архимеда	КО	1
5	Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	КО	2
6	Механика (изменение физических величин в процессах)	КО	2
7	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами)	КО	2
8	Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева – Клапейрона, изопродессы	КО	1
9	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины	КО	1
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты	КО	1
11	МКТ и термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	КО	2
12	МКТ и термодинамика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками или формулами и физическими величинами)	КО	2
13	Напряжённость электрического поля, принцип суперпозиции электрических полей (определение направления)	КО	1
14	Закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи	КО	1
15	Закон Ома для полной цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца	КО	1
16	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	КО	2
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	КО	2
18	Электродинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами)	КО	2
19	Механика – электродинамика (методы научного познания)	КО	1
20	Механика – электродинамика (методы научного познания)	КО	1
21	Механика – электродинамика (расчётная задача)	КО	1
22	Механика – электродинамика (расчётная задача)	КО	1
23	Механика – электродинамика (расчётная задача)	РО	3

Приложение 2

Демонстрационный вариант диагностической работы по физике для 10-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы, участвующих в проекте «Академический (научно-технологический)

класс «в московской школе»

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться
Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π	$\pi = 3,14$
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	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

температура	0 К = -273 °С
атомная единица массы	1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электрон-вольт	1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж

Масса частиц

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность		подсолнечного масла	900 кг/м ³
воды	1000 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	железа	7800 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	ртути	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

Молярная масса

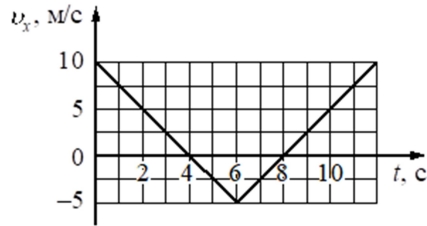
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

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

- 1 Тело движется вдоль оси Ox . По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t определите проекцию ускорения тела в момент времени $t = 2$ с.



Ответ: _____ м/с^2 .

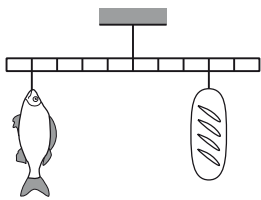
- 2 Сколько грузиков массой 50 г необходимо подвесить на закреплённую на штативе пружину жёсткостью 80 Н/м, чтобы она растянулась на 2,5 см?

Ответ: _____.

- 3 Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы лежащую на полу небольшую коробку массой 5 кг поднять и положить на стол высотой 80 см?

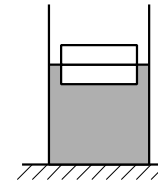
Ответ: _____ Дж.

- 4 Находчивый школьник решил взвесить рыбу на самодельных весах из лёгкой удочки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 0,5 кг. Какова масса рыбы?



Ответ: _____ г.

- 5 Брусек толщиной 10 см и массой 1 кг плавает в воде, погрузившись ровно наполовину (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.



- 1) Плотность материала, из которого изготовлен брусок, равна 1000 кг/м^3 .
- 2) Сила Архимеда, действующая на брусок, равна 20 Н.
- 3) Если воду заменить на керосин, то глубина погружения бруска увеличится.
- 4) Если на брусок положить груз массой 1,5 кг, то брусок утонет.
- 5) Если на брусок сверху положить ещё два таких же бруска, то глубина погружения брусков увеличится на 20 см.

- 6 Скорость полёта искусственного спутника Земли в результате изменения его орбиты увеличилась. Как изменились при этом сила притяжения спутника к Земле и высота его орбиты? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- А) сила притяжения спутника к Земле
 Б) высота орбиты спутника

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 7 Небольшое тело движется по окружности радиуса R с постоянной скоростью, при этом его центростремительное ускорение равно a . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение тела по окружности, и формулами, по которым их можно рассчитать.
- К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) линейная скорость движения тела
 Б) частота обращения тела

ФОРМУЛЫ

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{R}{a}}$
 2) $\sqrt{\frac{R}{a}}$
 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{a}{R}}$
 4) \sqrt{aR}

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 8 В первом сосуде содержится гелий, а во втором – аргон. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газов в сосудах одинакова. Объём первого сосуда в 4 раза больше объёма второго. Определите отношение абсолютной температуры гелия к абсолютной температуре аргона.

Ответ: _____.

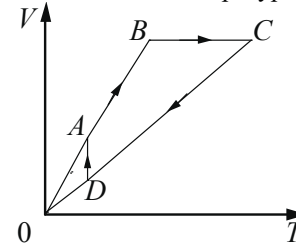
- 9 В ходе некоторого процесса одноатомному идеальному газу в количестве 0,4 моль сообщили количество теплоты, равное 1500 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 900 Дж. Какую работу совершил газ?

Ответ: _____ Дж.

- 10 В сосуде находится вода массой 500 г при температуре 100 °С и нормальном атмосферном давлении. Какое количество теплоты необходимо, чтобы эта вода полностью выкипела?

Ответ: _____ кДж.

- 11 На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V – объём газа, T – абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, характеризующих процессы на графике.

- Газ за цикл совершает работу, равную нулю.
- В процессе CD внутренняя энергия газа уменьшается.
- В процессе BC газ отдаёт количество теплоты.
- В процессе DA давление газа изотермически увеличивается.
- Давление газа в процессе AB постоянно, при этом газ совершает положительную работу.

- 12 Температуру холодильника тепловой машины Карно повысили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите характер её изменения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

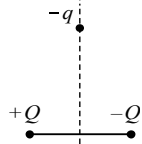
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| А) КПД тепловой машины | 1) увеличился/увеличилась |
| Б) работа газа за цикл | 2) уменьшился/уменьшилась |
| | 3) не изменился/не изменилась |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 13 Отрицательный точечный заряд $-q$ находится в поле двух неподвижных точечных зарядов: положительного $+Q$ и отрицательного $-Q$ (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) ускорение заряда $-q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

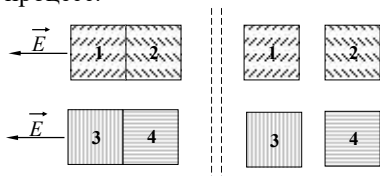
- 14 Во сколько раз уменьшится модуль сил взаимодействия двух небольших металлических шариков одинакового диаметра, имеющих заряды $q_1 = +4$ нКл и $q_2 = -2$ нКл, если шарики привести в соприкосновение и раздвинуть на прежнее расстояние?

Ответ: в _____ раз(а).

- 15 В паспорте электрического чайника указано: «1650 Вт, 220 В». Найдите силу тока в нагревательном элементе чайника при его включении в сеть с таким напряжением.

Ответ: _____ А.

- 16 Два незаряженных стальных кубика 1 и 2 сблизил вплотную и поместили в электрическое поле, напряжённость которого направлена горизонтально влево, как показано в левой части рисунка. То же самое проделали с двумя незаряженными стеклянными кубиками 3 и 4. Затем кубики быстро раздвинули, и уже потом убрали электрическое поле (правая часть рисунка). Выберите два верных утверждения, описывающих данный процесс.



- 1) После разделения кубик 4 приобретает отрицательный заряд.
- 2) При помещении кубиков 3 и 4 в электрическое поле возникает явление поляризации.
- 3) В электрическом поле кубики 1 и 2 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 4) В электрическом поле кубики 3 и 4 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 5) После разделения кубик 1 приобретает положительный заряд.

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МИКРО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

- 17 В воздушный зазор между пластинами плоского заряженного конденсатора, отключённого от источника напряжения, медленно вдвигают диэлектрическую пластинку. Как изменяются с течением времени ёмкость конденсатора и разность потенциалов между его пластинами?

Для каждой величины определите характер изменения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) ёмкость конденсатора	1) увеличивается
Б) разность потенциалов между пластинами конденсатора	2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 18 К аккумулятору с ЭДС, равной \mathcal{E} , и внутренним сопротивлением r подключены две последовательно соединённые лампочки сопротивлением R_1 и R_2 соответственно.

Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими процессы в электрической цепи, и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) сила тока, протекающая в лампочке сопротивлением R_1	1) $\frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}$
Б) напряжение на лампочке сопротивлением R_2	2) $\frac{\mathcal{E}R_1}{R_1 + R_2 + r}$
	3) $\frac{\mathcal{E}R_2}{R_1 + R_2 + r}$
	4) $\frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2 + r}$

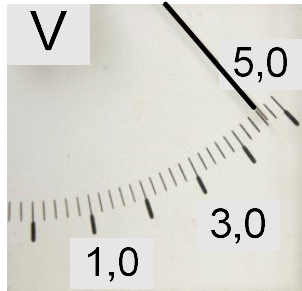
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МИКРО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

- 19 Определите показания вольтметра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра.



Ответ: (±) В.

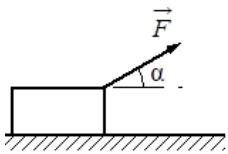
- 20 Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его площади поперечного сечения десятикласснику выдали пять разных проводников (см. таблицу). Какие два проводника из предложенных ниже ему необходимо взять, чтобы провести данное исследование?

№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал, из которого сделан проводник
1	20 м	0,5 мм	алюминий
2	15 м	0,5 мм	медь
3	20 м	0,8 мм	алюминий
4	20 м	0,8 мм	медь
5	15 м	0,5 мм	нихром

Запишите в ответе номера выбранных проводников.

Ответ: _____.

- 21 Брусок массой 1,0 кг движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 2 м/с^2 под действием силы \vec{F} , равной 5 Н, направленной вверх под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Определите коэффициент трения бруска о плоскость. Ответ округлите до десятых.



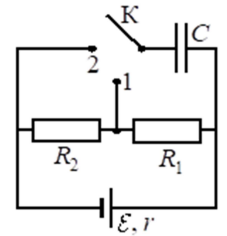
Ответ: _____.

- 22 В калориметр с водой бросили кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестали таять. Первоначальная масса воды в калориметре – 330 г. Определите первоначальную температуру воды в калориметре, если масса воды в нём увеличилась на 63 г. Тепловыми потерями можно пренебречь.

Ответ: _____ °С.

Задание 23 выполняйте на бланке тестирования, записав его номер и развёрнутый ответ, включающий: законы и формулы, применение которых необходимо для решения задачи; преобразования и вычисления, приводящие к ответу; числовой ответ.

- 23 В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, конденсатор C изначально не заряжен, а отношение $\frac{R_2}{R_1} = 3$. Ключ K переводят в положение 1.



Затем, спустя большой промежуток времени, ключ переводят в положение 2 и снова ждут в течение большого промежутка времени. В какое число раз n увеличится энергия конденсатора в результате перевода ключа в положение 2?

Ответы на задания 1–22

№ задания	Правильный ответ	Макс. балл
1	-2,5	1
2	4	1
3	40	1
4	375	1
5	34	2
6	12	2
7	43	2
8	1	1
9	600	1
10	1150	1
11	25	2
12	22	2
13	влево	1
14	8	1
15	7,5	1
16	25	2
17	12	2
18	43	2
19	4,6±0,2;4,6;0,2	1
20	13	1
21	0,3	1
22	15	1

Критерии оценивания для задания 23

Возможное решение
<p>1. Обозначим напряжение на конденсаторе после перевода ключа в положение 1 через U_1; после перевода ключа в положение 2 – через U_2. Поскольку энергия E конденсатора, заряженного до напряжения U, $E = CU^2 / 2$, то отношение энергии конденсатора при положении ключа 2 к энергии конденсатора при положении 1 ключа $n = \frac{E_2}{E_1} = \frac{CU_2^2 / 2}{CU_1^2 / 2} = \frac{U_2^2}{U_1^2}$.</p> <p>2. Пусть сила тока, текущего через резисторы, равна I. При этом напряжения U_1 и U_2 на конденсаторе равны напряжениям на соответствующих участках цепи, имеющих сопротивления R_1 и $R_1 + R_2$. На основании закона Ома для участка цепи получаем: $U_1 = IR_1$ и $U_2 = I(R_1 + R_2)$.</p> <p>3. Следовательно, $n = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1}\right)^2 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)^2 = (1+3)^2 = 16$.</p> <p>Ответ: $n = 16$</p>

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>выражение для энергии заряженного конденсатора, закон Ома для участка цепи, связь напряжения на конденсаторе с напряжением на резисторах цепи, закономерности последовательного соединения проводников</i>); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи); III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются следующие недостатки. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p>	2

<p>ИЛИ</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка.</p>	
<p>Представлены записи, соответствующие одному 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
<p style="text-align: right;"><i>Максимальный балл</i></p>	3