

Ключи вариант 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1–4, 7, 8, 11–13, 16, 19 и 20 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 20 порядок записи символов значения не имеет.

Правильное выполнение каждого из заданий 6, 10, 15 и 17 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. Выставляется 1 балл, 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.

В заданиях на множественный выбор 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Правильное выполнение каждого из заданий 5, 9, 14 и 18 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.

Выставляется 1 балл, 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.

№	ответ	балл	№	ответ	балл
1	-5	1	11	22,5	1
2	0,5	1	12	40	1
3	7	1	13	4	1
4	6,5	1	14	12(21)	2
5	34(43)	2	15	22	2
6	21	2	16	34	1
7	6	1	17	33	2
8	2	1	18	25	2
9	34(43)	2	19	221	1
10	43	2	20	15(51)	1

21

На рис. 1 приведена зависимость внутренней энергии U 1 моль идеального одноатомного газа от его объёма V в процессе 1–2–3. Постройте график этого процесса в переменных p – V (p – давление газа). Точка, соответствующая состоянию 1, уже отмечена на рис. 2. Построение объясните, опираясь на законы молекулярной физики, а также определите получает газ или отдает тепло на этих участках.

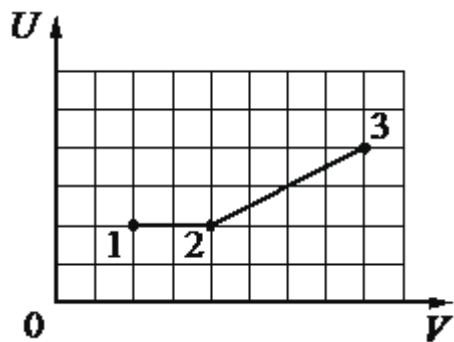


рис.1

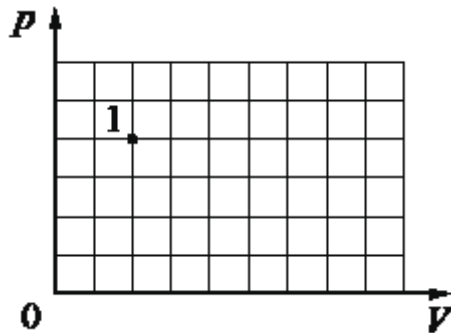
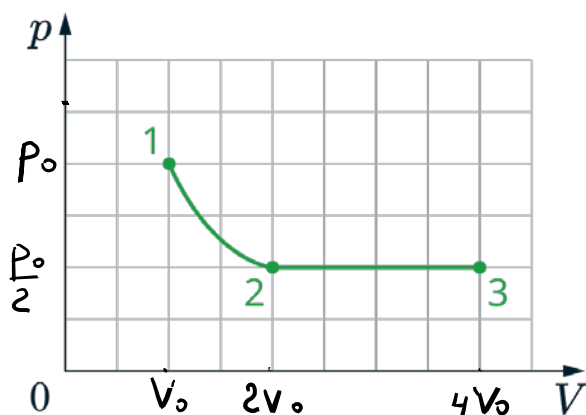


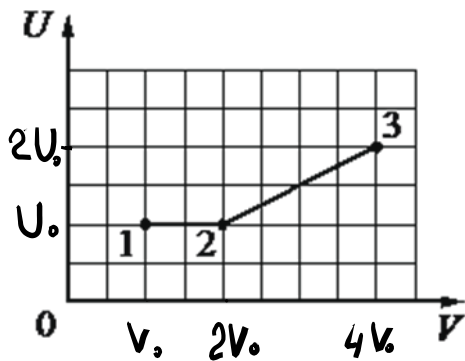
рис.2

Ответ



На участках 1-2 и 2-3 газ получает некоторое количество теплоты

Возможное решение: произведем масштабирование



Так как газ идеальный по условию, то

=
 $U = 32\nu RT$, по первому началу термодинамики $Q = \Delta U + A$
 Рассмотрим переход 1-2

$$U_2 - U_1 = 32p_2 2V_0 - 32p_1 V_0 \quad U_2 = U_1 \Rightarrow 32\nu RT_1 = 32\nu RT_2$$

$$U_0 - U_0 = p_2 \cdot 2V_0 - p_1 V_0 \Rightarrow p_2 = p_1 \quad T_1 = T_2$$

Рассмотрим переход 2-3

$$\frac{U_3}{U_1} = \frac{\frac{3}{2} p_3 4V_0}{\frac{3}{2} p_1 V_0} \Rightarrow \frac{2U_0}{U_0} = \frac{p_3 \cdot 4}{p_1} \Rightarrow p_3 = \frac{p_1}{2}$$

	U	V	p	T
	U ₀	V ₀	p ₀	T
	U ₀	2 V ₀	0,5p ₀	T
	2U ₀	4 V ₀	0,5p ₀	T

$$V_2 > V_1 \Rightarrow A_{\Gamma} > 0 \quad Q = A_{\Gamma} \Rightarrow Q_{12} > 0 \text{ получает тепло}$$

$$T_2 = T_1 \Rightarrow \Delta U = 0$$

$V_3 > V_2 \Rightarrow A_{\Gamma} > 0$
 $U_3 > U_2 \Rightarrow \Delta U > 0$
 $Q_{23} > 0$ получает тепло

Критерии оценивания выполнения задачи	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>n</i> , <i>l</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>связь между внутренней энергией идеального газа и абсолютной температурой, связь между внутренней энергией и объемом или уравнение Клапейрона – Менделеева, первое начало термодинамики, физический смысл работы газа</i>)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько из следующих недостатков 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 и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	2

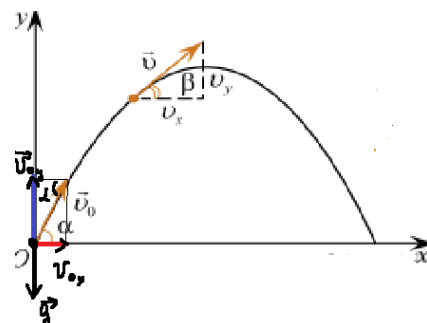
<p>Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

22

Мячик бросили вверх под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 10 м/с. Какой угол к горизонту будет составлять скорость мячика через 0,366 с? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Возможное решение

Так как траекторией является кривая, то будем рассматривать движение как сумму двух движений по оси Ox и Oy . Поскольку сопротивление воздуха отсутствует, то на тело действует только сила тяжести сообщая ускорение \vec{g} . В любой момент времени скорость тела направлена по касательной к траектории. Из рисунка следует, что $tg \beta = \frac{v_y}{v_x}$



Так как $\vec{g} \perp Ox \Rightarrow g_x = 0$ то по оси Ox движение прямолинейное равномерное.

Следовательно, $v_x = v_{0x}$, где $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$
 $v_x = const$

По оси Oy движение с ускорением g , поэтому:

$$v_y = v_{0y} + g_y t$$

$$v_y = v_{0y} - gt, \text{ где } v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

Таким образом, получаем:

$$tg \beta = \frac{v_0 \sin \alpha - gt}{v_0 \cos \alpha} = \frac{10 \cdot \sin 60^\circ - 10 \cdot 0,366}{10 \cdot 0,5} \approx 1.$$

Следовательно, скорость мяча будет составлять с горизонтом угол $\beta \approx 45^\circ$.

Ответ: 45° .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы:	2

<p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;</p> <p>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);</p> <p>III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	2

23

В радиоприёмнике коротковолнового диапазона, настроенном на приём длины волны $\lambda = 25$ м, ёмкость конденсатора входного контура $C = 1200$ пФ. В некоторый момент времени амплитуда колебаний силы тока в контуре была равна $I_0 = 10$ мА. Какова была при этом амплитуда U_0 колебаний напряжения на конденсаторе?

Возможное решение

Период электромагнитных колебаний в контуре равен, согласно формуле Томсона, $T = 2\pi\sqrt{LC}$, где L – индуктивность контура.

2. Длина волны, принимаемой приёмником, $\lambda = cT$, где c – скорость света в вакууме, тогда $\frac{\lambda}{c} = 2\pi\sqrt{LC}$

3. Амплитудные значения силы тока и напряжения в контуре (при малых потерях в пределах одного периода колебаний) связаны, в силу закона сохранения энергии, соотношением

$$\frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \quad \frac{\lambda^2}{c^2} = 4\pi^2 LC \quad CU_0^2 = LI_0^2, \text{ где } L = \frac{\lambda^2}{c^2 4\pi^2}, \text{ тогда}$$

$$CU_0^2 = \frac{\lambda^2 I_0^2}{c^2 C 4\pi^2} \Rightarrow 4\pi^2 C^2 c^2 \cdot U_0^2 = \lambda^2 I_0^2 \Rightarrow U_0 = \frac{\lambda I_0}{2\pi c C}$$

4. Подставляя численные данные из условия, получаем:

$$U_0 = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 25 / (2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 1200 \cdot 10^{-12}) \approx 0,110 \text{ В} = 110 \text{ мВ.}$$

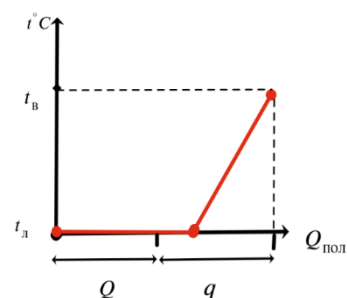
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>формула Томсона, выражения для энергий заряженного конденсатора, катушки индуктивности с током и закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре</i>);</p> <p>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);</p> <p>III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	2
<p>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.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

24

В сосуде лежит кусок льда. Температура льда $t_1=0\text{ }^\circ\text{C}$. Если сообщить ему количество теплоты $Q=50\text{ кДж}$, то $3/4$ льда растает. Какое количество теплоты q надо после этого сообщить содержимому сосуда дополнительно, чтобы весь лёд растаял, и образовавшаяся вода нагрелась до температуры $t_2=20\text{ }^\circ\text{C}$? Тепловыми потерями на нагрев сосуда пренебречь.

Возможное решение

Так как лед находится при температуре плавления, то $Q = \frac{3}{4}\lambda m$. Для того чтобы лед полностью превратился в воду необходимо



расплавить еще $\frac{1}{4}m$ его массы,

а потом полученную воду нагреть до заданной температуры

=

$$\frac{qm + \lambda \rho V \rho_1 t_1}{Q} \Rightarrow q = \frac{\rho \lambda \rho_1 V \rho_1 t_1}{3\lambda}$$

$$q = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot (3,3 \cdot 10^5 + 4 \cdot 4200 \cdot 20)}{3 \cdot 3,3 \cdot 10^5} \approx 33636,36 \text{ Дж}$$

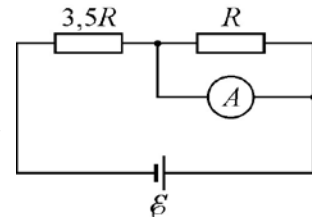
Ответ : 33,636 кДж

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае выражения для составляющих количества теплоты при плавлении, нагревании воды)</p> <p>-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);</p> <p>-представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>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.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая</p>	1

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

25

На рисунке изображена схема электрической цепи, в состав которой входят источник постоянного напряжения с ЭДС $\mathcal{E} = 16 \text{ В}$ и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением, два резистора и неидеальный амперметр. Известно, что $R = 1 \text{ Ом}$, а амперметр показывает силу тока $I_0 = 2 \text{ А}$. Какая тепловая мощность выделяется в этой электрической цепи?



Возможное решение

Будем использовать закон Ома для участка цепи, а также правила распределения токов и напряжений при последовательном и параллельном соединении резисторов. Пусть сопротивление амперметра равно R_A . Тогда напряжение на амперметре равно $U_A = I_0 R_A$.

На резисторе R , соединённом с амперметром параллельно, напряжение такое же, и поэтому сила тока, который течёт через резистор R , равна $I_1 = U_1/R = I_0 R_A/R$.

3) Сила тока, текущего через резистор $3,5R$, равна $I_2 = I_1 + I_0 = I_0(1 + R_A/R)$.

Напряжение на этом резисторе равно $U_2 = I_2 \cdot 3,5R = 3,5I_0(R + R_A)$.

4) Сумма напряжений на последовательно соединённых резисторах R и $3,5R$ равна ЭДС источника напряжения: $U_1 + U_2 = \mathcal{E}$, так как $r = 0$ или

$I_0 R_A + 3,5I_0(R + R_A) = \mathcal{E}$. Отсюда сопротивление амперметра равно

$$R_A = \frac{2\mathcal{E} - 7I_0R}{9I_0}$$

5) $R_A = \frac{2 \cdot 16 - 7 \cdot 2 \cdot 1}{9 \cdot 2} = 1 \text{ Ом}$, т.е. $R_A = R$.

6) Полное сопротивление электрической цепи равно

$$R_{\text{общ}} = 3,5R + \frac{R \cdot R}{R + R} = 4R. \text{ Поэтому по закону Джоуля -Ленца в цепи выделяется } P = \frac{\mathcal{E}^2}{R_{\text{общ}}} \Rightarrow$$

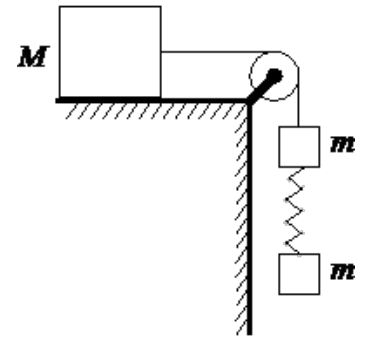
$$P = \frac{16^2}{4 \cdot 1} = 4 \text{ Вт}$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
---	--------------

<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: закон Ома для участка цепи, правила распределения токов и напряжений при последовательном и параллельном соединении резисторов, правила расчёта сопротивлений при последовательном и параллельном соединении резисторов, закон Джоуля – Ленца);</p> <p>описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>проведены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

26

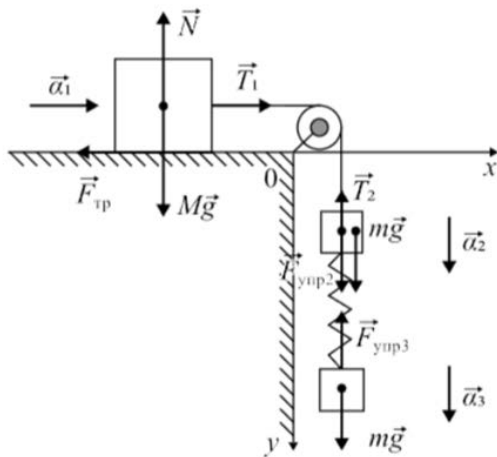
Груз массой $M = 800$ г соединён невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с бруском массой $m = 400$ г. К этому бруску на лёгкой пружине жёсткостью $k = 80$ Н/м подвешен второй такой же брусок. Длина нерастянутой пружины $l = 10$ см, коэффициент трения груза о поверхность стола $\mu = 0,2$. Определите длину пружины при движении брусков, считая, что при этом движении она постоянна. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.



Возможное решение

Обоснование:

- 1) Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной (ИСО).
- 2) Бруски и груз движутся поступательно, их размерами и формой можно пренебречь в условиях данной задачи, следовательно, бруски и груз можем описать моделью материальной точки.
- 3) Так как блок невесомый и трение в блоке пренебрежено мало, а также нить невесомая, то $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$ (третьему закону Ньютона)
- 4) Нить нерастяжима ($\Delta l_{\text{нити}} = \text{const}$), тогда ускорение груза M и груза m (1) будут равны по модулю. $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2|$
- 5) Так как пружина невесомая, то $|\vec{F}_{\text{упр}2}| = |\vec{F}_{\text{упр}3}| = F_{\text{упр}}$, (третьему закону Ньютона) так как пружина нерастяжимая, ($\Delta l_{\text{пружины}} = \text{const}$) то $|\vec{a}_3| = |\vec{a}_2| = a$ тогда $|\vec{a}_3| = |\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$.
- 6) Буду считать деформацию пружины упругой закон Гука выполняется $F_{\text{упр}} = k \cdot |\Delta l|$
- 7) По принципу суперпозиции силы и второму закону Ньютона



$$\begin{aligned} \vec{N} + M\vec{g} + \vec{T}_1 + \vec{F}_{\text{тр}} &= M\vec{a}_1 \\ \vec{T}_2 + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{упр}2} &= m\vec{a}_2 \\ \vec{F}_{\text{упр}3} + m\vec{g} &= m\vec{a}_3 \\ 0x: T - \mu N &= Ma \\ 0y: N &= Mg \\ -T + mg + F_{\text{упр}} &= ma \\ -F_{\text{упр}} + mg &= ma \\ \frac{F_{\text{упр}} - \mu Mg + mg}{-F_{\text{упр}} + mg} &= \frac{(M + m)a}{ma} \Rightarrow \end{aligned}$$

$$F_{\text{упр}} \cdot m - m(\mu Mg + mg) = (M + m)mg - (M + m)F_{\text{упр}}$$

$$F_{\text{упр}}M = (M + m - m + \mu M)mg$$

$$F_{\text{упр}}(M + 2m) = mg(M + \mu M)$$

$$F_{\text{упр}} = \frac{mgM(1 + \mu)}{M + 2m}$$

$$k_{\Delta}l = \frac{mgM(1 + \mu)}{M + 2m}$$

$$l = l_0 + \frac{mgM(1 + \mu)}{k(2M + m)} \Rightarrow l = 0,1 + \frac{0,4 \cdot 10(0,8(1 + 0,2))}{80(0,8 + 2 \cdot 0,4)} = 0,13\text{м}$$

Ответ :13см

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Критерий 1	
Верно, обоснована возможность использования законов (закономерностей). В данном случае: <i>выбор инерциальной системы отсчёта, модель материальной точки, не деформируемость пружины, не растяжимость нити, пренебрежение сопротивлением воздуха и трением в блоке, третий закон Ньютона и равенства ускорений по модулю, применимость в ИСО второго закона Ньютона</i>	1
В обосновании отсутствует один или несколько из элементов. ИЛИ В обосновании допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует	0

Критерий 2	
<p>-записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>закон Амонтона – Кулона, закон Гука, принцип суперпозиции и второй закон Ньютона</i>);</p> <p>-описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>-представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>-представлен правильный ответ с указанием единиц измерения физической величины</p>	3

<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> 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.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	4