

Вариант №2026310

контрольных измерительных материалов для проведения в 2026 году пробного экзамена 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 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 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																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 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.

КИМ

А	Б
4	1

Ответ:

4	1																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответом к заданию 19 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.

КИМ

Ответ: (1,4 ± 0,2) Н.

1	,	4	0	,	2														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

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 гелевой 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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был 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	санتي	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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношения 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 эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
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

воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древеси́ны (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	$13\,600 \text{ кг/м}^3$

Удельная теплоёмкость

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

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

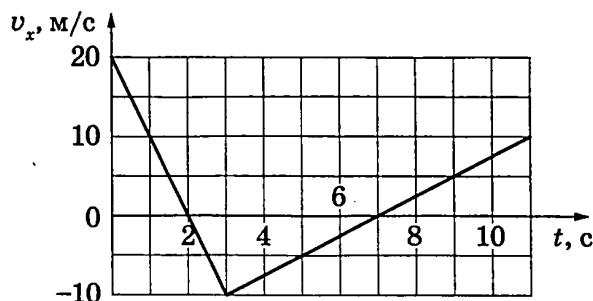
ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите проекцию a_x ускорения тела в интервале времени от 3 до 7 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с².

2

При прямолинейном движении по горизонтальной поверхности на брусок массой 40 кг действует сила трения скольжения, равная по модулю 80 Н. Во сколько раз необходимо увеличить массу бруска, чтобы при неизменном коэффициенте трения модуль силы трения скольжения был равен 120 Н?

Ответ: в _____ раз(а).

3

При упругой деформации, равной 1 см, потенциальная энергия пружины равна 5 мДж. Чему будет равна потенциальная энергия этой пружины при увеличении упругой деформации в 3 раза?

Ответ: _____ мДж.

4

Скорость звука в мраморной колонне составляет 3,8 км/с. Длина звуковой волны в колонне равна 1,9 м. Каков период колебаний источника звука?

Ответ: _____ мс.

5

Мотоцикл с мотоциклистом проезжает нижнюю точку вогнутого моста, радиус кривизны которого равен 200 м, двигаясь с постоянной по модулю скоростью, равной 72 км/ч. Общая масса мотоцикла и мотоциклиста составляет 550 кг. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение мотоцикла с мотоциклистом.

- 1) Модуль равнодействующей сил, действующих на мотоцикл с мотоциклистом, равен 11 000 Н.
- 2) Равнодействующая сил, действующих на мотоцикл с мотоциклистом, направлена вертикально вниз.
- 3) Модуль силы тяжести, действующей на мотоциклиста с мотоциклом, на 1,1 кН меньше модуля силы, с которой они действуют на мост.
- 4) Сила, с которой мотоцикл с мотоциклистом действует на мост, направлена вертикально вниз и равна по модулю 6600 Н.
- 5) Сила, с которой мост действует на мотоцикл с мотоциклистом, сонаправлена с его центростремительным ускорением.

Ответ: _____.

6

Груз, подвешенный к пружине жёсткостью k , совершает свободные гармонические вертикальные колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдёт с циклической частотой колебаний и модулем максимальной скорости груза, если при неизменной амплитуде колебаний использовать пружину большей жёсткости?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

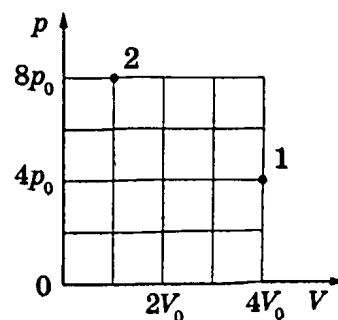
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Циклическая частота колебаний груза	Модуль максимальной скорости груза

7

В сосуде под поршнем находится некоторое постоянное количество идеального газа. Во сколько раз уменьшится температура газа, если он перейдёт из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



Ответ: в _____ раз(а).

8

В процессе, происходящем с постоянной массой разреженного гелия, внутренняя энергия гелия увеличивается на 50 кДж. При этом гелий совершает работу, равную 20 кДж. Какое количество теплоты гелий получает в этом процессе?

Ответ: _____ кДж.

9

В вертикальном цилиндре под несомым поршнем находится 1 моль гелия. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. Атмосферное давление считать постоянным. Масса гелия в сосуде не изменяется. Считать, что поршень всё время остаётся в сосуде. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие изменение состояния гелия.

- 1) При медленном адиабатическом сжатии гелия его внутренняя энергия увеличивается.
- 2) Если на поршень положить груз, то после установления равновесия в системе давление гелия будет больше его первоначального давления.
- 3) При медленном понижении температуры гелия его давление на поршень не изменяется.
- 4) При медленном повышении температуры гелия объём, занимаемый гелием, не изменяется.
- 5) При медленном понижении температуры гелия его плотность уменьшается.

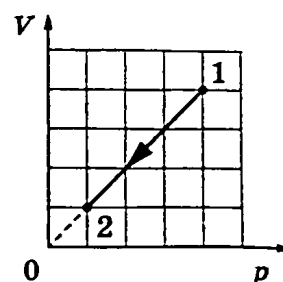
Ответ: _____.

10

Идеальный одноатомный газ постоянной массы переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Как изменяются при этом плотность газа и его внутренняя энергия?

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.

Плотность газа	Внутренняя энергия газа

11

При протекании по проводнику постоянного электрического тока силой 1,5 А в нём выделяется тепловая мощность, равная 45 Вт. Чему равно сопротивление проводника?

Ответ: _____ Ом.

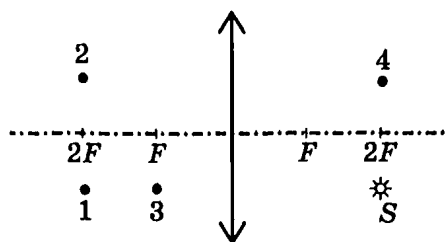
12

За какое время магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно увеличивается от 20 мВб до 60 мВб, если при этом в рамке возникает ЭДС индукции, модуль которой равен 8 мВ?

Ответ: _____ с.

13

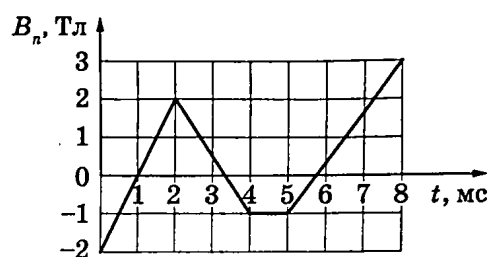
Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника света S в собирающей тонкой линзе с фокусным расстоянием F (см. рисунок)?



Ответ: точка _____.

14

Проволочная рамка площадью 30 см^2 помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору магнитной индукции $\vec{B}$. Проекция B_n индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени t согласно графику на рисунке. Явлением самоиндукции в рамке можно пренебречь.



Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения о процессах, происходящих в рамке.

- 1) В момент времени $t = 2 \text{ мс}$ индукционный ток в рамке изменяет направление на противоположное.
- 2) Модуль ЭДС индукции, возникающей в рамке, минимален, но не равен нулю в промежутке времени от 2 до 4 мс.
- 3) Модуль ЭДС индукции, возникающей в рамке в промежутке времени от 5 до 8 мс, равен 4 В.
- 4) ЭДС индукции в рамке отлична от 0 только в промежутке времени от 4 до 5 мс.
- 5) Модуль силы индукционного тока в рамке максимален в промежутке времени от 5 до 8 мс.

Ответ: _____.

15

Положительно заряженный ион движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся модуль центростремительного ускорения иона и его кинетическая энергия в этом поле, если радиус окружности, по которой он движется, увеличится?

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.

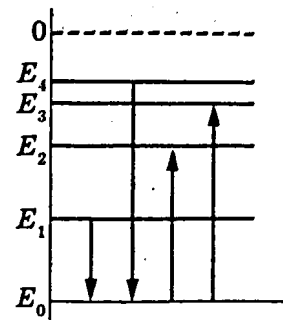
Модуль центростремительного ускорения иона	Кинетическая энергия иона

- 16 Период T полураспада изотопа золота $^{200}_{79}\text{Au}$ равен 48 мин. Чему будет равна масса изотопа золота в контейнере через 96 мин, если в начальный момент времени в нём содержится 64 мг изотопа золота?

Ответ: _____ мг.

- 17 На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами поглощения света наименьшей частоты и поглощения света с наибольшей энергией и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС

- А) поглощение света наименьшей частоты
Б) поглощение света с наибольшей энергией

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

- 1) $E_2 - E_0$
2) $E_3 - E_0$
3) $E_1 - E_0$
4) $E_4 - E_0$

Ответ:

А	Б

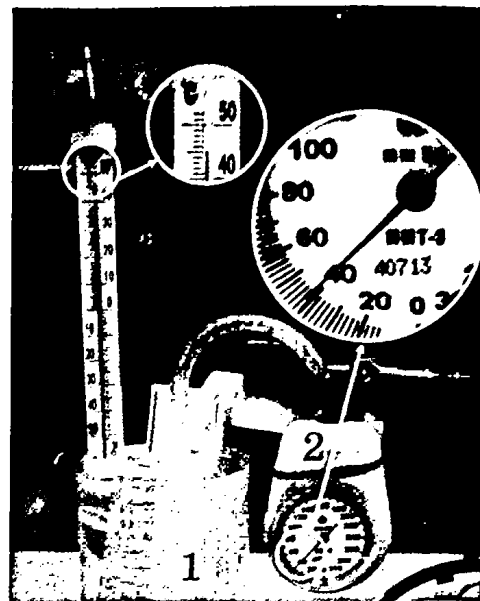
- 18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равномерном прямолинейном движении материальной точки её ускорение равно нулю.
- 2) При адиабатическом расширении постоянной массы одноатомного идеального газа его внутренняя энергия уменьшается.
- 3) В электростатическом поле работа по перемещению заряда по замкнутой траектории равна нулю.
- 4) Силой Лоренца называют силу, с которой магнитное поле действует на помещённый в него проводник с током.
- 5) При электронном β -распаде заряд ядра не изменяется.

Ответ; _____.

19

При исследовании зависимости давления газа от температуры ученик измерял давление в сосуде с газом при помощи манометра. Шкала манометра проградуирована в миллиметрах ртутного столба. Абсолютная погрешность измерения давления равна цене деления шкалы манометра. Каково показание манометра с учётом погрешности измерения?

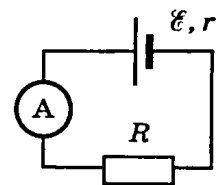


Ответ: (_____ $\pm$ _____) мм рт. ст.

В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними резисторами, характеристики которых указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость силы тока, протекающего в цепи, от ЭДС источника?



№ цепи	ЭДС источника ε , В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	7	1,2	5
2	8	0,6	8
3	7	1,4	10
4	8	1,4	5
5	5	0,6	8

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ:

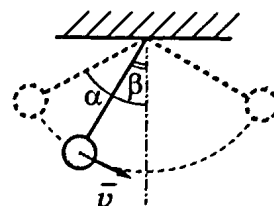
Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

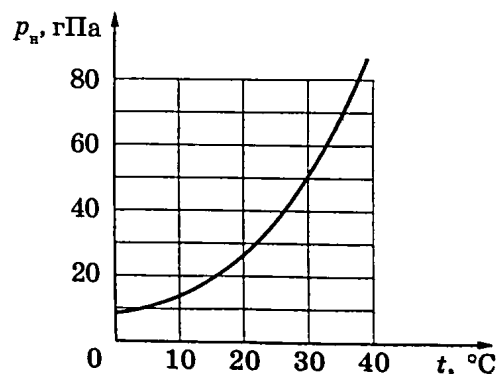
Маленький шарик, подвешенный к потолку на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное отклонение нити от вертикали составляет угол $\alpha = 45^\circ$. Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к шарiku в тот момент, когда шарик движется вправо-вниз, а нить образует угол $\beta = 30^\circ$ с вертикалью (см. рисунок). Покажите на рисунке, куда направлено в этот момент ускорение шарика (по нити, перпендикулярно нити, внутрь траектории, наружу от траектории). Ответ обоснуйте. Сопротивление воздуха не учитывать.



Полное правильное решение каждой из задач 22–26 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.

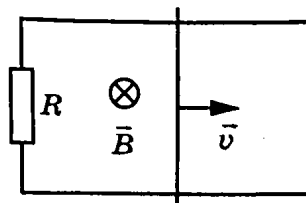
22

В закрытом сосуде длительное время находятся влажный воздух и вода. Какая масса пара сконденсируется, если объём, занимаемый влажным воздухом, уменьшить в 1,5 раза? Начальный объём влажного воздуха равен 1 л. В сосуде поддерживается постоянная температура, равная 16°C . Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры представлена на графике. Изменением объёма воды в сосуде можно пренебречь.



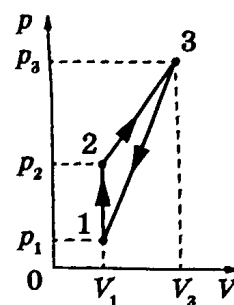
23

По горизонтально расположенным двум параллельным рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением и замкнутым на резистор сопротивлением $R = 10\ \Omega$ поступательно и равномерно скользит проводящий стержень. Скорость стержня $v = 1\ \text{м/с}$. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией $B = 1\ \text{Тл}$. Количество теплоты, выделяющееся на резисторе за время $t = 1\ \text{мин}$, $Q = 60\ \text{мДж}$. Каково расстояние l между рельсами? Самоиндукцией контура и сопротивлением стержня пренебречь. Рельсы закреплены на диэлектрической подложке.



24

На рисунке в координатах p – V представлен циклический процесс, проводимый с идеальным одноатомным газом. Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в 3 раза, затем объём газа увеличивают в 4 раза так, что давление линейно зависит от объёма и возрастает в 1,5 раза. После этого газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объёма. Определите отношение модуля количества теплоты, отданного газом за цикл холодильнику, к количеству теплоты, полученному за цикл от нагревателя $\frac{|Q_x|}{Q_H}$.

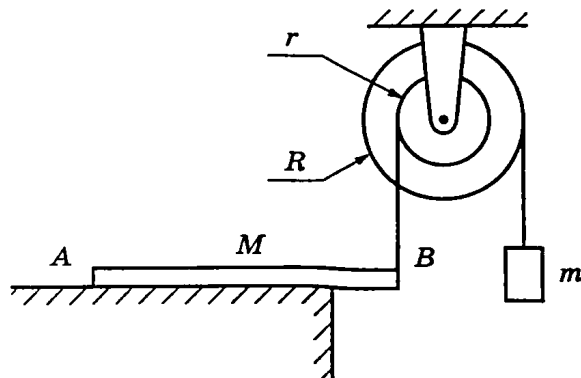


25

Два точечных источника света находятся на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $L = 1$ м друг от друга. Линза находится между ними. Расстояние от линзы до одного из источников $x = 20$ см. Изображения обоих источников получились в одной точке. Найдите оптическую силу линзы. Постройте на отдельных рисунках изображения двух источников в линзе, указав ход лучей.

26

Однородный брусок AB массой M постоянного прямоугольного сечения лежит на гладкой горизонтальной поверхности стола, свешиваясь с него менее чем наполовину (см. рисунок). К правому концу бруска прикреплена невесомая нерастяжимая нить. Другой конец нити закреплён на меньшем из двух дисков невесомого составного блока. На большем диске этого блока закреплена другая невесомая нерастяжимая нить, на которой висит груз массой m . Диски скреплены друг с другом и образуют единое целое, $R = 15$ см, $r = 6$ см. Найдите максимальное значение дроби $\frac{m}{M}$, при котором система тел остаётся неподвижной. Трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунок, на котором укажите все силы, действующие на брусок, груз и блок.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



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