



Подготовка к ЕГЭ

Законы сохранения в механике

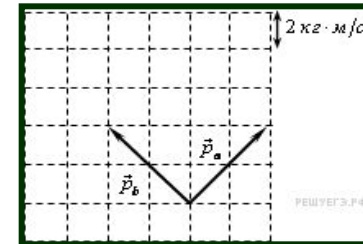
часть 3

*Учитель физики Тычкова Н.А.
МБОУ СОШ № 91
Г. Красноярск*

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

1. Система состоит из двух тел a и b . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел. Чему по модулю равен импульс всей системы?

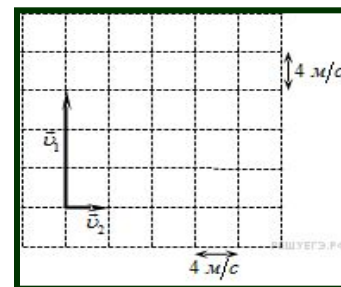
- 1) 4 кг м/с
- 2) 8 кг м/с
- 3) 5,7 кг м/с
- 4) 11,7 кг м/с



2. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны 0,5 кг и 2 кг. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел.

Чему равен импульс всей системы по модулю?

- 1) 14 кг м/с
- 2) 10 кг м/с
- 3) 20 кг м/с
- 4) 40 кг м/с



3. Если при увеличении модуля скорости материальной точки величина ее импульс увеличилась в 4 раза, то при этом кинетическая энергия

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 4 раза
- 3) увеличилась в 16 раз
- 4) уменьшилась в 4 раза

4. Танк движется со скоростью v_1 , а грузовик со скоростью v_2 . Масса танка m_1 . Отношение величины импульса танка к величине импульса грузовика равно 2,25. Масса грузовика равна

- 1) 1 500 кг
- 2) 3 000 кг
- 3) 4 000 кг
- 4) 8 000 кг

5. Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v . Массы тележек m и $2m$. Какой будет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

1. $2/3v$
2. $3v$
3. $2v$
4. $1/3v$

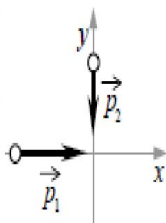
6. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?

1. 0.5 м/с
2. 0.15 м/с
3. 0.3 м/с
4. 3 м/с

ДЕМО 2011

A4 Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке.

Модуль импульса первого тела $p_1 = 4 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$, а второго тела $p_2 = 3 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$. Чему равен модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?



- 1) $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ 2) $4 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ 3) $5 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ 4) $7 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$

A5 Автомобиль массой 10^3 кг движется со скоростью $10 \text{ м}/\text{с}$. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?

- 1) 10^5 Дж 2) 10^4 Дж 3) $5\cdot 10^4 \text{ Дж}$ 4) $5\cdot 10^3 \text{ Дж}$

ДЕМО 2013

A4 Импульс частицы до столкновения равен \vec{p}_1 , а после столкновения равен \vec{p}_2 , причём $p_1 = p$, $p_2 = \frac{3}{4}p$, $\vec{p}_1 \perp \vec{p}_2$. Изменение импульса частицы при столкновении $\Delta\vec{p}$ равняется по модулю

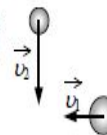
- 1) $\frac{5}{4}p$ 2) $\frac{7}{4}p$ 3) $\frac{\sqrt{7}}{4}p$ 4) $\frac{1}{4}p$

A5 Изменение скорости тела массой 2 кг , движущегося по оси x , описывается формулой $u_x = u_{0x} + a_x t$, где $u_{0x} = 8 \text{ м}/\text{с}$, $a_x = -2 \text{ м}/\text{с}^2$, t – время в секундах. Кинетическая энергия тела через 3 с после начала движения равна

- 1) 4 Дж
2) 36 Дж
3) 100 Дж
4) 144 Дж

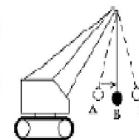
ДЕМО 2012

A4 Шари движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются. Как будет направлен импульс шаров после столкновения?



- 1) ↙
2) ↓
3) ↘
4) ←

A5 Для разрушения преграды часто используют массивный шар, раскачиваемый на стреле подъёмного крана (см. рисунок). Какие преобразования энергии происходят при перемещении шара из положения А в положение Б?



- 1) кинетическая энергия шара преобразуется в его потенциальную энергию
2) потенциальная энергия шара преобразуется в его кинетическую энергию
3) внутренняя энергия шара преобразуется в его кинетическую энергию
4) потенциальная энергия шара полностью преобразуется в его внутреннюю энергию

Уровень С. ЕГЭ 2008 г

Из пружинного пистолета выстрелили вертикально вверх. Перед дулом пистолета находилась преграда. Какова жесткость пружины, если работа, затраченная на преодоление преграды, равна 0,25 Дж, а высота, на которую поднялась пуля, равна 5 м? (Пружина была сжата перед выстрелом на 5 см, масса пули 5 г.)

Образец возможного решения

Работа, затраченная на преодоление преграды, равна разности значений кинетической энергии пули до преграды и непосредственно за преградой:

$$A = \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2}. \quad (1)$$

Кинетическая энергия пули до преграды согласно закону сохранения механической энергии:

$$\frac{mv_1^2}{2} = \frac{kx^2}{2}. \quad (2)$$

Кинетическая энергия пули непосредственно после преграды согласно закону сохранения механической энергии:

$$\frac{mv_2^2}{2} = mgh. \quad (3)$$

Объединяя (1)–(3), получаем: $k = \frac{2(A + mgh)}{x^2} = 400 \text{ Н/м.}$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении – закон сохранения и изменения механической энергии); – проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями). 	3
<p>– Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>– Правильно записаны необходимые формулы, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>– В математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.</p>	2
<p>– В решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>– Записаны все исходные формулы, необходимые для решения задачи, но в <u>ОДНОЙ</u> из них допущена ошибка.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>– Отсутствует одна из формул, необходимых для решения задачи.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла (использование неприменимого закона, отсутствие более одного исходного уравнения, разрозненные записи и т.п.).</p>	0

Решите самостоятельно

A1 Мальчик массой 50 кг, стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 8 кг под углом 60° к горизонту со скоростью 5 м/с. Какую скорость приобретет мальчик?

- 1) 5,8 м/с 2) 1,36 м/с 3) 0,8 м/с 4) 0,4 м/с

A2 Человек, равномерно поднимая веревку, достал ведро с водой из колодца глубиной 10 м. Масса ведра — 1,5 кг, масса воды в ведре — 10 кг. Какова работа силы упругости веревки?

- 1) 1150 Дж 2) 1300 Дж 3) 1000 Дж 4) 850 Дж

A3 Человек тянет брусок массой 1 кг по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью, действуя на него в горизонтальном направлении. Коэффициент трения между бруском и поверхностью $\mu = 0,1$. Скорость движения бруска 10 м/с. Какую мощность развивает человек, перемещая груз?

- 1) 0,1 Вт 2) 100 Вт 3) 0 4) 10 Вт

A4 С балкона высотой 20 м упал на землю мяч массой 0,2 кг. Из-за сопротивления воздуха скорость мяча у земли оказалась на 20% меньше скорости тела, свободно падающего с высоты 20 м. Импульс мяча в момент падения равен

- 1) 4,0 кг · м/с 3) 3,2 кг · м/с
2) 4,2 кг · м/с 4) 6,4 кг · м/с

A5 При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается на высоту 2 м. Какова жесткость пружины, если до выстрела она была сжата на 5 см? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 2000 Н/м 3) 800 Н/м
2) 1600 Н/м 4) 250 Н/м

Решите самостоятельно

В1

Пластилиновый шарик массой m налетает со скоростью v на такой же покоящийся шарик. После абсолютно неупругого столкновения шарики слипаются и движутся вместе. Как изменяются в результате столкновения следующие физические величины: импульс системы шаров, скорость первого шара и его кинетическая энергия?

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.

Импульс системы шаров	Скорость первого шара	Кинетическая энергия первого шара

В2

Из колодца глубиной h за промежуток времени t поднимают на цепи ведро с водой общей массой m . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Работа силы упругости цепи при подъеме ведра
 Б) Мощность, развиваемая силой упругости цепи при подъеме ведра

ФОРМУЛЫ

- 1) mgh/t
 2) mg
 3) mh/gt
 4) mgh

А	Б

С2

Брусок массой $m_1 = 600$ г, движущийся со скоростью $v_1 = 2$ м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 200$ г. Какой будет скорость первого бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.

С3

Пуля летит горизонтально со скоростью $v_0 = 150$ м/с, пробивает стоящий на горизонтальной поверхности льда брусок и продолжает движение в прежнем направлении со скоростью $\frac{v_0}{3}$. Масса бруска в 10 раз больше массы пули. Коэффициент трения скольжения между бруском и льдом $\mu = 0,1$. На какое расстояние S сместится брусок к моменту, когда его скорость уменьшится на 10%?

Литература

1. http://physics.kgsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=129&Itemid=72
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>
3. <http://www.alleng.ru/edu/phys3.htm>
4. <http://www.alsak.ru/content/view/200/1/>
5. <http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter1/section/paragraph19/theory.html>
6. <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/>
7. http://www.vixri.ru/d/Kas'janov%20A.V.%20%20_10%20klass.%20Illjustrirovannyj%20Atlas%20po%20fizike.pdf
8. Мякишев, Г.Я. и др. Физика. 11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных школ / учебник для общеобразовательных школ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев . –" Просвещение ", 2009.
9. ФИПИ ЕГЭ 2012 Физика Типовые экзаменационные задания Под редакцией М. Ю.Демидовой, Москва Национальное образование 2011