

Ответы краевой диагностической работы по физике**Задания 1 – 7**

За правильный ответ на каждое из заданий 1, 2, 5, 7 ставится по 1 баллу. Эти задания считаются выполненными, если правильно указано требуемое число.

Каждое из заданий 2, 4, 6 оцениваются в 2 балла, если правильно указаны оба элемента ответа, в 1 балл, если допущена одна ошибка, в 0 баллов, если оба элемента ответа указаны неверно. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, правильные) или ответ отсутствует, - 0 баллов.

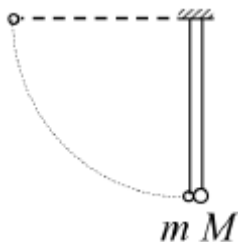
№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	6	0,5	- 3	125
2	24	40	2	4
3	33	22	31	11
4	12	34	42	23
5	2	300	3	50
6	24 или 42	13 или 31	14 или 41	35 или 53
7	900	2	1	12,5

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ
С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ**

Решение задания 8 с развернутым ответом оценивается экспертной комиссией учителей. На основе критериев, представленных в приведенных ниже таблицах, за выполнение задания в зависимости от полноты и правильности данного учащимся ответа выставляется от 0 до 3 баллов.

Вариант № 1

8. Два шарика, массы которых $m = 100$ г и $M = 300$ г, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Шарик m отклоняют на 90° и отпускают без начальной скорости. Шарик M испытывает центральный абсолютно упругий удар, после которого шарик m начинает движение влево. Найдите отношение кинетических энергий легкого и тяжелого шариков сразу после удара.

**Образец возможного решения**

1. По закону сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось получим уравнение:

$$mv = Mv_2 - m_1v_1,$$

где $M = 3m$ - по условию, v - скорость легкого шарика в момент удара, v_1 - скорость легкого шарика сразу после удара, v_2 - скорость тяжелого шарика сразу после удара. С учетом условия задачи получим уравнение для скоростей:

$$v = 3v_2 - v_1 \quad (1)$$

2. По закону сохранения механической энергии получим уравнение:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$

С учетом условия задачи получим второе уравнение для скоростей:

$$v^2 = 3v_2^2 + v_1^2 \quad (2)$$

3. Решая систему уравнений (1) и (2), например, выразив скорость v_1 из (1) и подставив (2),

$$\text{получим: } v_1 = \frac{1}{2}v, \quad v_2 = \frac{1}{2}v$$

4. Кинетические энергии легкого и тяжелого шариков сразу после удара:

$$E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{4}mv^2; \quad E_{k2} = \frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{3}{4}mv^2. \text{ Следовательно, отношение кинетических энергий}$$

$$\text{легкого и тяжелого шариков равно: } \frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{1}{3}.$$

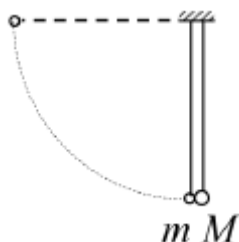
$$\text{Ответ: } \frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{1}{3}.$$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых <u>необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае – закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии);</p> <p>II) описаны все вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи);</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования (допускается вербальное указание на их проведение) и расчёты отношения импульса тяжелого и легкого шариков, приводящие к правильному числовому ответу;</p> <p>IV) представлен правильный ответ в относительных единицах.</p> <p>Примечание: если в решении задачи найдено отношение кинетических энергий тяжелого и легкого шариков, т.е. $\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = 3$, то это считается ошибкой в математических преобразованиях.</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые положения теории и физические законы, закономерности, проведены необходимые преобразования и представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Но имеется один (или несколько) из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие одному или нескольким пунктам: II, III, – представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ правильном решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т. п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ решении в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены</p>	2

до конца	
И (ИЛИ)	
При ПОЛНОМ решении отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка, в том числе в указании единицы измерения отношения физических величин.	
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

Вариант № 2

8. Два шарика, массы которых $m = 100$ г и $M = 200$ г, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Шарик m отклоняют на 90° и отпускают без начальной скорости. Шарик M испытывает центральный абсолютно упругий удар, после которого шарик m начинает движение влево. Найдите отношение модулей импульсов тяжелого и легкого шариков сразу после удара.



Образец возможного решения
<p>1. По закону сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось получим уравнение: $mv = Mv_2 - m_1v_1$, где $M = 2m$ - по условию, v - скорость легкого шарика в момент удара, v_1 - скорость легкого шарика сразу после удара, v_2 - скорость тяжелого шарика сразу после удара. С учетом условия задачи получим уравнение для скоростей:</p>

$$v = 2v_2 - v_1 \quad (1)$$

2. По закону сохранения механической энергии получим уравнение:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$

С учетом условия задачи получим второе уравнение для скоростей:

$$v^2 = 2v_2^2 + v_1^2 \quad (2)$$

3. Решая систему уравнений (1) и (2), например, выразив скорость v_1 из (1) и подставив в (2),

получим: $v_1 = \frac{1}{3}v$, $v_2 = \frac{2}{3}v$

4. Модули импульсов легкого и тяжелого шариков сразу после удара:

$$P_1 = mv_1 = \frac{1}{3}mv; \quad P_2 = Mv_2 = \frac{4}{3}mv. \text{ Следовательно, отношение модулей импульсов тяжелого и}$$

$$\text{легкого шариков равно: } \frac{P_2}{P_1} = 4.$$

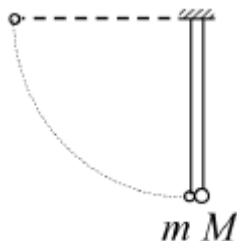
Ответ: $\frac{P_2}{P_1} = 4.$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых <u>необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае – закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии);</p> <p>II) описаны все вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи);</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования (допускается вербальное указание на их проведение) и расчёты отношения импульса тяжелого и легкого шариков, приводящие к правильному числовому ответу;</p> <p>IV) представлен правильный ответ в относительных единицах.</p> <p>Примечание: если в решении задачи найдено отношение импульса легкого и тяжелого шариков, т.е. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{4}$, то это считается ошибкой в математических преобразованиях.</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые положения теории и физические законы, закономерности, проведены необходимые преобразования и представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Но имеется один (или несколько) из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие одному или нескольким пунктам: II, III, – представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ правильном решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т. п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ решении в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены</p>	2

до конца	
И (ИЛИ)	
При ПОЛНОМ решении отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка, в том числе в указании единицы измерения отношения физических величин.	
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

Вариант № 3

8. Два шарика, массы которых $m = 100$ г и $M = 300$ г, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Шарик m отклоняют на 90° и отпускают без начальной скорости. Шарики испытывают центральный абсолютно упругий удар, после которого шарик m начинает движение влево. Найдите отношение модулей импульсов легкого и тяжелого шариков сразу после удара.



Образец возможного решения
<p>1. По закону сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось получим уравнение: $mv = Mu_2 - m_1v_1$, где $M = 3m$ - по условию, v - скорость легкого шарика в момент удара, v_1 - скорость легкого</p>

шарика сразу после удара, v_2 - скорость тяжелого шарика сразу после удара. С учетом условия задачи получим уравнение для скоростей:

$$v = 3v_2 - v_1 \quad (1)$$

2. По закону сохранения механической энергии получим уравнение:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$

С учетом условия задачи получим второе уравнение для скоростей:

$$v^2 = 3v_2^2 + v_1^2 \quad (2)$$

3. Решая систему уравнений (1) и (2), например, выразив скорость v_1 из (1) и подставив в (2),

получим: $v_1 = \frac{1}{2}v$, $v_2 = \frac{1}{2}v$

4. Модули импульсов легкого и тяжелого шариков сразу после удара:

$$P_1 = mv_1 = \frac{1}{2}mv; \quad P_2 = Mv_2 = \frac{3}{2}mv. \text{ Следовательно, отношение модулей импульсов легкого и}$$

$$\text{тяжелого шариков равно: } \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{3}.$$

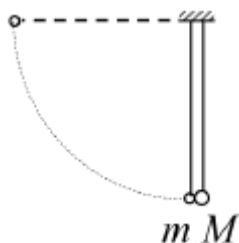
Ответ: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{3}$.

<i>Критерии оценки выполнения задания</i>	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых <u>необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае – закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии);</p> <p>II) описаны все вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи);</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования (допускается вербальное указание на их проведение) и расчёты отношения импульса тяжелого и легкого шариков, приводящие к правильному числовому ответу;</p> <p>IV) представлен правильный ответ в относительных единицах.</p> <p>Примечание: если в решении задачи найдено отношение кинетических энергий тяжелого и легкого шариков, т.е. $\frac{P_2}{P_1} = 3$, то это считается ошибкой в математических преобразованиях.</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые положения теории и физические законы, закономерности, проведены необходимые преобразования и представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Но имеется один (или несколько) из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие одному или нескольким пунктам: II, III, – представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ правильном решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т. п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p>	2

<p>При ПОЛНОМ решении в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ решении отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка, в том числе в указании единицы измерения отношения физических величин.</p>	
<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 задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0

Вариант № 4

8. Два шарика, массы которых $m = 100$ г и $M = 200$ г, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рисунок). Шарик m отклоняют на 90° и отпускают без начальной скорости. Шарик M испытывает центральный абсолютно упругий удар, после которого шарик m начинает движение влево. Найдите отношение кинетических энергий тяжелого и легкого шариков сразу после удара.



Образец возможного решения

1. По закону сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось получим уравнение:

$$mv = Mv_2 - m_1v_1,$$

где $M = 2m$ - по условию, v - скорость легкого шарика в момент удара, v_1 - скорость легкого шарика сразу после удара, v_2 - скорость тяжелого шарика сразу после удара. С учетом условия задачи получим уравнение для скоростей:

$$v = 2v_2 - v_1 \quad (1)$$

2. По закону сохранения механической энергии получим уравнение:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$

С учетом условия задачи получим второе уравнение для скоростей:

$$v^2 = 2v_2^2 + v_1^2 \quad (2)$$

3. Решая систему уравнений (1) и (2), например, выразив скорость v_1 из (1) и подставив в (2),

$$\text{получим: } v_1 = \frac{1}{3}v, \quad v_2 = \frac{2}{3}v$$

4. Кинетические энергии легкого и тяжелого шариков сразу после удара:

$$E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{18}mv^2; \quad E_{k2} = \frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{8}{18}mv^2. \text{ Следовательно, отношение кинетических энергий}$$

$$\text{тяжелого и легкого шариков равно: } \frac{E_{k2}}{E_{k1}} = 8.$$

$$\text{Ответ: } \frac{E_{k2}}{E_{k1}} = 8.$$

<i>Критерии оценки выполнения задания</i>	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых <u>необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае – закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии);</p> <p>II) описаны все вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи);</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования (допускается вербальное указание на их проведение) и расчёты отношения импульса тяжелого и легкого шариков, приводящие к правильному числовому ответу;</p> <p>IV) представлен правильный ответ в относительных единицах.</p> <p>Примечание: если в решении задачи найдено отношение кинетической энергии легкого и тяжелого шариков, т.е. $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{1}{8}$, то это считается ошибкой в математических преобразованиях.</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые положения теории и физические законы, закономерности, проведены необходимые преобразования и представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Но имеется один (или несколько) из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие одному или нескольким пунктам: II, III, – представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ правильном решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в</p>	2

<p>скобки, рамку и т. п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ решении в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>При ПОЛНОМ решении отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка, в том числе в указании единицы измерения отношения физических величин.</p>	
<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 задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0