

Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 30 заданий.

В заданиях 1–3, 7–9, 12–14 и 18 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответа № 1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

КИМ Ответ: -2,5 м/с². -2,5 Бланк

Ответом к заданиям 4–6, 10, 11, 15–17, 19, 20, 21 и 23 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1.

Ответ:

А	Б
4	1

41

Ответом к заданию 22 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

Ответ: (1,4 ± 0,2) н. 1,40,2 Бланк

Ответ к заданиям 24–30 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелиевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 записан под правильным номером.

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	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
(элементарный электрический заряд)	
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

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

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	$13\,600 \text{ кг/м}^3$



Удельная теплоёмкость

воды $4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	алюминия 900 Дж/(кг·К)
льда $2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	меди 380 Дж/(кг·К)
железа 460 Дж/(кг·К)	чугуна 800 Дж/(кг·К)
свинца 130 Дж/(кг·К)	

Удельная теплота

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

Нормальные условия: давление – 10^5 Па, температура – 0°C

Молярная масса

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

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Материальная точка движется вдоль оси OX . Её координата изменяется с течением времени по закону $x = 3 + 3t - 2t^2$ (все величины даны в СИ). Чему равна проекция скорости материальной точки на ось OX в момент времени $t = 2$ с?

Ответ: _____ м/с.

- 2 Тело массой 1,5 кг лежит на горизонтальном столе. На него почти мгновенно начинает действовать сила, направленная вертикально вверх. Через 3 с после начала действия силы модуль скорости этого тела равен 9 м/с. Чему равен модуль приложенной к телу силы?

Ответ: _____ Н.

- 3 Координата тела массой 8 кг, движущегося вдоль оси x , изменяется по закону $x = x_0 + v_x t$, где $x_0 = 6$ м; $v_x = 8$ м/с. Чему равна кинетическая энергия тела в момент времени $t = 10$ с?

Ответ: _____ Дж.

- 4 Два одинаковых бруска толщиной 5 см и массой 1 кг каждый, связанные друг с другом, плавают в воде так, что уровень воды приходится на границу между ними (см. рисунок). Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) Плотность материала, из которого сделаны бруски, равна 500 кг/м^3 .
- 2) Если на верхний брусок положить груз массой 0,7 кг, то бруски утонут.
- 3) Если воду заменить на керосин, то глубина погружения брусков уменьшится.
- 4) Сила Архимеда, действующая на бруски, равна 20 Н.
- 5) Если в стопку добавить еще 2 таких же бруска, то глубина её погружения увеличится на 10 см.

Ответ: _____.



5

Высота полёта искусственного спутника Земли увеличилась с 400 до 500 км. Как изменились в результате этого скорость спутника и его потенциальная энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

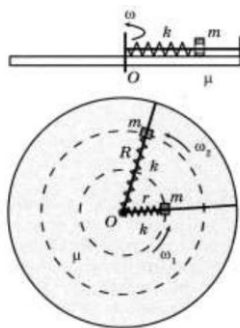
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменится

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

Скорость спутника	Потенциальная энергия спутника

6

Маленькая шайба массы m , способная перемещаться вдоль гладкого стержня, находится на поверхности горизонтального диска, равномерно вращающегося с угловой скоростью ω_1 , на расстоянии r от оси O , с которой шайба соединена легкой недеформированной пружинкой жесткости k (см. рисунок). Коэффициент трения между шайбой и диском – μ . Как только угловая скорость начинает медленно и плавно возрастать, шайба начинает смещаться. При угловой скорости ω_2 , расстояние до оси стало R , при этом диск вновь стал вращаться равномерно.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль скорости шайбы, находящейся на расстоянии R от оси вращения
 Б) модуль равнодействующей всех сил, действующих на шайбу на расстоянии R

ФОРМУЛЫ

- 1) $\omega_2^2 R$
- 2) $\omega_2 R$
- 3) $k(R - r) + \mu mg$
- 4) $k(R - r)$

Ответ:

А	Б

7

Какое изменение температуры Δt (в градусах Цельсия) соответствует нагреву на 27 К?

Ответ: _____ °С.

8

Рабочее тело тепловой машины с КПД 40% за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 50 Дж. Какое количество теплоты рабочее тело за цикл отдает холодильнику?

Ответ: _____ Дж.

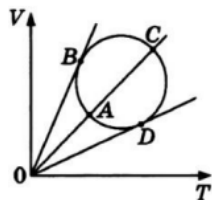
9

Кусок свинца, находившийся при температуре +27,5 °С, начали нагревать, подводя к нему постоянную тепловую мощность. Через 39 секунд после начала нагревания свинец достиг температуры плавления +327,5 °С. Через сколько секунд после этого момента кусок свинца расплавится? Потери теплоты отсутствуют.

Ответ: _____ с.



- 10** Зависимость объема постоянной массы идеального газа от температуры показана на V - T диаграмме (см. рисунок). Выберите все верные утверждения о процессе, происходящем с газом. В ответе укажите их номера.



- 1) Давление газа максимально в состоянии D.
- 2) При переходе из состояния D в состояние A внутренняя энергия увеличивается.
- 3) При переходе из состояния B в состояние C работа газа все время положительна
- 4) Давление газа в состоянии C больше, чем давление газа в состоянии A.
- 5) При переходе из состояния B в состояние C внутренняя энергия газа увеличивается.

Ответ: _____.

- 11** Температуру нагревателя тепловой машины Карно уменьшили, оставив температуру холодильника прежней. Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и количество теплоты, полученное газом за цикл от нагревателя?

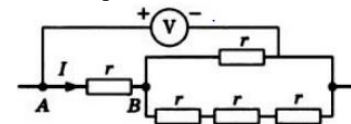
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

КПД тепловой машины	Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл работы

- 12** Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 0,5$ Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку АВ идет ток $I = 2$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



Ответ: _____ В.

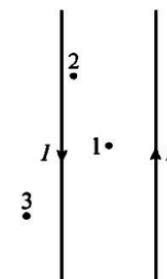
- 13** На сколько отличаются наибольшее и наименьшее значения модуля силы, действующей на прямой провод длиной 20 см с током 10 А, при различных положениях провода в однородном магнитном поле, индукция которого равна 1 Тл?

Ответ: _____ Н.

- 14** На какой частоте корабли передают сигнал SOS, если по Международному соглашению длина радиоволн должна быть равна 600 м?

Ответ: _____ кГц.

- 15** По двум очень длинным тонким параллельным проводам текут одинаковые постоянные токи, направления которых показаны на рисунке. В плоскости этих проводов лежат точки 1, 2 и 3, причем точка 1 находится посередине между проводами.



Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) Провода притягиваются друг к другу.
- 2) Провода отталкиваются друг от друга.
- 3) В точке 1 индукция магнитного поля равна нулю.
- 4) В точке 2 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «на нас».
- 5) В точке 3 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».

Ответ: _____.



- 16** Плоский воздушный конденсатор зарядили до некоторого напряжения и отключили от батареи. Затем расстояние между пластинами конденсатора уменьшили. Определите, как в результате этого изменились емкость конденсатора и напряженность электрического поля в конденсаторе.

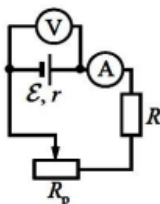
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Емкость конденсатора	Напряженность электрического поля в конденсаторе

- 17** Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке.



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

ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ

- А) $\frac{\varepsilon}{R+R_p+r}$
Б) $\frac{\varepsilon(R+R_p)}{R+R_p+r}$

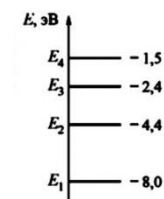
ФОРМУЛЫ

- 1) показания амперметра
- 2) мощность, выделяющаяся на резисторе R
- 3) показания вольтметра
- 4) напряжение на резисторе R

Ответ:

А	Б

- 18** Атомы некоторого газа могут находиться в четырех энергетических состояниях, энергетическая диаграмма которых приведена на рисунке. Атом находится в состоянии с энергией E_3 . Фотон с какой энергией может поглотить атом этого газа?



Ответ: в _____ эВ.

- 19** Источник монохроматического света заменили на другой, более высокой частоты. Как изменилась при этом длина световой волны и энергии фотона в световом пучке?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Длина световой волны	Энергия фотона

- 20** Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При увеличении частоты звуковой волны скорость ее распространения увеличивается.
- 2) При изотермическом сжатии идеального газа его давление уменьшается.
- 3) Сопротивление резистора не зависит от силы тока через него.
- 4) При переходе света из воздуха в стекло угол падения меньше, чем угол преломления.
- 5) Работа выхода электронов из металла при фотоэффекте не зависит от энергии падающих фотонов.

Ответ: _____.

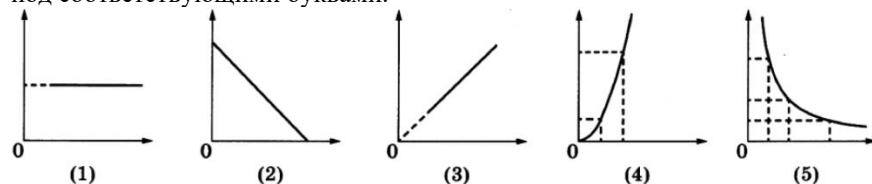


21

Даны следующие зависимости величин:

- А) Зависимость пути, пройденного равноускоренно движущимся телом, от времени движения при начальной скорости тела, равной нулю;
 Б) Зависимость модуля силы Лоренца, действующей на частицу зарядом q в однородном магнитном поле с индукцией B , от скорости частицы;
 В) зависимость энергии фотона от импульса фотона.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

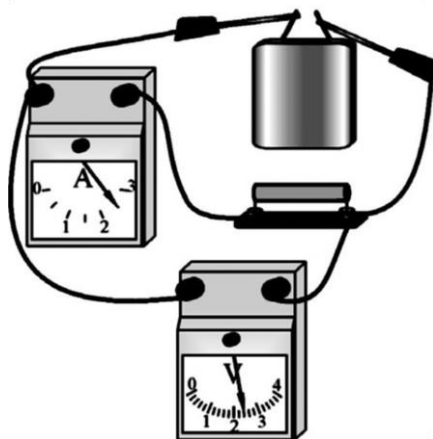


Ответ:

А	Б	В

22

Определите показания амперметра, если погрешность прямого измерения равна половине цены деления шкалы прибора.

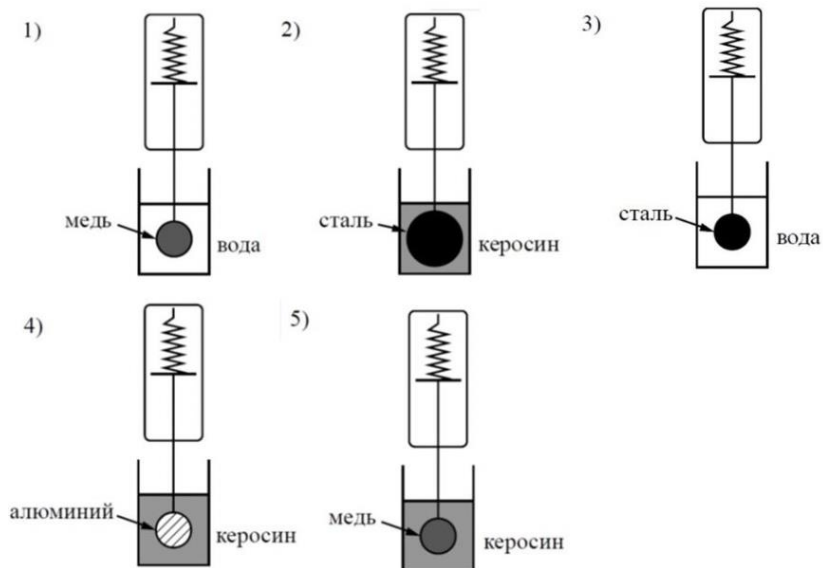


Ответ: (_____ $\pm$ _____) А.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

23

Необходимо экспериментально изучить зависимость силы Архимеда, действующей на тело, погруженное в жидкост, от плотности жидкости. Какие *две* установки надо выбрать для проведения такого исследования?



Запишите в таблицу номера колебательных контуров.

Ответ:

--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Для записи ответов на задания 27–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

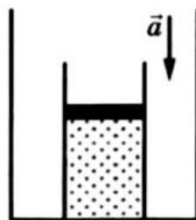


Часть 2

Для записи ответов на задания 27–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24

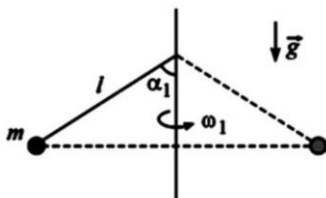
На полу неподвижного лифта стоит теплоизолированный сосуд, открытый сверху. В сосуде под тяжелым подвижным поршнем находится одноатомный идеальный газ. Поршень находится в равновесии. Лифт начинает равноускоренно опускаться вниз. Опираясь на законы механики и молекулярной физики, объясните, куда сдвинется поршень относительно сосуда после начала движения лифта и как при этом изменится температура газа в сосуде. Трением между поршнем и стенками сосуда, а также утечкой газа из сосуда пренебречь.



Полное правильное решение каждой из задач 25–30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

25

Конический маятник представляет собой маленький грузик массой $m = 100$ г, вращающийся с угловой скоростью ω_1 вокруг вертикальной оси на невесомой нерастяжимой нити длиной l , составляющей угол $\alpha_1 = 60^\circ$ (см. рисунок). Во сколько раз надо увеличить угловую скорость маятника, чтобы нить порвалась, если она выдерживает силу натяжения, равную nmg , где $n = 4$



26

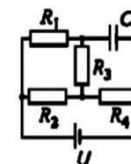
Поток фотонов выбивает из металла электроны. Энергия фотона равна 2 эВ. Если длину волны падающего излучения уменьшить в 2,5 раза, то максимальная скорость фотоэлектронов, вылетающих из этого металла, увеличится в 2 раза. Определите работу выхода электронов из металла.

27

В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня $L = 0,3$ м. Площадь поперечного сечения поршня S . В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{тр} = 3 \cdot 10^3$ Н. Найдите S . Считать, что сосуд находится в вакууме.

28

Найдите заряд q конденсатора емкостью $C = 5$ мкФ в цепи, схема которой изображена на рисунке. Сопротивления резисторов равны $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 2,5$ Ом, источник постоянного напряжения идеальный, $U = 4$ В.

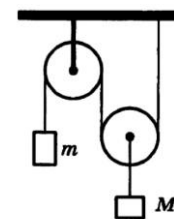


29

В плоскости, параллельной плоскости тонкой собирающей линзы, по окружности со скоростью $v = 5$ м/с движется точечный источник света. Расстояние между плоскостями $d = 15$ см. Центр окружности находится на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы $F = 10$ см. Найдите скорость движения изображения точечного источника света. Сделайте пояснительный чертеж, указав ход лучей в линзе.

30

В устройстве, изображенной на рисунке, оба блока невесомые и гладкие, а все нити невесомы и нерастяжимы. Определите a_2 ускорение груза массой $M = 2$ кг, если оба груза движутся поступательно. Масса груза $m = 0,5$ кг. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на подвижные тела. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания



Система оценивания экзаменационной работы по физике

Задания 1–23

Правильное выполнение каждого из заданий 1–3, 7–9, 12–14, 18, 22 и 23 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. В ответе на задание 23 порядок записи символов значения не имеет.

Правильное выполнение каждого из заданий 5, 6, 11, 16, 17 и 19, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 4, 10, 15 и 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. 1 балл выставляется, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	5	12	1,75
2	19,5	13	2
3	256	14	500
4	14 41	15	245
5	21	16	13
6	23	17	13
7	27	18	0,9
8	30	19	21
9	25	20	35 53
10	15 51	21	433

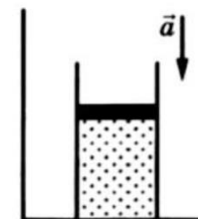
11	22	22	2,500,25
		23	15 51

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

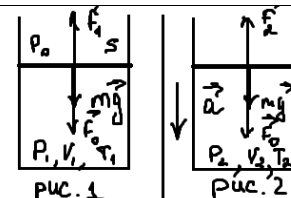
Выполнение заданий 24–30 (с развёрнутым ответом) оценивается предметной комиссией. На основе критериев, представленных в приведённых ниже таблицах, за выполнение каждого задания в зависимости от полноты и правильности данного экзаменуемым ответа выставляется от 0 до максимального балла.

24

На полу неподвижного лифта стоит теплоизолированный сосуд, открытый сверху. В сосуде под тяжёлым подвижным поршнем находится одноатомный идеальный газ. Поршень находится в равновесии. Лифт начинает равноускоренно опускаться вниз. Опираясь на законы механики и молекулярной физики, объясните, куда сдвинется поршень относительно сосуда после начала движения лифта и как при этом изменится температура газа в сосуде. Трением между поршнем и стенками сосуда, а также утечкой газа из сосуда пренебречь.



Возможное решение



1) $a = 0$ (рис. 1) Поршень неподвижен $\Rightarrow F_1 = mg + F_0$
 $F_0 = p_0 S$, $F_1 = p_1 S$ – силы, действующие на поршень со стороны атм. воздуха и газа в сосуде
 (p_0 – атм. давление, p_1 – давление газа, m – масса поршня, S – площадь основания)

$$p_1 = p_0 + \frac{mg}{S}$$

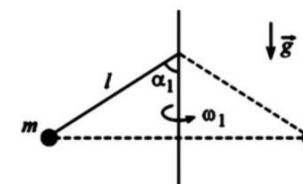


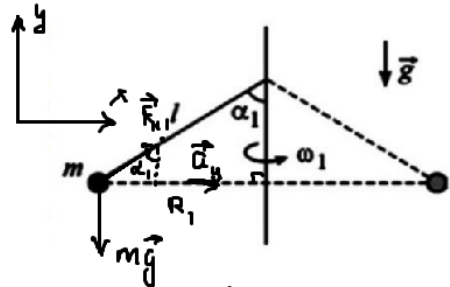
2) $\vec{a}$ вниз (рис. 2) ii Закон Ньютона для поршня: $Oy: mg + F_0 - F_2 = ma$ $P_0 S + mg - P_2 S = ma \Rightarrow P_2 = P_0 + \frac{m(g-a)}{S} < P_1.$ 3) Кон-бо газа $v = const$, сосуда теплоизолированы $\Rightarrow$ адиабатический процесс. $\Rightarrow P \downarrow$ при $V \uparrow$ ($V_2 > V_1$) $\Rightarrow$ поршень сойдет от неподвижного сосуда вверх 4) I закон ТД для адиабат. проц.: $Q = \Delta U + A = 0$ $A_{газа} > 0, \text{ т.к. } V \uparrow; \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = -A < 0$ $\Rightarrow \Delta T < 0 \Rightarrow T_2 < T_1.$ Ответ: поршень сойдет вверх; темп-ра газа уменьш-ся	
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>мощность увеличивается</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>закон Ома для полной цепи; мощность, выделяющаяся во внешней цепи</i>)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков.	2
В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).	

И (ИЛИ)	
В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев.	1
Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.	
ИЛИ	
Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.	
ИЛИ	
Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u> , содержат ошибки.	
ИЛИ	
Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

25

Конический маятник представляет собой маленький грузик массой $m = 100$ г, вращающийся с угловой скоростью ω_1 вокруг вертикальной оси на невесомой нерастяжимой нити длиной l , составляющей угол $\alpha_1 = 60^\circ$ (см. рисунок). Во сколько раз надо увеличить угловую скорость маятника, чтобы нить порвалась, если она выдерживает силу натяжения, равную nmg , где $n = 4$.



Возможное решение:	
 Π 3. и где $\omega_1: \vec{F}_{H1} + m\vec{g} = m\vec{a}_y$ $\vec{F}_{H1}$ – сила натяжения нити, центр. ускор. $a_y = \omega_1^2 \cdot R_1$, радиус траектории $R_1 = l \sin \alpha_1$ $Ox: F_{H1} \cdot \sin \alpha_1 = m a_y = m \omega_1^2 \cdot l \sin \alpha_1 \Rightarrow \omega_1 = \sqrt{\frac{F_{H1}}{m \cdot l}}$ $Oy: F_{H1} \cos \alpha_1 - mg = 0 \Rightarrow F_{H1} = \frac{mg}{\cos \alpha_1} \Rightarrow \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{l \cos \alpha_1}}$ Пусть $F_{H2} = n mg$ соотв. ω_2, α_2. По Π 3. и Oy: $F_{H2} \cos \alpha_2 - mg = 0 \Rightarrow \cos \alpha_2 = \frac{mg}{F_{H2}} = \frac{1}{n}$ $\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{l \cos \alpha_2}} \quad \frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2}} = \sqrt{n \cos \alpha_1} = \sqrt{2} \approx 1,41$ Ответ: угл.-скорость нужно увеличить в $\sqrt{2} \approx 1,41$ раз	
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением	2

обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены 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	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
Максимальный балл	2

26

Поток фотонов выбивает из металла электроны. Энергия фотона равна 2 эВ. Если длину волны падающего излучения уменьшить в 2,5 раза, то максимальная скорость фотоэлектронов, вылетающих из этого металла, увеличится в 2 раза. Определите работу выхода электронов из металла.



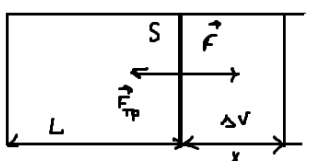
Возможное решение:	
$E_{\phi 1} = 2 \text{ эВ}, \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2,5}, v_{m2} = 2v_{m1}, A - ?$ $E_{\phi 1} = \frac{hc}{\lambda_1}; E_{\phi 2} = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{2,5hc}{\lambda_1} = 2,5E_{\phi 1}$ $E_{km1} = \frac{m_e v_{m1}^2}{2}; E_{km2} = \frac{m_e v_{m2}^2}{2} = \frac{4m_e v_{m1}^2}{2} = 4E_{km1}$ $E_{\phi 1} = A + E_{km1} \Rightarrow E_{km1} = E_{\phi 1} - A$ $E_{\phi 2} = A + E_{km2}; 2,5E_{\phi 1} = A + 4E_{km1}$ $2,5E_{\phi 1} = A + 4(E_{\phi 1} - A) \Rightarrow 3A = 1,5E_{\phi 1}$ $A = 0,5E_{\phi 1} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ эВ}$ Ответ: $A = 1 \text{ эВ}$	
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены 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	2
Правильно записаны все необходимые положения теории,	1

физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	0
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
Максимальный балл	2

27

В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня $L = 0,3$ м. Площадь поперечного сечения поршня S . В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{тр} = 3 \cdot 10^3$ Н. Найдите S . Считать, что сосуд находится в вакууме.



Возможное решение:	
 $\alpha = 0 \Rightarrow F = p_2 S = F_{\text{тр}}; p_2 > p_1 \text{ (также } p_1 S > F_{\text{тр}}, \text{ и } \alpha \neq 0)$ 1) $V = \text{const}; Q_1 = A + \Delta U \text{ (I закон Т.А.)}; A = 0$ $U = \frac{3}{2} \nu R T$ или, учитывая, что $pV = \nu R T$ (уравнение Менделеева-Клапейрона) $U = \frac{3}{2} pV; Q_1 = U_k - U_n = \frac{3}{2} p_2 V - \frac{3}{2} p_1 V = \frac{3}{2} \frac{F_{\text{тр}}}{S} \cdot L \cdot S - \frac{3}{2} p_1 S \cdot L$ 2) $p_1 = \text{const}; A = p_1 \Delta V = \frac{F_{\text{тр}}}{S} \cdot S \cdot x = F_{\text{тр}} \cdot x$ $\Delta U = \frac{3}{2} p_2 (V + \Delta V) - \frac{3}{2} p_1 V = \frac{3}{2} p_2 \Delta V = \frac{3}{2} F_{\text{тр}} \cdot x$ $Q = A + \Delta U = \frac{5}{2} F_{\text{тр}} \cdot x$ $Q = Q_1 + Q_2 = \frac{3}{2} F_{\text{тр}} \cdot L - \frac{3}{2} p_1 \cdot S \cdot L + \frac{5}{2} F_{\text{тр}} \cdot x$ $S = \frac{(3L + 5x) F_{\text{тр}} - 2Q}{3 p_1 L} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}$ Ответ: $S = 25 \text{ см}^2$	
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному	3

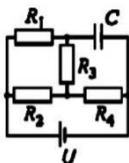
числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе 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	



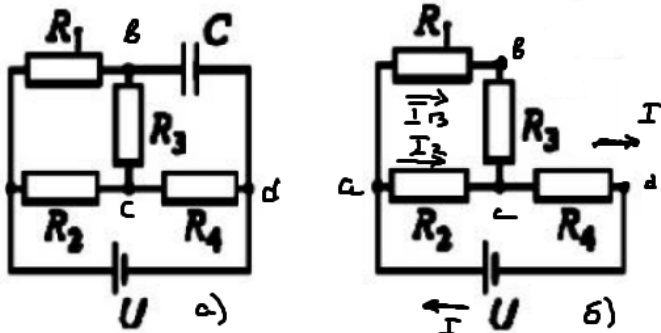
верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

28

Найдите заряд q конденсатора емкостью $C = 5 \text{ мкФ}$ в цепи, схема которой изображена на рисунке. Сопротивления резисторов равны $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$, $R_4 = 2,5 \text{ Ом}$, источник постоянного напряжения идеальный, $U = 4 \text{ В}$



Возможное решение:



После зарядки конд-р не влияет на ток в цепи
Рассчитаем токи для цепи на рис. б

$$\begin{aligned}
 R_{13} &= R_1 + R_3 = 2 + 1 = 3 \text{ Ом} \\
 \frac{1}{R_{ac}} &= \frac{1}{R_{13}} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow R_{ac} = 1,5 \text{ (Ом)} \\
 \text{Полное внешнее сопр } R &= R_{ac} + R_4 = 1,5 + 2,5 = 4 \text{ (Ом)} \\
 \text{Ток в крив. части цепи: } I &= \frac{U}{R} = \frac{4}{4} = 1 \text{ А} \\
 (\text{по 3-му Ому зам. участка цепи}), \\
 R_{13} = R_2 &\Rightarrow I_{13} = I_2 = \frac{I}{2} = 0,5 \text{ А} \\
 U_C &= \varphi_b - \varphi_d = (\varphi_b - \varphi_c) + (\varphi_c - \varphi_d) = U_3 + U_4 = \\
 &= I_{13} R_3 + I R_4 = 0,5 \cdot 1 + 1 \cdot 2,5 = 3 \text{ (В)} \\
 q &= C \cdot U = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 3 = 15 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = 15 \text{ мкКл} \\
 \text{Ответ: } q &= 15 \text{ мкКл}
 \end{aligned}$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены 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	3



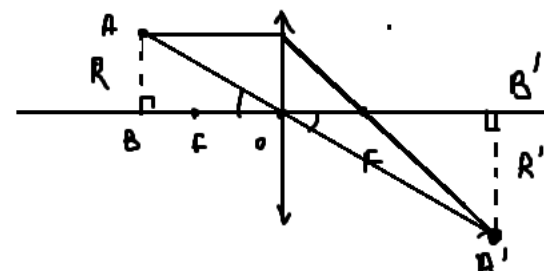
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе 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	0
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3	0

балла	
Максимальный балл	3

29

В плоскости, параллельной плоскости тонкой собирающей линзы, по окружности со скоростью $v = 5$ м/с движется точечный источник света. Расстояние между плоскостями $d = 15$ см. Центр окружности находится на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы $F = 10$ см. Найдите скорость движения изображения точечного источника света. Сделайте пояснительный чертеж, указав ход лучей в линзе.

Возможное решение:



A – об. точка; A' – изобран.
 $OB = d$, $OB' = f$.
 Ф-ла тонкой линзы: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d - F}{F \cdot d} \Rightarrow f = \frac{F \cdot d}{d - F}$



$$f = \frac{10 \cdot 15}{15 - 10} = 30 \text{ (см)}$$

Периоды обращения A и A' равны

$$T = T' \Rightarrow \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R'}{v'} \Rightarrow v' = \frac{R'}{R} v$$

$$v' = \frac{A'B'}{AB} v$$

$$\triangle A'OB' \sim \triangle AOB \text{ (по 2-м углам)} \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OB'}{OB} = \frac{f}{d}$$

$$v' = \frac{f}{d} \cdot v = \frac{30 \cdot 5}{15} = 10 \text{ м/с}$$

Ответ: $v' = 10 \text{ м/с}$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены 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	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены	2

преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пунктам II и III, представлены не в полном объёме или отсутствуют.

И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.

И (ИЛИ)

В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги.

И (ИЛИ)

Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)

Представлены записи, соответствующие **одному** из следующих случаев.

Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.

ИЛИ

В решении отсутствует **ОДНА** из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе 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

ИЛИ

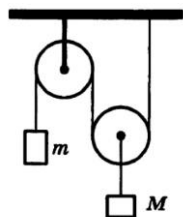
Сделаны только правильные рисунки, на которых построены изображения двух источников с указанием хода лучей в линзе



Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

30

В устройстве, изображенной на рисунке, оба блока невесомые и гладкие, а все нити невесомы и нерастяжимы. Определите a_2 ускорение груза массой $M = 2$ кг, если оба груза движутся поступательно. Масса груза $m = 0,5$ кг. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на подвижные тела. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

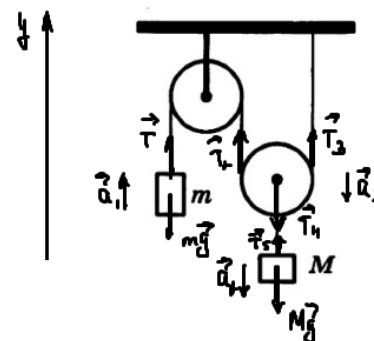


Возможное решение:

Обоснование:

- 1) Будем решать задачу в системе отсчета, связанной с Землей. Такую СО можно считать инерциальной.
- 2) Т.к. грузы и подвижный блок движутся поступательно, будем считать их материальными точками независимо от размера.
- 3) В ИСО к материальным точкам применим 2 закон Ньютона
- 4) Т.к. нить, на которой закреплен груз m , невесома и блоки невесомые и гладкие, сила натяжения нити во всех точках одинакова: $T_1 = T_2 = T_3$ (см. рисунок).
- 5) Т.к. нить, на которой закреплен груз M , невесома, сила натяжения нити во всех точках одинакова, и нить действует на подвижный блок и груз M с одинаковой по величине силой: $T_5 = T_6$.
- 6) Т.к. нить, на которой закреплен груз m , нерастяжима, то ускорение этого груза в два раза больше по величине, чем ускорение подвижного блока $a_1 = 2a_2$.
- 7) Т.к. нить, на которой закреплен груз M , нерастяжима, то ускорение этого груза и подвижного блока равны по величине: $a_2 = a_3$.

Решение:



II 3-й закон Ньютона для грузов и подвиж. блока в проекции на Oy:

$$T_1 - mg = ma_1, \quad T_5 - Mg = -Ma_2, \quad 2T_1 - T_5 = 0$$

$$2T_1 = T_5; \quad T_1 = ma_1 + mg = 2ma_2 + mg$$

$$T_5 = Mg - Ma_2;$$

$$4ma_2 + 2mg = Mg - Ma_2$$

$$a_2 = \frac{(M - 2m)g}{M + 4m} = \frac{(2 - 2 \cdot 0,5) \cdot 10}{2 + 4 \cdot 0,5} = 2,5 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

$$\text{Ответ: } a_2 = 2,5 \text{ м/с}^2$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Критерий 1	
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей)	1
В обосновании возможности использования законов	0



(закономерностей) допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует	
Критерий 2	
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>); III) представлены 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	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2

Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе 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, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	4

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952)

«82. <...> По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...>

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.



Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 24–29 и за выполнение задания 30 по критерию K2, в 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 24–30 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

