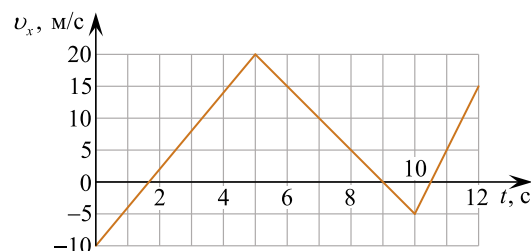


Вариант 6

№ 1.

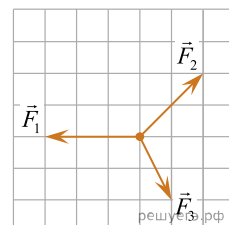
На рисунке изображен график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Определите проекцию a_x ускорения этого тела в интервале времени от 5с до 10с. Ответ запишите с учетом знака проекции. *Ответ запишите в метрах на секунду в квадрате.*



решуегз.рф

№ 2.

На рисунке представлены три вектора сил, приложенных к одной точке и лежащих в одной плоскости. Модуль вектора силы F_1 равен 3Н. Чему равен модуль равнодействующей векторов F_1 , F_2 и F_3 ? (Ответ дайте в ньютонах.)



решуегз.рф

№ 3.

Тело движется по прямой под действием постоянной силы, равной по модулю 10Н и направленной вдоль этой прямой. Сколько времени потребуется для того, чтобы под действием этой силы импульс тела изменился на 50кг·м/с? *Ответ запишите в секундах.*

№ 4.

Кубик из пробки с ребром 10см опускают в воду. Каково отношение объема кубика, находящегося над водой, к объему кубика, находящемуся под водой? Плотность пробки 0,25 г/см³.

№ 5.

В таблице представлены данные о положении грузика, прикрепленного к пружине и совершающего гармонические колебания вдоль горизонтальной оси Ox , в различные моменты времени. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно движения пружинного маятника.

- 1) Модуль ускорения грузика в момент времени 1,5с максимален.
- 2) Амплитуда колебаний грузика равна 15мм.
- 3) Период колебаний грузика равен 1с.
- 4) Потенциальная энергия пружины маятника в момент времени 1,5с минимальна.
- 5) Кинетическая энергия грузика в момент времени 1,0с максимальна.

t , с	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
x , мм	0	2.5	4.5	6.0	7.0	7.5	7.0	6.0	4.5	2.5	0	-2.5	-4.5	-6.0	-7.0	-7.5

№ 6.

Массивный груз, подвешенный к потолку на пружине, совершает вертикальные свободные колебания. Пружина все время остается растянута. Что происходит при этом со скоростью груза и его потенциальной энергией в поле тяжести, когда груз движется вверх от положения равновесия?

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.

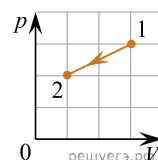
Скорость груза	Потенциальная энергия груза в поле тяжести

№ 7.

В закрытом сосуде находится идеальный газ при давлении 105750 Па и температуре, соответствующей среднеквадратичной скорости теплового хаотического движения молекул 494 м/с . Чему равна плотность этого газа? Ответ выразите в килограммах на кубический метр и округлите до десятых долей.

№ 8.

На рисунке показан график зависимости давления одноатомного идеального газа от его объема при постоянной массе газа. Во сколько раз уменьшилась внутренняя энергия газа при переходе из состояния 1 в состояние 2.



Ответ: в ___ раз(а).

№ 9.

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 50% . Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 3 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. При уменьшении объема сосуда в 1,5 раза на стенках появляется роса.
2. Давление пара в сосуде все время увеличивается.
3. В конечном состоянии масса пара в сосуде меньше, чем в начальном состоянии.
4. При уменьшении объема сосуда в 2 раза пар в нем стал насыщенным.
5. В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

№ 10.

Установите взаимосвязь между физическим прибором и физическим явлением, лежащим в основе его работы.

ПРИБОР

- А) Счетчик Гейгера
- Б) Жидкостный термометр

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

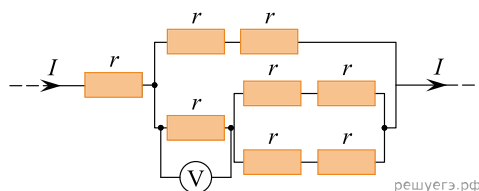
- 1. Ионизация газа
- 2. Тепловое расширение тел
- 3. Упругие свойства газа
- 4. Поверхностное натяжение жидкости

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

А	Б

№ 11.

Восемь одинаковых резисторов с сопротивлением $r=10\text{ м}$ соединены в электрическую цепь, через которую течет ток $I=4\text{ А}$ (см.рис.). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр? Ответ дайте в вольтах.

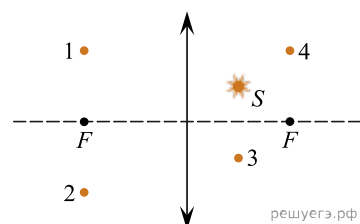


№ 12.

По прямолинейному проводнику длиной 20 см течет постоянный электрический ток силой $0,5\text{ А}$. Проводник расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равен модуль индукции магнитного поля, если на проводник действует сила Ампера, равная 10 мН ? Ответ запишите в теслах.

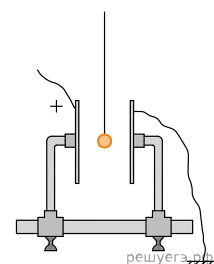
№ 13.

Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки S , полученным в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием F ?



№ 14.

Для оценки заряда, накопленного воздушным конденсатором, можно использовать устройство, изображенное на рисунке: легкий шарик из оловянной фольги подвешен на изолирующей нити между двумя пластинами конденсатора, при этом одна из пластин заземлена, а другая заряжена положительно. Когда устройство собрано, а конденсатор заряжен (и отсоединен от источника), шарик приходит в колебательное движение, касаясь поочередно обеих пластин.



Выберите все верные утверждения, соответствующие колебательному движению шарика после первого касания пластины.

1. По мере колебаний шарика напряжение между пластинами уменьшается.
2. По мере колебаний шарика емкость конденсатора увеличивается.
3. При движении шарика к заземленной пластине он заряжен положительно, а при движении к положительно заряженной пластине — отрицательно.
4. При движении шарика к положительно заряженной пластине его заряд равен нулю, а при движении к заземленной пластине — положителен.
5. При движении шарика к заземленной пластине он заряжен отрицательно, а при движении к положительно заряженной пластине — положительно.

№ 15.

По проволочному резистору течет ток. Как изменятся при уменьшении длины проволоки в 4 раза и увеличении силы тока вдвое тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, и его электрическое сопротивление?

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.

Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе	Электрическое сопротивление резистора

№ 16.

Во сколько раз число протонов в ядре изотопа плутония ${}^{235}_{94}\text{Pu}$ превышает число нуклонов в ядре изотопа ванадия ${}^{47}_{23}\text{V}$?

№ 17.

Как изменяется заряд и массовое число радиоактивного ядра в результате его β^- -распада?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Заряд	Массовое число

№ 18.

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

1. Под водой меньшее давление передается вниз, а большее — вверх.
2. Температура кипения жидкости есть характеристика только жидкости, не изменяемая никаким способом.
3. Сила Лоренца не действует на заряженные частицы, влетающие параллельно линиям индукции однородного магнитного поля.
4. Дифракция радиоволн никогда не наблюдалась вследствие их большой длины волны.
5. Критическая масса вещества — минимальная масса радиоактивного вещества, необходимая для начала самоподдерживающейся цепной реакции деления.

№ 19.

При определении периода колебаний маятника школьник с помощью секундомера измерил время, за которое маятник совершил 15 полных циклов колебаний. Оно оказалось равным 21 с. Абсолютная погрешность прямого измерения секундомером равна 0,3 с. Чему равен период колебаний этого маятника?

№ 20.

Школьник решил собрать экспериментальную установку с целью измерения физических величин, необходимых для вычисления количества теплоты, которое выделяется в резисторе за 5 минут. Для этого школьник взял батарейку с неизвестными параметрами, резистор с неизвестным сопротивлением и соединительные провода. Какие два предмета из приведенного ниже перечня оборудования ему необходимо дополнительно использовать для сборки установки?

1. Секундомер.
2. Вольтметр.
3. Реостат.
4. Амперметр.
5. Конденсатор.

В ответе запишите номера выбранного оборудования.

№ 21.

В эксперименте установлено, что при температуре воздуха в комнате 27°C на стенке стакана с холодной водой начинается конденсация паров воды из воздуха, если снизить температуру стакана до 16°C . По результатам этих экспериментов определите относительную влажность воздуха. Для решения задачи воспользуйтесь таблицей. Изменится ли относительная влажность при повышении температуры воздуха в комнате, если конденсация паров воды из воздуха будет начинаться при той же температуре стакана 16°C ? Давление и плотность насыщенного водяного пара при различной температуре показано в таблице:

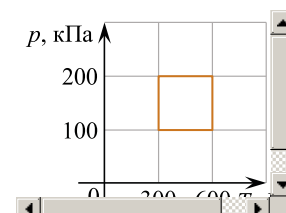
$t, ^{\circ}\text{C}$	7	9	11	12	13	14	15	16	19	21	23	25	27	29	40	60
$p, \text{гПа}$	10	11	13	14	15	16	17	18	22	25	28	32	36	40	74	200
$\rho, \text{г/м}^3$	7.7	8.8	10.0	10.7	11.4	12.11	12.8	13.6	16.3	18.4	20.6	23.0	25.8	28.7	51.2	130.5

№ 22.

Папа, обучая девочку кататься на коньках, скользит с ней по льду со скоростью 4 м/с . В некоторый момент он аккуратно толкает девочку в направлении движения. Скорость девочки при этом возрастает до 6 м/с . Масса девочки 20 кг , а папы 80 кг . Какова скорость папы после толчка? Трение коньков о лед не учитывайте.

№ 23.

С идеальным газом происходит циклический процесс. pT -диаграмма которого представлена на рисунке. Наименьший объем, который занимает газ в этом процессе, составляет 6 л . Определите количество вещества этого газа. Ответ укажите в молях с точностью до сотых.

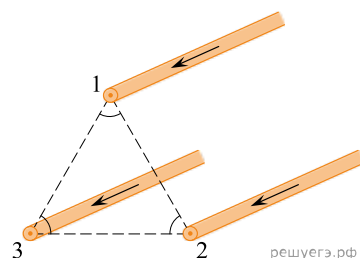


№ 24.

Два теплоизолированных сосуда объемом 1 м^3 соединены трубкой с закрытым краном. В первом сосуде содержится 1 моль гелия при температуре 450 К , во втором — 3 моль неона при температуре 300 К . Какое давление установится в сосудах после открытия крана?

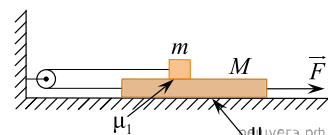
№ 25.

Три параллельных тонких длинных провода в сечении перпендикулярной им плоскостью находятся в вершинах равностороннего треугольника (см.рис.), и по ним текут в одном направлении одинаковые токи. Во сколько раз изменится по модулю сила Ампера, действующая на единицу длины провода №1 со стороны проводов №2 и 3, если направление тока в проводе №2 изменить на противоположное?



№ 26.

Брусок опирается на массивную горизонтальную доску массы $M = 0,8 \text{ кг}$, которая лежит на шероховатой горизонтальной плоскости. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый и гладкий блок. Под действием горизонтальной силы $F = 6 \text{ Н}$ доска движется поступательно вправо, в результате чего брусок приобретает ускорение $a = 1 \frac{M}{c^2}$. Найдите массу бруска



m , если коэффициент трения между бруском и доской $\mu_1 = 0,5$, а между доской и поверхностью — $\mu_2 = 0,3$. Сделайте рисунок, укажите все силы, действующие на груз и доску.

Какие законы Вы использовали для описания движения тел и блоков? Обоснуйте их применимость к данному случаю.

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	37138	-5
2	412	0
3	5287	5
4	7345	3
5	43006	15
6	7105	21
7	11265	1,3
8	32584	4,5
9	31884	34
10	3520	12
11	20024	2
12	35995	0,1
13	11797	4
14	28119	13
15	24367	32
16	3717	2
17	3133	13
18	25520	35

19	38059	1.400.02
20	30504	24

№ 21.

Критерии оценивания ответа на задание C1	Баллы
Приведен правильный ответ и представлено полное верное объяснение с указанием наблюдаемых явлений и законов.	3
Дан правильный ответ и приведено объяснение, но в решении содержится один из следующих недостатков. В объяснении не указаны одно из явлений или один из физических законов, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Объяснения представлены не в полном объеме или в них содержится один логический недочет.	2
Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания и приведено объяснение, но в нем 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, приводящие к ответу, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальное количество баллов</i>	3

Решение.

№ этапа	Содержание этапа решения	Оценка этапа в баллах
1	Водяной пар в воздухе становится насыщенным при температуре 16°C. Следовательно, давление p водяного пара в воздухе равно давлению насыщенного пара при температуре 16°C, из таблицы 18 гПа. Давление p_0 насыщенного водяного пара при температуре 27°C равно 36 гПа.	1
2	Относительной влажностью воздуха φ называется отношение: $\varphi = \frac{18 \text{ гПа}}{36 \text{ гПа}} = 0,5 = 50\%$.	1
3	Относительная влажность при повышении температуры воздуха в комнате уменьшится, так как давление p водяного пара в воздухе остается неизменным, а давление p_0 насыщенного водяного пара при повышении температуры воздуха увеличивается.	1
	<i>Максимальный балл</i>	3

№ 22.

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) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но допущена ошибка в ответе или в математических преобразованиях или вычислениях. ИЛИ 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.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
Максимальный балл	2

Решение. Поскольку на систему в горизонтальном направлении не действует никаких внешних сил, для системы папа+девочка выполняется закон сохранения импульса в этом направлении: $(m_d + m_n) v = m_d v_2 + m_n u$.

Решая это уравнение, находим скорость папы после толчка:

$$u = \frac{(m_d + m_n) v - m_d v_2}{m_n} = \frac{(20 \text{ кг} + 80 \text{ кг}) \cdot 4 \text{ м/с} - 20 \text{ кг} \cdot 6 \text{ м/с}}{80 \text{ кг}} = 3,5 \text{ м/с. } u = \frac{(m_d + m_n) v - m_d v_2}{m_n} = \frac{(20 \text{ кг} + 80 \text{ кг}) \cdot 4 \text{ м/с} - 20 \text{ кг} \cdot 6 \text{ м/с}}{80 \text{ кг}} = 3,5 \text{ м/с.}$$

Ответ: 3,5 м/с.

№ 23.

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, 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

Решение. Идеальный газ подчиняется уравнению состояния Клапейрона—Менделеева: $pV = \nu RT$. Следовательно, наименьшему объёму соответствует точка процесса, когда минимально отношение T/p . Ясно, что это точка (300 К, 200 кПа). Таким образом, количество вещества равно:

$$\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 300 \text{ К}} \approx 0,48 \text{ моль}.$$

Ответ: 0,48 моль.

№ 24.

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	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, 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	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	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

Решение. Так как сосуды теплоизолированные, то можем применить закон сохранения энергии $U_1 + U_2 = U$, где внутренняя энергия гелия в первом сосуде равна $U_1 = \frac{3}{2} \nu_1 RT_1$, внутренняя энергия неона во втором сосуде $U_2 = \frac{3}{2} \nu_2 RT_2$, внутренняя энергия смеси газов после открытия крана и установления равновесной температуры T равна $U = \frac{3}{2} (\nu_1 + \nu_2) RT$. Тогда найдем установившуюся температуру:

$$T = \frac{\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2}{\nu_1 + \nu_2}.$$

По закону Дальтона в сосудах после открытия крана установится давление $p = p_1 + p_2$. Давление гелия и неона найдем из уравнения Клапейрона-Менделеева, когда газы займут оба сосуда объемом $2V$

$$2p_1V = \nu_1 RT;$$

$$2p_2V = \nu_2 RT.$$

Таким образом, давление смеси газов:

$$p = \frac{(\nu_1 + \nu_2)RT}{2V} = \frac{R(\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2)}{2V} = \frac{8,31 \cdot (1 \cdot 450 + 3 \cdot 300)}{2 \cdot 1} = 5609,25 \text{ Па. } p = \frac{(\nu_1 + \nu_2)RT}{2V} = \frac{R(\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2)}{2V} = \frac{8,31 \cdot (1 \cdot 450 + 3 \cdot 300)}{2 \cdot 1} = 5609,25 \text{ Па.}$$

Ответ: 5609,25 Па.

№ 25.

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 (в данном случае: взаимодействие параллельных токов, закон Ампера и геометрические соотношения при сложении векторов); 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) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, 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 необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объеме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачеркнуты; не заключены в скобки, рамку и т. п.). 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 нем 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 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.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Решение. 1. Обозначим модуль силы, действующей на единицу длины взаимодействующих проводов (1 и 2, 1 и 3), при протекании по ним одинаковых токов через F .

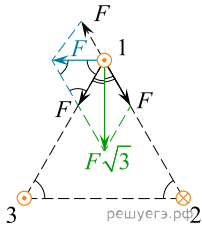
2. Параллельные длинные проводники с однонаправленными токами, как следует из за-

кона Ампера, притягиваются, а направленные в разные стороны— отталкиваются друг от друга.

3.Тогда в первом случае две силы притяжения F , действующие под углом 60° друг к другу, дадут в сумме силу, направленную (см.рис.) вниз и равную по модулю $2F \cos 30 = F\sqrt{3}$.

4.После изменения направления тока №2 суммарная сила, складывающаяся из двух сил F , составляющих угол 120° друг с другом, будет направлена влево (см.рис.) и равна по модулю F .

5.Таким образом, суммарная сила, действующая на единицу длины провода №1 со стороны проводов №2 и 3, уменьшится по модулю в $\sqrt{3}$ раз.



Ответ: суммарная сила уменьшится по модулю в $\sqrt{3}$ раз.

№ 26.

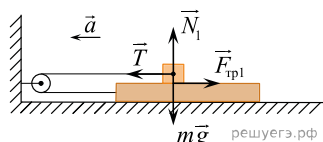
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Критерий 1	
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей).	1
В обосновании возможности использования законов (закономерностей) допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует.	0
Критерий 2	
Приведено полное решение, включающее следующие 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 (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи); III) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, 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 необходимые преобразования. Но имеются следующие недостатки. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объеме или отсутствуют. ИЛИ В решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачеркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.). ИЛИ В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца. ИЛИ Отсутствует пункт IV, или в нем допущена ошибка.	2

Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа. ИЛИ В решении отсутствует Одна из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
Максимальный балл	4

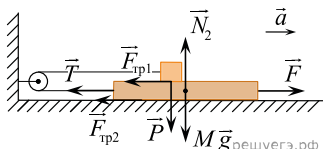
Решение. Обоснование

1. Будем считать систему отсчета, связанную с Землей, инерциальной.
2. И брусок, и доска движутся поступательно, поэтому их движение можно описывать моделью материальной точки. Поэтому для тел в ИСО можно применять законы Ньютона.
3. По условию нить невесома и блок идеальный (в нем отсутствует сила трения), следовательно, сила натяжения нити, действующая на брусок, равна по модулю силе натяжения нити, действующей на доску.
4. Нить нерастяжима, блок неподвижный, поэтому ускорения обоих тел равны по модулю.
5. При поступательном движении по шероховатой поверхности возникает сила трения скольжения, равная $F_{\text{тр}} = \mu N$.

Перейдем к решению. Рассмотрим силы, действующие на каждое тело. На брусок действуют: сила тяжести mg , сила натяжения нити T , сила реакции опоры N_1 , сила трения между бруском и доской $F_{\text{тр}1}$.



На доску действуют помимо приложенной силы F сила тяжести Mg , вес бруска P , который по третьему закону Ньютона равен силе реакции опоры N_1 , сила натяжения нити T , сила трения между доской и столом $F_{\text{тр}2}$ и парная сила трения между бруском и доской $F_{\text{тр}1}$.



Второй закон Ньютона для каждого тела:

$$\begin{cases} m\vec{a} = \vec{T} + \vec{F}_{\text{тр}1} + m\vec{g} + \vec{N}_1, \\ M\vec{a} = \vec{F} + M\vec{g} + \vec{P} + \vec{N}_2 + \vec{F}_{\text{тр}1} + \vec{F}_{\text{тр}2} + \vec{T}. \end{cases}$$

В проекции на координатные оси:

$$\begin{cases} ma = T - F_{\text{тр}1}, \\ 0 = N_1 - mg, \\ Ma = F - F_{\text{тр}1} - F_{\text{тр}2} - T, \\ 0 = N_2 - P - Mg. \end{cases}$$

Учитываем, что $F_{\text{тр}1} = \mu_1 N_1$ и $F_{\text{тр}2} = \mu_2 N_2$. Решая совместно систему уравнений, выражаем массу бруска:

$$m = \frac{F - M(\mu_2 g + a)}{a + g(2\mu_1 + \mu_2)} = \frac{6 - 0,8 \cdot (0,3 \cdot 10 + 1)}{1 + 10 \cdot (2 \cdot 0,5 + 0,3)} = 0,2 \text{ кг.}$$

Ответ: 0,2 кг.
