

Вариант №2026309

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	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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

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

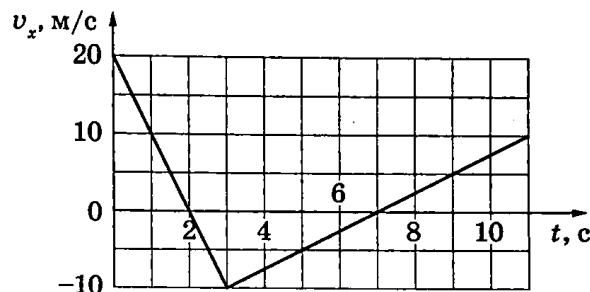
ВАРИАНТ 9

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 путь, пройденный телом в течение интервала времени от 0 до 3 с.

Ответ: _____ м.

2

При прямолинейном движении по горизонтальной поверхности на брусок массой 20 кг действует сила трения скольжения, равная по модулю 20 Н. Чему будет равен модуль силы трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?

Ответ: _____ Н.

3

При упругой деформации, равной 2 см, потенциальная энергия пружины равна 10 мДж. На сколько увеличится потенциальная энергия этой пружины при увеличении упругой деформации ещё на 2 см?

Ответ: на _____ мДж.

4

Скорость звука в алюминиевой трубе составляет 5 км/с. Длина звуковой волны в трубе равна 2,5 м. Какова частота колебаний источника звука?

Ответ: _____ Гц.

5

Мотоцикл с мотоциклистом проезжает верхнюю точку выпуклого моста, радиус кривизны которого равен 100 м, двигаясь с постоянной по модулю скоростью, равной 54 км/ч. Общая масса мотоцикла и мотоциклиста составляет 600 кг. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение мотоцикла с мотоциклистом.

- 1) Модуль центростремительного ускорения мотоцикла с мотоциклистом равен $2,25 \text{ м/с}^2$.
- 2) Модуль силы тяжести, действующей на мотоцикл с мотоциклистом, равен 6 кН.
- 3) Равнодействующая сил, действующих на мотоцикл с мотоциклистом, направлена вертикально вверх и перпендикулярна скорости мотоцикла.
- 4) Сила, с которой мотоцикл с мотоциклистом действует на мост, направлена вертикально вниз и равна по модулю 46,5 кН.
- 5) Сила, с которой мост действует на мотоцикл с мотоциклистом, направлена вертикально вверх.

Ответ: _____.

6

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

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

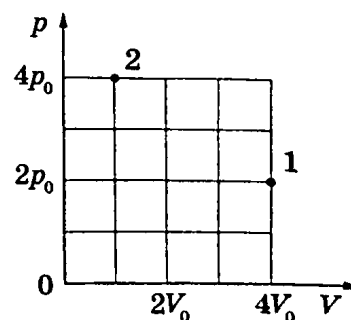
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Период колебаний груза	Модуль максимального ускорения груза

7

В сосуде под поршнем находится некоторое постоянное количество идеального газа. Во сколько раз увеличится средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул газа, если он перейдёт из состояния 2 в состояние 1 (см. рисунок)?



Ответ: в _____ раз(а).

8

В процессе, происходящем с постоянной массой разреженного неона, внешние силы совершили над неоном работу, равную 50 кДж. При этом внутренняя энергия неона уменьшилась на 60 кДж. Какое количество теплоты неон отдал окружающей среде?

Ответ: _____ кДж.

9

В вертикальном цилиндре под массивным 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 повышении температуры гелия его давление монотонно увеличивается.
- 2) Если на поршень насыпать некоторое количество песка, то после установления равновесия в системе давление гелия будет меньше его первоначального давления.
- 3) При медленном понижении температуры гелия сила давления гелия на поршень не изменяется.
- 4) В начальный момент времени давление гелия на стенки сосуда больше атмосферного давления.
- 5) При медленном изотермическом сжатии гелия его внутренняя энергия монотонно уменьшается.

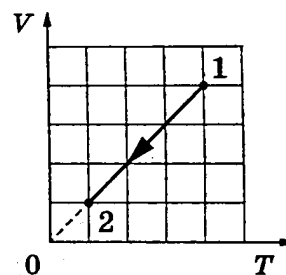
Ответ: _____.

10

Идеальный одноатомный газ постоянной массы переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Как изменяются при этом концентрация молекул газа и его давление?

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.

Концентрация молекул газа	Давление газа

11

При протекании по проводнику постоянного электрического тока силой 0,5 А в нём за 1 мин выделяется количество теплоты, равное 150 Дж. Чему равно сопротивление проводника?

Ответ: _____ Ом.

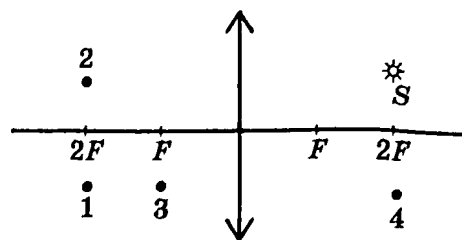
12

За 2 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно уменьшается от 38 мВб до 8 мВб. Определите модуль ЭДС индукции, возникающей при этом в рамке.

Ответ: _____ мВ.

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)?

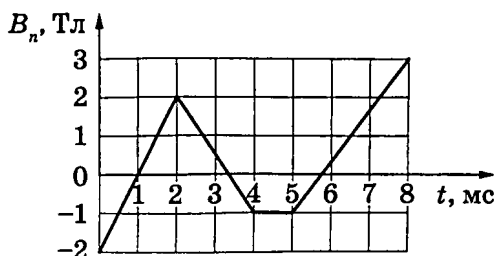


Ответ: точка _____.

14

Проволочная замкнутая рамка площадью 40 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) Модуль ЭДС индукции, возникающей в рамке в промежутке времени от 4 до 5 мс, равен 4 В.
- 2) Модули магнитных потоков, пронизывающих рамку в моменты времени 0 мс и 2 мс, одинаковы и равны 8 мВб.
- 3) Модуль силы индукционного тока в рамке максимален в промежутке времени от 0 мс до 2 мс.
- 4) ЭДС индукции в рамке отлична от 0 только в промежутках времени от 0 до 2 мс и от 5 до 8 мс.
- 5) В момент времени $t = 1$ мс индукционный ток в рамке изменяет направление на противоположное.

Ответ: _____.

15

Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся модуль силы Лоренца, действующей на электрон, и частота его обращения в этом поле, если уменьшить кинетическую энергию электрона?

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 силы Лоренца	Частота обращения электрона

16

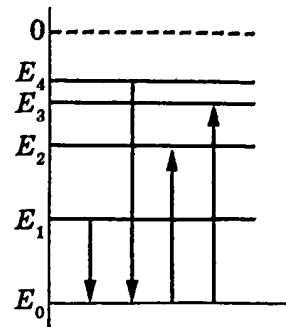
Период T полураспада изотопа золота $^{200}_{79}\text{Au}$ равен 48 мин. Чему будет равно количество вещества изотопа золота в контейнере через 144 мин, если в начальный момент времени в нём содержится 160 мкмоль изотопа золота?

Ответ: _____ мкмоль.

17

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

Установите соответствие между процессами излучения света наибольшей частоты и излучения света с наименьшей 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) излучение света наибольшей частоты
Б) излучение света с наименьшей энергией

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

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

Ответ:

А	Б

18

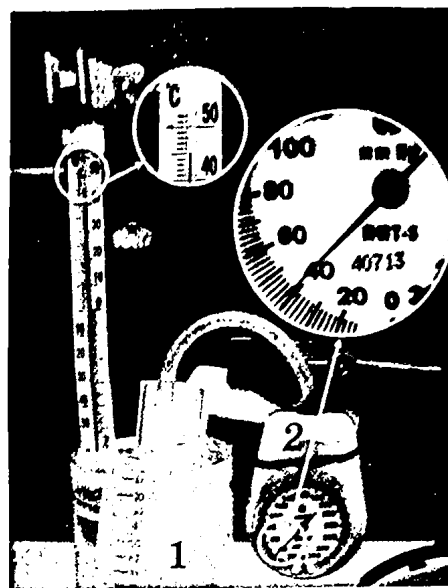
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равномерном движении по окружности вектор скорости материальной точки не изменяется.
- 2) При изотермическом сжатии постоянной массы одноатомного идеального газа его внутренняя энергия остаётся неизменной.
- 3) В электростатическом поле работа по перемещению заряда между двумя точками поля не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положениями заряда.
- 4) Силой Лоренца называют силу, с которой магнитное поле действует на движущуюся в нём заряженную частицу.
- 5) При электронном β -распаде заряд ядра уменьшается на величину одного элементарного заряда.

Ответ: _____.

19

При исследовании зависимости давления газа от температуры ученик измерял температуру газа при помощи термометра. Шкала термометра проградуирована в градусах Цельсия. Абсолютная погрешность измерения температуры равна цене деления шкалы термометра. Каково показание термометра с учётом погрешности измерения?

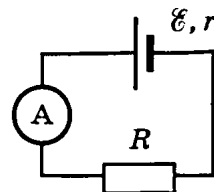


Ответ: (_____ $\pm$ _____) °C.

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 внешнего сопротивления?



№ цепи	ЭДС источника ε , В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	9	1,0	5
2	9	0,5	8
3	8	1,5	16
4	8	1,5	8
5	6	0,5	16

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

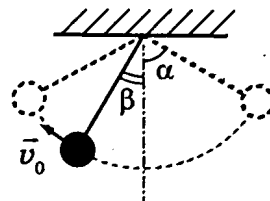
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

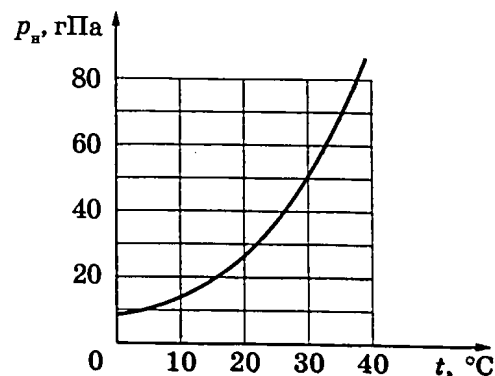
Маленький шарик, подвешенный к потолку на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное отклонение нити от вертикали составляет угол $\alpha = 45^\circ$. Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к шарiku в тот момент, когда шарик движется влево-вверх, а нить образует угол $\beta = 20^\circ$ 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.

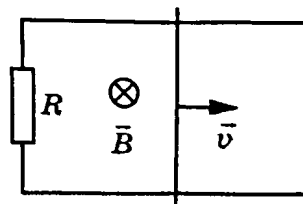
22

В сосуде объёмом $V = 3$ л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, разбили заполненную водой ампулу ёмкостью $V_1 = 6$ см³. Какая часть воды, содержащейся в ампуле, испарилась? В сосуде поддерживалась температура 30°C . Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры представлена на графике. Объёмом воды в сосуде можно пренебречь.



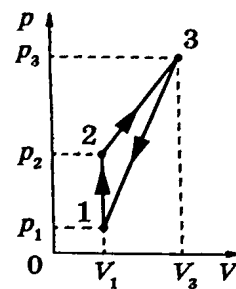
23

По горизонтально расположенным двум параллельным рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением и замкнутым на резистор сопротивлением $R = 10$ Ом поступательно и равномерно скользит проводящий стержень. Скорость стержня $v = 1$ м/с. Расстояние между рельсами $l = 10$ см. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл. Найдите количество теплоты, выделяющееся на резисторе за время $t = 1$ мин. 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 газа изохорно увеличивают в 2 раза, затем объём газа увеличивают в 5 раз так, что давление линейно зависит от объёма и возрастает в 2,5 раза. После этого газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объёма. Определите коэффициент полезного действия теплового двигателя, работающего по этому циклу. Количество вещества газа постоянно.

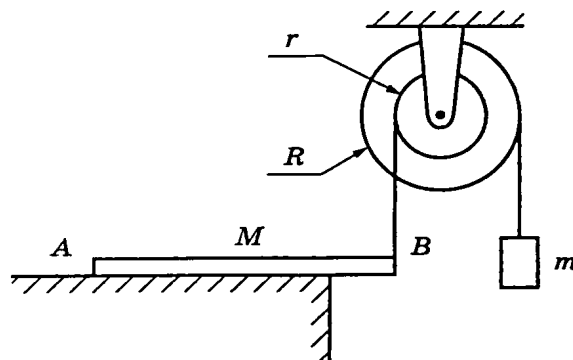


25

Два точечных источника света находятся на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой 4 дптр на некотором расстоянии L 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 расстояние L . 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, $R = 12$ см, $r = 8$ см. Найдите минимальное значение отношения $\frac{M}{m}$, 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.