

Ключи вариант 2

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	2,5	1	11	0,4	1
2	1,6	1	12	1	1
3	2,4	1	13	67,5	1
4	11,84	1	14	13(31)	2
5	12(21)	2	15	32	2
6	22	2	16	12	1
7	8	1	17	32	2
8	300	1	18	124	2
9	15(51)	2	19	1042	1
10	21	2	20	12	1

21. После влажной уборки парциальное давление водяного пара в комнате возросло, при этом температура воздуха не изменилась. Как изменились относительная влажность воздуха и плотность водяных паров в комнате? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения

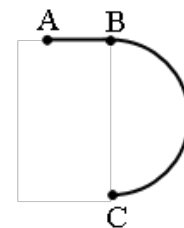
Возможное решение

Так как температура воздуха в комнате не изменилась, то и давление насыщенных паров и плотность насыщенных паров в комнате, остались неизменными. В комнате произвели влажную уборку и с пола испарилось добавочное количество воды, масса водяных паров увеличилась. При неизменном объеме комнаты плотность водяных паров в комнате возросла $\rho_{в.п.} = \frac{m_{п.}}{V_{к}}$. Из уравнения Менделеева – Клапейрона $pV = \frac{mRT}{M} \Rightarrow p = \frac{mRT}{MV}$ следует, что при увеличении массы водяных паров и неизменности температуры воздуха в комнате, давление водяных паров также возрастает. Из формулы относительной влажности $\varphi = \frac{\rho_{в.п.}}{\rho_{н.п.}}$ или $(\varphi = \frac{p_{в.п.}}{p_{н.п.}})$ при увеличении числителя дроби и неизменности знаменателя значение дроби возрастает.

Ответ: Относительная влажность воздуха и плотность водяных паров в комнате увеличились

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с указанием наблюдаемых явлений (в данном случае — упоминание зависимости плотности насыщенного пара от температуры, связи давления и плотности газа).	3
<p>Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются следующие недостатки. 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 тому подобное.)</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Объяснения представлены не в полном объеме, или в них содержится один логический недочет.</p>	2
<p>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, необходимые 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, приводящие к ответу, 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
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Стартуя из точки А (см. рисунок), спортсмен движется равноускоренно до точки В, после которой модуль скорости спортсмена остаётся постоянным вплоть до точки С. Во сколько раз время, затраченное спортсменом на участок ВС, больше, чем на участок АВ, если модуль ускорения на обоих участках одинаков? Траектория ВС – полуокружность.



Возможное решение

$$\begin{aligned} \text{рассмотрим участок } AB: a_1 = \frac{v_B - v_A}{t_1} \Rightarrow v_A = 0 \Rightarrow a_1 = \frac{v_B}{t_1} \\ \text{рассмотрим участок } BC: a_2 = \frac{v_B^2}{r} \Rightarrow r = \frac{v_B^2}{a_2} \text{ так как } l = \pi r \text{ и } l = v_B \cdot t_2 \Rightarrow \pi r = v_B \cdot t_2 \\ \frac{\pi v_B^2}{a_2} = v_B \cdot t_2 \Rightarrow \frac{\pi v_B}{a_2} = t_2 \text{ тогда } \Rightarrow \frac{\pi a_1 t_1}{a_2} = t_2 \text{ так как } a_1 = a_2 \Rightarrow \pi t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \pi \end{aligned}$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; формулы ускорения тангенциального и центростремительного, формула для расчета пути для равномерного движения;</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>	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.</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
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

23. Период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, равен 6,3 мкс. Амплитуда колебаний силы тока $I_m = 5$ мА. В момент времени t сила тока в катушке равна 3 мА. Найдите заряд конденсатора в этот момент.

Возможное решение

Так как в колебательно контуре колебания свободные и незатухающие, то по закону сохранения энергии в колебательном контуре:

$$\frac{q^2}{2C} + \frac{LI^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2} \Rightarrow q^2 = LC(I_m^2 - I^2) \Rightarrow$$

Период свободных электромагнитных колебаний в контуре определяется формулой Томсона:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = LC, \text{ тогда}$$

$$q^2 = \frac{T^2}{4\pi^2} (I_m^2 - I^2)$$

$$q = \frac{T}{2\pi} \sqrt{I_m^2 - I^2}$$

$$q = \frac{6,3 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 3,14} \sqrt{(5 \cdot 10^{-3})^2 - (3 \cdot 10^{-3})^2} = 4 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

Ответ: $q = \frac{T}{2\pi} \sqrt{I_m^2 - I^2} = 4 \text{ нКл}$

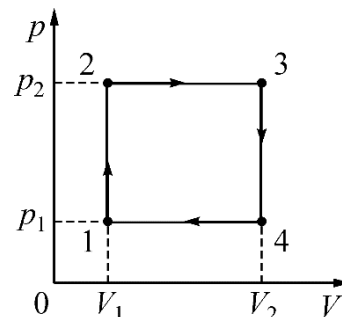
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; закон сохранения энергии в для свободных незатухающих электромагнитных колебаний, формула Томсона периода электромагнитных колебаний; 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</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.</p>	1

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

24

С одним моле идеального одноатомного газа проводят циклический процесс 1–2–3–4, изображённый на pV -диаграмме (см. рисунок). КПД теплового двигателя, работающего по данному циклу, равен $\eta = 2/13$.

В состоянии 1 газ находится при нормальных условиях (давление $p_1 = 10^5$ Па, температура $T = 0$ °С). В состоянии 3 давление $p_2 = 2p_1$, а объём $V_3 = 2V_1$. Найдите, какое количество теплоты $|Q_{\text{хол}}|$ отдал этот газ за один цикл работы двигателя.



Решение. 1 способ1. КПД теплового двигателя равен отношению работы газа за цикл к количеству теплоты полученному за цикл от нагревателя $\eta = 1 - \frac{|Q_x|}{Q_H} \Rightarrow |Q_x| = (1 - \eta) \cdot Q_H$ и $\eta = \frac{A_{\text{ц}}}{Q_H} \Rightarrow Q_H = \frac{A_{\text{ц}}}{\eta}$ где $A_{\text{ц}} = S_{\text{фигуры внутри цикла}} \Rightarrow A_{\text{ц}} = (p_2 - p_1)(V_3 - V_1) \Rightarrow A_{\text{ц}} = (2p_1 - p_1)(2V_1 - V_1) \Rightarrow A_{\text{ц}} = p_1V_1$

$$Q_H = \frac{p_1V_1}{\eta}, \text{ тогда } |Q_x| = \frac{(1-\eta)p_1V_1}{\eta}. \text{ По уравнению Менделеева – Клапейрона}$$

$$p_1V_1 = \nu RT \Rightarrow |Q_x| = \frac{(1 - \eta)\nu RT}{\eta}$$

4. Подставляя численные данные из условия задачи, переводя их в систему СИ, окончательно получаем: $|Q_x| = \frac{(1-\frac{2}{13}) \cdot 1 \cdot 8,31 \cdot 273}{\frac{2}{13}} = \frac{11 \cdot 8,31 \cdot 273}{2} = 12477,465 \text{ Дж}$

2 способ

$Q_x = Q_{341}$ и по первому закону термодинамики $Q_{341} = \Delta U_{341} + A_{341}$, так как $\Delta U_{341} = U_1 - U_3$, где $U = \frac{3}{2}pV$, тогда $\Delta U_{341} = \frac{3}{2} \cdot (p_1V_1 - 4p_1V_1) \Rightarrow \Delta U_{341} = -\frac{9}{2}p_1V_1$

так как объем при переходе 3 – 4 – 1 уменьшается, то $A_{341} = -p_1V_1$, тогда

$$|Q_x| = \left| -\frac{9}{2} - 1 \right| p_1V_1 = \frac{11}{2} p_1V_1$$

$$|Q_x| = \frac{11}{2} \nu RT_1$$

Ответ: $|Q_x| = 12477,465 \text{ Дж}$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>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</p>	3
<p>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</p>	2
<p>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</p>	1

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

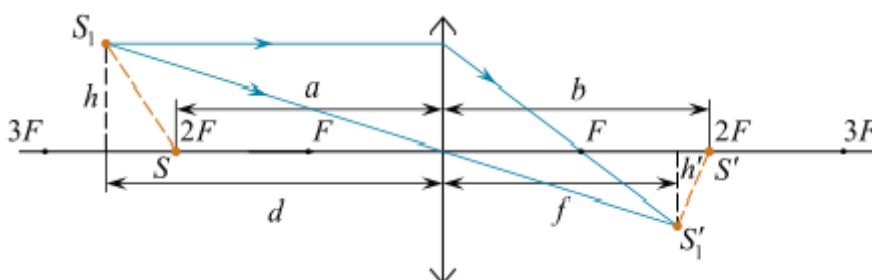
25

Предмет находится на главной оптической оси на расстоянии $a = 16$ см от собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 8$ см. Предмет перемещают на расстояние 20 см от линзы и на 3 см от главной оптической оси. Сделайте рисунок с построением хода лучей. Определите, на какое расстояние сместилось изображение предмета относительно начального положения.

Решение. Поскольку изначально предмет находился на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы $a = d_1 = 2F$ ($a = 16$ см, $F = 8$ см), то его изображение было также на двойном фокусном расстоянии, докажем это:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} \Rightarrow \frac{1}{F} - \frac{1}{2F} = \frac{1}{d'_1} \Rightarrow \frac{2-1}{2F} = \frac{1}{d'_1} \Rightarrow d'_1 = 2F$$

Построим ход лучей после смещения предмета:



Найдем положение изображения по формуле тонкой линзы

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} \Rightarrow d' = \frac{d \cdot F}{d - F} \Rightarrow d' = \frac{40}{3} \text{ см}$$

и из подобия треугольников

$$\frac{h'}{h} = \frac{d'}{d} \Rightarrow h' = \frac{d' \cdot h}{d} \Rightarrow \Delta h' = h' = 2 \text{ см}$$

Таким образом, изображение сместилось на $\Delta d' = b - f = \frac{8}{3}$ см ближе к линзе и на 2 см от главной оптической оси (в противоположную сторону от смещения предмета). Расстояние

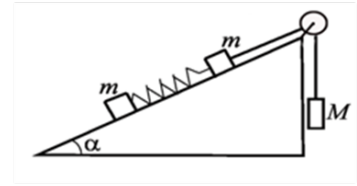
$$\text{от начального положения равно } \Delta l' = \sqrt{\Delta h'^2 + \Delta d'^2} \Rightarrow \Delta l' = \sqrt{\left(\frac{8}{3}\right)^2 + 2^2} = \frac{10}{3} \text{ см}$$

Ответ: $\frac{10}{3}$ см

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) сделан правильный рисунок с указанием хода лучей в линзе; III) 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); IV) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) 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 имеются один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пунктам II и III, представлены не в полном объеме 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 (не зачеркнуты; не заключены в скобки, рамку и т. п.).</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 V, или в нем допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>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.</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> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлен только правильный рисунок с указанием хода лучей в линзе</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

26

По неподвижной гладкой наклонной плоскости с углом $\alpha = 30^\circ$ движутся два одинаковых бруска массой $m = 0,25$ кг каждый, скреплённые между собой лёгкой пружиной с жёсткостью $k = 100$ Н/м. Верхний брусок соединён невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через идеальный блок, с грузом массой $M = 2$ кг (см. рисунок). Чему равна длина пружины l в нерастянутом состоянии, если при движении брусков её длина постоянна и равна $L = 15$ см? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи



Решение. Обоснование

1. Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной. В выбранной ИСО второй закон Ньютона справедлив.

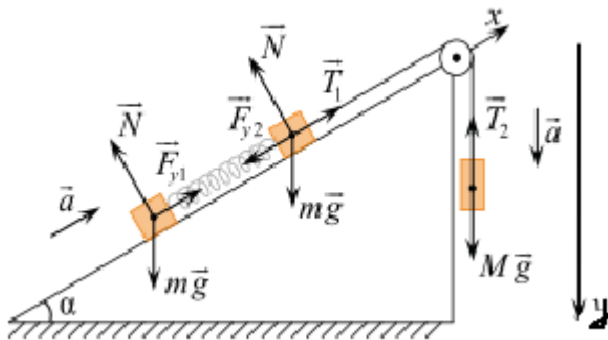
2. Тела движутся поступательно, поэтому их движение можно описывать моделью материальной точки.

3. Так как блок невесомый и сила трения в блоке пренебрежима мала, а так же нить невесомая, то $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$ и нить нерастяжима ($\Delta L = const$) $|\vec{a}_2| = |\vec{a}_3| = a$.

Поскольку пружина легкая, то $|\vec{F}_{упр1}| = |\vec{F}_{упр2}| = F_y$

и растяжение абсолютное пружины $\Delta L_{п} = const$, то $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$. Буду считать деформацию пружины упругой закон Гука выполняется $F_y = k |\Delta L|$

Изобразим все силы, действующие на каждое из трех тел. Выберем ось Ox вдоль наклонной плоскости, ось Oy — вертикально вниз.



4. По принципу суперпозиции силы и второму закону Ньютона для каждого тела:

$$\begin{cases} \vec{F}_{\text{упр1}} + \vec{N}_1 + m_1 \vec{g} = m_1 \vec{a}_1 \\ \vec{F}_{\text{упр2}} + \vec{N}_2 + m_2 \vec{g} + \vec{T}_1 = m_2 \vec{a}_2, \text{ так как } M = 8m \text{ и } m_1 = m_2 = m, \text{ то в проекции на оси} \\ \vec{T}_2 + M \vec{g} = M \vec{a}_3 \end{cases}$$

$$\text{Ох и Оу} \quad \begin{cases} ma = F_y - mg \sin \alpha \\ ma = T - F_y - mg \sin \alpha \\ 8ma = 8mg - T \end{cases} \quad \begin{cases} T = 2F_y \\ 8ma = 8mg - 2F_y \Rightarrow \\ 8(F_y - mg \sin \alpha) = 8mg - 2F_y \end{cases}$$

$$8F_y + 2F_y = 8mg(1 + \sin \alpha) \Rightarrow F_y = 0,8mg(1 + \sin \alpha)$$

$$\Rightarrow k(l - l_0) = 0,8mg(1 + \sin \alpha) \Rightarrow l_0 = L - \frac{0,8mg(1 + \sin \alpha)}{k}$$

$$l_0 = 0,15 - \frac{0,25 \cdot 0,8 \cdot 10(1 + \sin 30^\circ)}{100} = 0,12 \text{ м} = 12 \text{ см}$$

2 способ: В проекциях на выбранные оси:

$$\begin{cases} ma = F_y - mg \sin \alpha, \\ ma = T - F_y - mg \sin \alpha, \\ Ma = Mg - T \end{cases}$$

Решая эту систему уравнений, находим ускорение, с которым движется данная система тел:

$$a = g \frac{M - 2m \sin \alpha}{2m + M}.$$

тогда сила упругости равна:

$$F_y = \frac{Mmg(1 + \sin \alpha)}{2m + M}.$$

Из закона Гука следует, что $F_y = k(L - l)$. Тогда длина нерастянутой пружины равна:

$$l = L - \frac{Mmg(1 + \sin \alpha)}{(2m + M)k} = 0,15 - \frac{2 \cdot 0,25 \cdot 10 \cdot (1 + 0,5)}{(2 \cdot 0,25 + 2) \cdot 100} = 0,12 \text{ м} = 12 \text{ см}.$$

Ответ: 12 см.

Критерии оценивания выполнения задания		Баллы
Критерий 1		
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей)		1
В обосновании возможности использования законов (закономерностей) допущена ошибка.	ИЛИ	0
Обоснование отсутствует		
Критерий 2		
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в		3

<p>данном случае: второй и третий законы Ньютона, выражение для силы упругости, условие равенства ускорений) верно сделан рисунок с указанием всех сил и их проекций;</p> <p>II) 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>III) проведены 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 необходимые преобразования. Но имеются 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 (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).</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 одному 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
<p><i>Максимальный балл</i></p>	4