

Территория

Образовательная организация

Класс

Фамилия, имя ученика (-цы)

**Региональная контрольная работа
по физике**

10 КЛАСС

Демонстрационный вариант

Инструкция по выполнению работы

На выполнение контрольной работы даётся 90 минут. Работа включает в себя 17 заданий.

Ответы на задания укажите в поля ответов в тексте работы или в пустые ячейки таблиц. При выполнении работы не разрешается пользоваться учебником, рабочими тетрадями и другими справочными материалами.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. В целях экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Желаем успеха!

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

Десятичные приставки

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

Константы

число π

$\pi = 3,14$

ускорение свободного падения на Земле

$g = 10 \text{ м/с}^2$

гравитационная постоянная

$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

Плотность

воды

1000 кг/м^3

подсолнечного масла

900 кг/м^3

древесины (сосна)

400 кг/м^3

алюминия

2700 кг/м^3

керосина

800 кг/м^3

железа

7800 кг/м^3

ртути

13600 кг/м^3

Часть 1

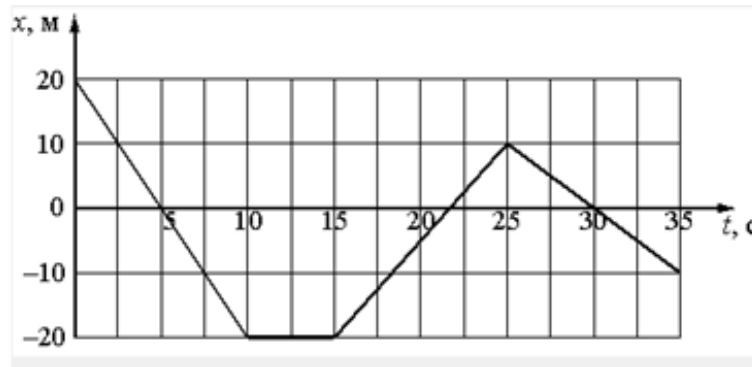
Ответами к заданиям 1–15 являются число или последовательность цифр.

- 1 Пловец плывет перпендикулярно направлению течения реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если его скорость относительно воды $0,4$ м/с, скорость течения $0,3$ м/с?

Запишите ответ в виде числа.

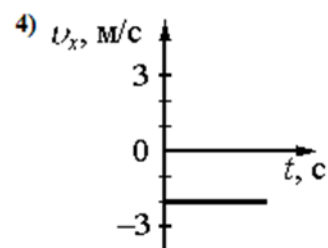
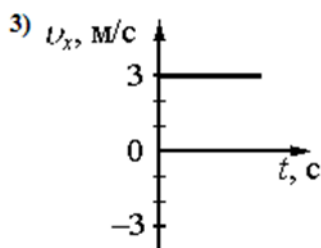
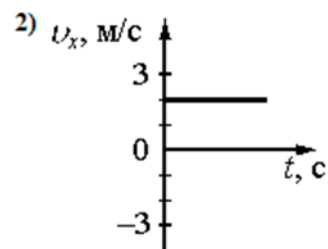
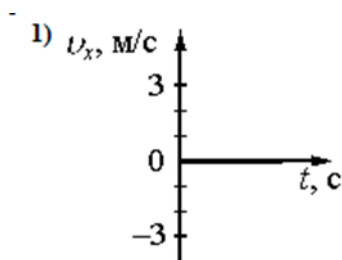
Ответ: _____ м/с

- 2 На рисунке приведен график зависимости координаты тела от времени при его прямолинейном движении по оси x .



Какой из графиков соответствует зависимости проекции v_x скорости тела от времени в промежутке времени от 25 до 30 с?

Выберите верный ответ.



Ответ: _____

3

Мальчик бросил стальной шарик вверх под углом к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, как меняется по мере приближения к Земле модуль ускорения шарика и горизонтальная составляющая его скорости?

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.

Модуль ускорения шарика	Горизонтальная составляющая скорости шарика

4

Материальная точка движется по окружности радиуса R с постоянной линейной скоростью v .

Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение точки, и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

Установите соответствия. Ответ внесите в таблицу ниже.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) частота обращения

Б) угловая скорость

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{2\pi R}{v}$

2) $\frac{v}{2\pi R}$

3) $\frac{v}{R}$

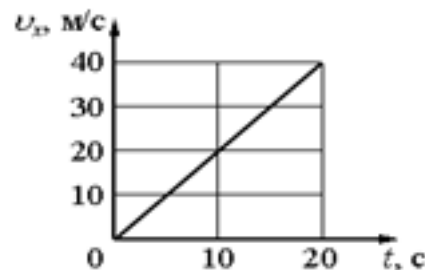
4) $\frac{v^2}{R}$

Ответ:

А	Б

5

Скорость тела массой 3 кг, движущегося вдоль оси Ox в инерциальной системе отсчета, изменяется со временем в соответствии с графиком (см. рисунок). Найдите равнодействующую приложенных к телу сил в момент времени $t = 10$ с.



Запишите ответ в виде числа.

Ответ: _____ Н

6

На горизонтальном полу стоит ящик массой 20 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,3. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 36 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

Запишите ответ в виде числа.

Ответ: _____ Н

7

Мяч массой 100 г брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Определите модуль изменения импульса мяча за время от начала до возвращения в исходную точку, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

Запишите ответ в виде числа.

Ответ: _____ кг · м/с

8

Груз массой 1 кг под действием силы 30 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 2 м. Определите работу этой силы.

Запишите ответ в виде числа.

Ответ: _____ Дж

9

Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите.

Выберите верное утверждение о потенциальной энергии и полной механической энергии спутника.

Выберите верный ответ из списка.

1) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли.

2) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли.

3) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

4) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

Ответ: _____

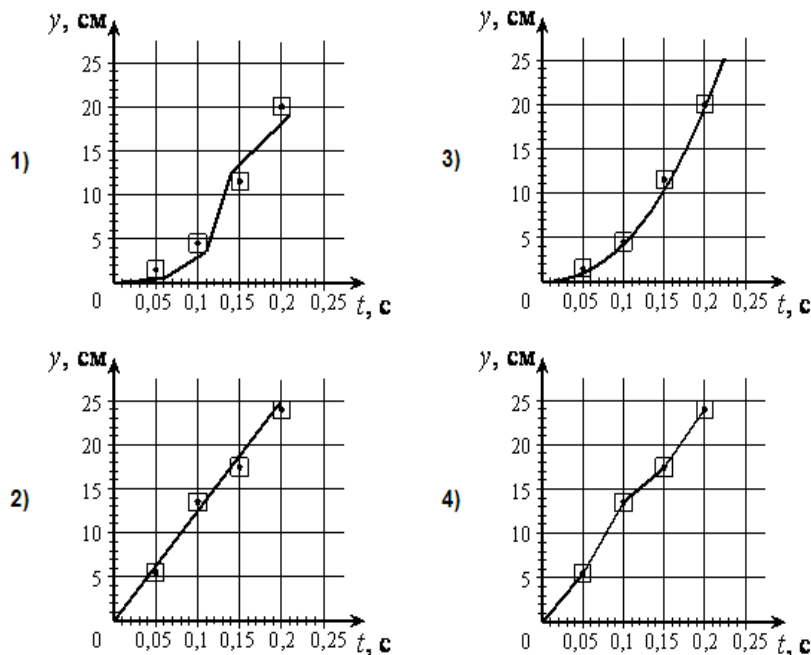
10

Ученик исследовал движение шарика, брошенного горизонтально. Для этого он измерил координаты летящего шарика в разные моменты времени его движения и заполнил таблицу:

$t, \text{с}$	0	0,05	0,10	0,15	0,20
$x, \text{см}$	0	5,5	13,5	17,5	24
$y, \text{см}$	0	1,5	4,5	11,5	20

Погрешность измерения координат равна 1 см, а промежуток времени – 0,01 с. На каком из графиков верно построена зависимость координаты y шарика от времени t ?

Выберите верный ответ.



Ответ: _____

11

Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. **В ответ запишите цифры, под которыми они указаны.**

- 1) Потенциальная энергия тела зависит от его массы и скорости движения тела.
- 2) При движении тела с постоянным ускорением скорость тела и проекции скорости изменяются со временем по линейному закону.
- 3) Масса тела является количественной мерой только инертных свойств тела.
- 4) При абсолютно упругом соударении шарика со стенкой в замкнутой системе импульс шарика меняется, а кинетическая энергия не меняется.
- 5) Сила упругости зависит от изменения расстояния между частями одного и того же тела.

Ответ: _____

12

С высоты h по наклонной плоскости из состояния покоя соскальзывает брусок массой m . Длина наклонной плоскости S коэффициент трения между бруском и плоскостью равен μ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

Установите соответствия. Ответ внесите в таблицу ниже.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) сила трения, действующая на брусок

$$1) \sqrt{2g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}$$

Б) время движения бруска

$$2) \frac{mg}{s} (h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})$$

$$3) \sqrt{\frac{2S^2}{g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}}$$

$$4) \frac{\mu mg}{s} \sqrt{S^2 - h^2}$$

Ответ:

А	Б

13

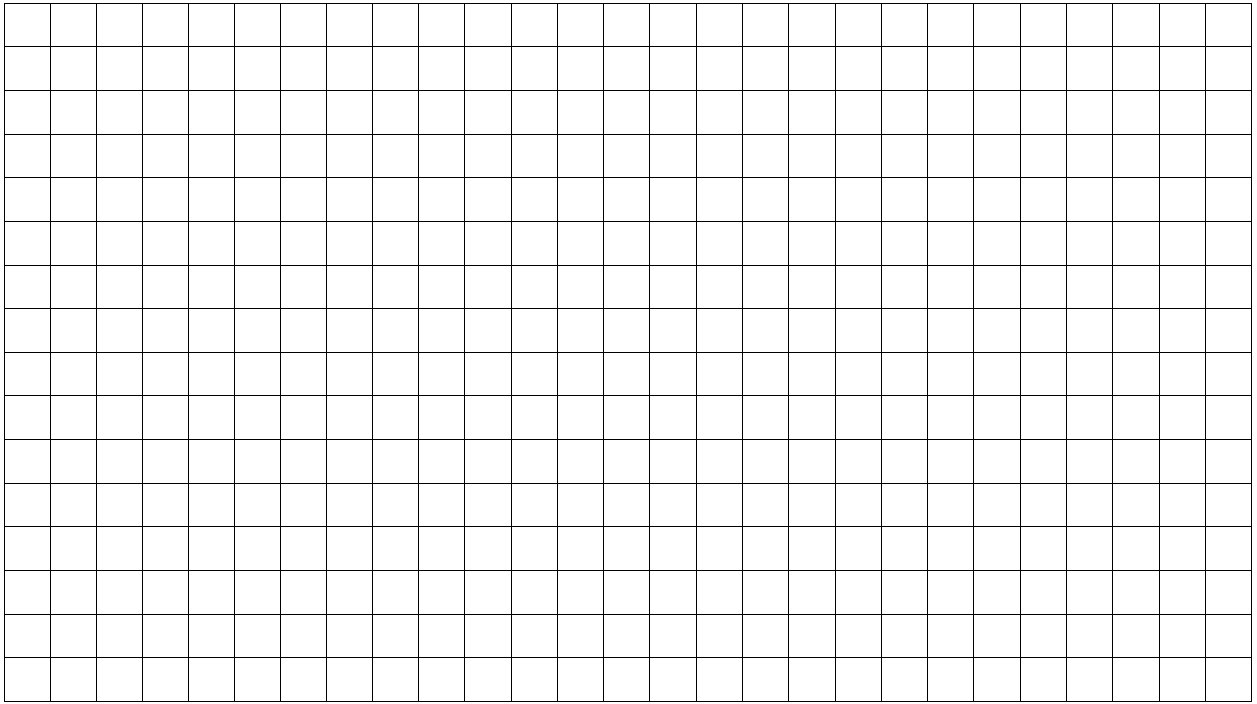
Автомобиль массой 2 т проезжает верхнюю точку выпуклого моста, радиус кривизны которого равен 40 м, двигаясь со скоростью 36 км/ч.

Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение автомобиля.

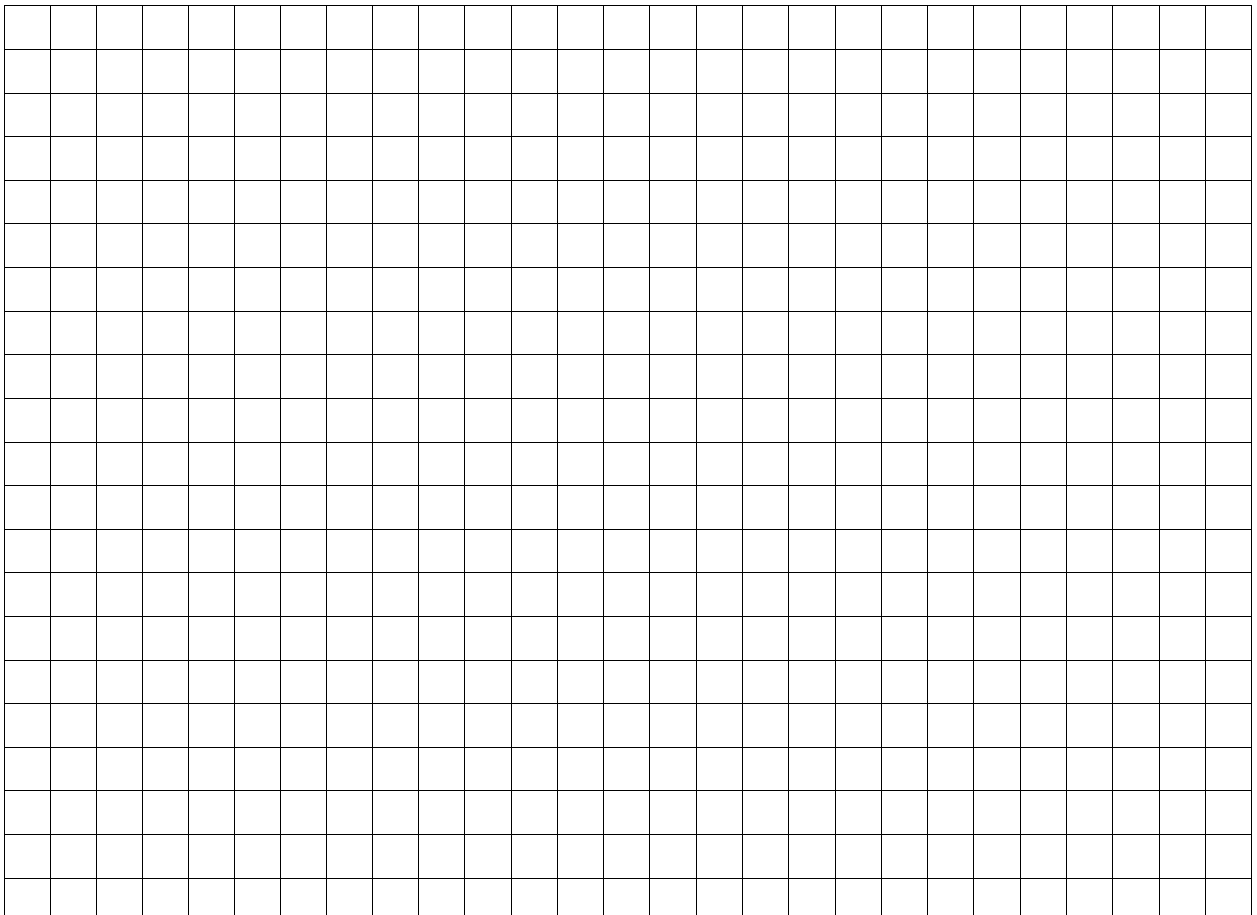
Запишите цифры, под которыми они указаны.

- Сумма сил, действующих на автомобиль, направлена вертикально вниз и перпендикулярна скорости автомобиля.
- Сила, с которой мост действует на автомобиль, меньше 20000 Н и направлена вертикально вверх.
- Сила тяжести, действующая на автомобиль, равна 25000 Н.
- Центростремительное ускорение автомобиля равно 32,4 м/с.
- Сила, с которой автомобиль действует на мост, направлена вертикально вверх.

Ответ: _____



- 17** Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на величину ΔE . Скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда, равна 900 м/с. Найдите ΔE .



Система оценивания контрольной работы по физике**Задания 1–15**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–2, 5-10, 14-15 ставится по 1 баллу. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемое число или два числа.

Ответ на каждое из заданий 3–4, 11-13 оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа, в 1 балл, если допущена одна ошибка, в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные) или ответ отсутствует, – 0 баллов.

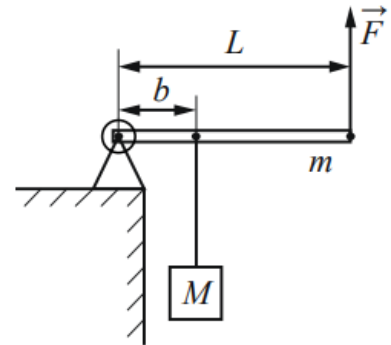
№ задания	Ответ	Количество баллов
1	0,5	1
2	4	1
3	33	2
4	23	2
5	6	1
6	36	1
7	2	1
8	60	1
9	3	1
10	3	1
11	245	2
12	43	2
13	12	2
14	5	1
15	0,4	1

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ

На основе критериев, представленных в приведённых ниже таблицах, за выполнение каждого задания в зависимости от полноты и правильности ответа выставляется от 0 до 2 баллов в задании 16, а также от 0 до 3 баллов в задании 17.

16

Груз массой $M = 75$ кг медленно поднимают с помощью рычага, приложив вертикальную силу \vec{F} (см. рисунок). Рычаг, сделанный из однородного стержня массой $m = 10$ кг и длиной $L = 4$ м, шарнирно закреплен. Определите модуль силы \vec{F} , если расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1,6 м. Считать, что трение в шарнире отсутствует.



Возможное решение	
<p>Считаем, что рычаг поднимает груз медленно и равномерно, тогда</p> $P = Mg \text{ (2 и 3 законы Ньютона).} \quad (1)$ <p>Условие равновесия рычага относительно оси вращения – шарнира O, плечи сил см. на рисунке:</p> $Mgb + \frac{1}{2}mgL - FL = 0. \quad (2)$ <p>Отсюда</p> $F = Mg \frac{b}{L} + \frac{1}{2}mg = 75 \cdot 10 \frac{1,6}{4} + \frac{1}{2}10 \cdot 10 = 350 \text{ Н} \quad (3)$ <p>Ответ: $F = 350$ Н</p>	
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее:</p> <p>1) Записано уравнение (1) или на рисунке показано, что на рычаг действует вес тела M.</p> <p>2) Правильно записано условие равновесия рычага относительно оси вращения (2)</p>	2

3) Описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (в дано, на рисунке или словами). 3) Проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	
<p>Все <u>физические законы и формулы записаны верно, проведены математические преобразования и расчеты</u>, но имеются следующие недостатки:</p> <p>Описаны не все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин, или описание отсутствует. И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ)</p> <p>Не указаны единицы измерения искомой величины или допущена ошибка.</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

17

Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на величину ΔE . Скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда, равна 900 м/с. Найдите ΔE .

Возможное решение

Так внутренние силы системы во много раз больше внешних, можем применить закон сохранения импульса:

$$2mv = mv_1 - mv_2, \quad (1)$$

где m масса одного осколка, v_1 и v_2 скорости первого и второго осколка соответственно.

Закон сохранения энергии:

$$\frac{2mv^2}{2} + \Delta E = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} \quad (2)$$

Решаем систему уравнений (1) и (2).

<p>Из (1): $v_2 = v_1 - 2v$, тогда уравнение (2) $\frac{\Delta E}{m} = \frac{1}{2}[v_1^2 - 2v + (v_1 - 2v)^2] = (v_1 - v)^2;$ $\Delta E = m(v_1 - v)^2 = 2(900 - 400)^2 = 500 \text{ кДж}$ Ответ: $\Delta E = 500 \text{ кДж}$</p>	
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p><u>Приведено полное правильное решение, включающее:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Правильно записан закон сохранения импульса для системы (1). 2) Правильно записан закон сохранения энергии (2). 3) Описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (в дано, на рисунке или словами). 4) Проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); 5) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. 	3
<p><u>Все физические законы и формулы записаны верно, проведены математические преобразования и расчеты</u>, но имеются следующие недостатки:</p> <p>Описаны не все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин, или описание отсутствует.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Не указаны единицы измерения искомой величины или допущена ошибка.</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.</p> <p>Правильно представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения данной задачи (1) и (2), без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе</p>	1

решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3