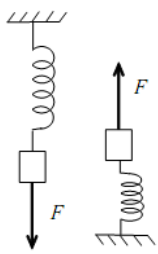


## 7 класс

№	Условие	Решение	Итоговые баллы
1	<p>Артем и Гена поспорили, кто из них быстрее преодолеет расстояние вдоль реки и вернется обратно. Артем сел на моторную лодку, способную двигаться по стоячей воде со скоростью <math>v</math> и проплыл на ней сначала по течению реки, затем обратно. Скорость течения <math>\frac{1}{3}v</math>. Гена в это же время бежал вдоль берега, стартовав одновременно с Артемом, с постоянной скоростью <math>\frac{4}{5}v</math>. Через какое время Артем преодолел дистанцию, если известно, что Гена прибежал к финишу через 10 минут?</p>	<p>Время движения Артема: <math>t_A = \frac{S}{9 + \frac{1}{3}v} + \frac{S}{9 - \frac{1}{3}v} = \frac{9S}{4v}</math>, где <math>S</math> – расстояние вдоль реки от старта до точки разворота.</p>	3 балла
		<p>Тогда время движения Гены: <math>t_G = \frac{2S}{\frac{4}{5}v} = \frac{10S}{4 \cdot 9}</math>.</p>	6 баллов
		<p>Из предыдущих уравнений получаем: <math>t_A = \frac{9}{10}t_G = 9</math> мин.</p>	<b>10 баллов</b>
2	<p>На полный обгон теплоходом каравана барж потребовалось <math>t_1 = 2</math> минуты, а катер обгонял теплоход <math>t_2 = 1</math> мин. Какое время <math>t_3</math> потребуется катеру на обгон каравана барж? Известно, что катер совсем маленький, а длина каравана в три раза больше длины теплохода. Все суда идут равномерно.</p>	<p>Пусть <math>L</math> – длина теплохода, <math>v</math> – скорость теплохода, <math>u</math> – скорость каравана барж, <math>V</math> – скорость катера. По условию задачи теплоход обгонял караван барж в течение времени <math>t_1</math>, следовательно, <math>(v-u)t_1=4L</math>, где <math>4L</math> – суммарная длина теплохода и каравана.</p>	3 балла
		<p>Катер же обгонял теплоход время <math>t_2</math>, значит, <math>(V - v) t_2 = L</math>.</p>	6 баллов
		<p>Из этих двух уравнений найдём скорость сближения катера и каравана:</p> $V - u = \frac{L}{t_2} + \frac{4L}{t_1}.$	8 баллов
		<p>Тогда катеру потребуется на обгон каравана барж время <math>t_3</math>, равное:</p> $t_3 = \frac{3L}{V-u} = \frac{3L}{\frac{L}{t_2} + \frac{4L}{t_1}} = \frac{3t_1t_2}{t_1+4t_2} = 1 \text{ мин.}$	<b>10 баллов</b>
3	<p>После добавления сиропа объёмом <math>V = 1</math> л в большую кастрюлю, частично заполненную водой, плотность</p>	<p>Так как объём содержимого кастрюли увеличился на четверть после первого добавления сиропа, значит, масса воды равна: <math>m = \rho_0 * 4V = 4</math> кг.</p>	2 балла
		<p>При этом плотность содержимого кастрюли возросла на <math>\Delta\rho</math>, стало быть:</p>	5 баллов

<p>содержимого кастрюли возросла на <math>\Delta\rho = 20 \text{ кг/м}^3</math>, а объём того, что содержится в кастрюле, увеличился на четверть. Чему равна плотность сиропа? Какой объём сиропа надо дополнительно добавить к полученной смеси, чтобы увеличить её плотность ещё на <math>\Delta\rho</math>? Считайте, что сироп хорошо растворяется в воде и что объём смеси равен сумме объёмов исходных жидкостей. Плотность воды <math>\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3</math>.</p>	$\rho_0 + \Delta\rho = \frac{m+m_c}{5V} \Rightarrow \rho_c = \frac{m_c}{V} = 5 \cdot \left( \rho_0 + \Delta\rho - \frac{m}{5V} \right) = 1100 \text{ кг/м}^3$ <p>где <math>m_c</math> – масса 1 литра сиропа, <math>\rho_c</math> – плотность сиропа.</p>	
	<p>Пусть <math>V_x</math> – объём второй порции сиропа, тогда:</p> $\rho_0 + 2\Delta\rho = \frac{m+m_c+\rho_c V_x}{5V+V_x} \Rightarrow V_x = \frac{\Delta\rho \cdot 5V}{\rho_c - \rho_0 - 2\Delta\rho} \approx 1,67 \text{ л}$	<b>10 баллов</b>
<p>4 В первом случае (см. рисунок) к пружине подвешен груз, который тянут за нить с некоторой силой <math>F</math>. Во втором случае прикрепленный к пружине груз находится над ней, и его тянут вверх с такой же силой <math>F</math>. Удлинение пружины в этих случаях отличается в 2 раза. Определите массу груза. Ускорение свободного падения равно <math>g</math>.</p> 	<p>Запишем уравнения равенства сил для двух случаев:</p> $\begin{cases} F_{\text{упр1}} = F_{\text{тяж}} + F \\ F_{\text{упр2}} = F - F_{\text{тяж}} \end{cases}$	4 балла
	<p>Учтено, что <math>F_{\text{упр1}} = 2F_{\text{упр2}}</math>. Из соотношения удлинений пружины. По закону Гука.</p>	6 баллов
	<p>Получим решение системы уравнений: <math>F_{\text{тяж}} = \frac{1}{3} F</math>.</p>	8 баллов
	<p>Тогда <math>m = \frac{F}{3g}</math>.</p>	<b>10 баллов</b>

## 8 класс

№	Условие	Решение	Итоговые баллы
1	На полный обгон теплоходом каравана барж потребовалось $t_1 = 2$ минуты, а катер обгонял теплоход $t_2 = 1$ мин. Какое время $t_3$ потребуется катеру на обгон каравана барж? Известно, что катер совсем маленький, а длина каравана в три раза больше длины теплохода. Все суда идут равномерно.	Пусть $L$ – длина теплохода, $v$ – скорость теплохода, $u$ – скорость каравана барж, $V$ – скорость катера. По условию задачи теплоход обгонял караван барж в течение времени $t_1$ , следовательно, $(v-u)t_1=4L$ , где $4L$ – суммарная длина теплохода и каравана.	3 балла
		Катер же обгонял теплоход время $t_2$ , значит, $(V - v) t_2 = L$ .	6 баллов
		Из этих двух уравнений найдём скорость сближения катера и каравана: $V - u = \frac{L}{t_2} + \frac{4L}{t_1}.$	8 баллов
		Тогда катеру потребуется на обгон каравана барж время $t_3$ , равное: $t_3 = \frac{3L}{V-u} = \frac{3L}{\frac{L}{t_2} + \frac{4L}{t_1}} = \frac{3t_1t_2}{t_1+4t_2} = 1 \text{ МИН.}$	10 баллов
2	Плавающее тело вытесняет керосин объемом $120 \text{ см}^3$ . Какой объем воды будет вытеснять это тело? Определите массу тела. Плотность керосина $\rho_1=800 \text{ кг/м}^3$ . Плотность воды $\rho_2=10^3 \text{ кг/м}^3$ .	Записано условие равновесия тела в керосине и в воде $\begin{cases} mg = \rho_1 V_1 g \\ mg = \rho_2 V_2 g \end{cases}$	3 балла
		Из равенств следует: $V_2 = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2}$ .	5 баллов
		Указано, что $V_1$ соответствует объему вытесненного керосина	6 баллов
		Расчет показывает: $V_2 = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2} = 96 \text{ см}^3$	8 баллов
		Масса тела: $m = \rho_1 V_1 = 96 \text{ г}$	10 баллов
3	В теплоизолированный сосуд, содержащий воду массой $m$ при температуре $33^\circ\text{C}$ , опускают кусок мокрого снега массой $\frac{1}{2}m$ . Спустя длительное время в сосуде устанавливается температура $0^\circ\text{C}$ ,	Отмечено, что при плавлении энергозатрат потребует не вся масса мокрого снега, а лишь его часть за вычетом содержащейся массы воды.	2 балла
		Уравнение теплового баланса: $cm\Delta T = \lambda \left( \frac{1}{2}m - m' \right)$ , где $m'$ – масса	6 баллов

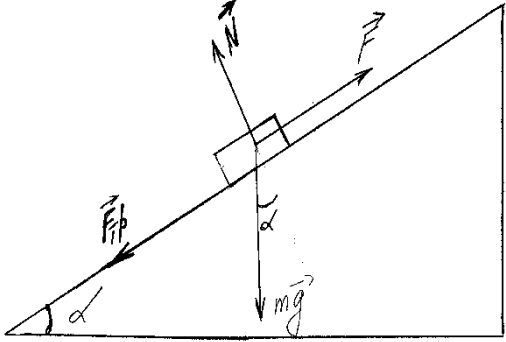
	<p>однако весь снег оказывается растаявшим. Определите процентное содержание воды в куске мокрого снега.</p> <p>Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельную теплоту плавления снега в данном случае примите за 330 кДж/кг.</p>	<p>воды в куске мокрого снега.</p>	
		<p>Расчет показывает <math>m' = 0,08m</math>.</p>	8 баллов
		<p>Тогда: <math>\frac{m'}{\frac{1}{2}m} * 100\% = 16\%</math>.</p>	10 баллов
4	<p>Как нужно соединить 24 резистора (сопротивление каждого <math>r = 30</math> Ом), чтобы общее сопротивление было равно <math>R = 45</math> Ом?</p>	<p>Из данных можно сделать вывод, что ни при последовательном, ни при параллельном соединении 24 резисторов, общее сопротивление не может получиться равным 45 Ом.</p>	2 балла
		<p>Представим, что у нас есть <math>n</math> последовательно соединенных групп, в которых по <math>k</math> параллельно соединенных резисторов.</p> <p>Тогда <math>n \frac{r}{k} = R</math>. Следовательно <math>\frac{n}{k} = \frac{R}{r}</math>.</p>	5 баллов
		<p>С другой стороны <math>nk = 24</math>.</p>	6 баллов
		<p>Решая эти уравнения, получим <math>k = 4, n = 6</math></p>	9 баллов
		<p>Сформулируем однозначный четкий ответ: Шесть последовательно соединенных групп по 4 параллельно соединенных резистора в каждой.</p>	10 баллов

## 9 класс

№	Условие	Решение	Итоговые баллы
1	<p>Плавающее тело вытесняет керосин объемом <math>120 \text{ см}^3</math>. Какой объем воды будет вытеснять это тело? Определите массу тела. Плотность керосина <math>\rho_1=800 \text{ кг/м}^3</math>. Плотность воды <math>\rho_2=10^3 \text{ кг/м}^3</math>.</p>	<p>Записано условие равновесия тела в керосине и в воде</p> $\begin{cases} mg = \rho_1 V_1 g \\ mg = \rho_2 V_2 g \end{cases}$	3 балла
		<p>Из равенств следует: <math>V_2 = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2}</math>.</p>	5 баллов
		<p>Указано, что <math>V_1</math> соответствует объему вытесненного керосина</p>	6 баллов
		<p>Расчет показывает: <math>V_2 = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2} = 96 \text{ см}^3</math></p>	8 баллов
		<p>Масса тела: <math>m = \rho_1 V_1 = 96 \text{ г}</math></p>	10 баллов
2	<p>В теплоизолированный сосуд, содержащий воду массой <math>m</math> при температуре <math>33^\circ\text{C}</math>, опускают кусок мокрого снега массой <math>\frac{1}{2}m</math>. Спустя длительное время в сосуде устанавливается температура <math>0^\circ\text{C}</math>, однако весь снег оказывается растаявшим. Определите процентное содержание воды в куске мокрого снега. Удельная теплоемкость воды <math>4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}</math>, удельную теплоту плавления снега в данном случае примите за <math>330 \text{ кДж/кг}</math>.</p>	<p>Отмечено, что при плавлении энергозатрат потребует не вся масса мокрого снега, а лишь его часть за вычетом содержащейся массы воды.</p>	2 балла
		<p>Уравнение теплового баланса: <math>cm\Delta T = \lambda\left(\frac{1}{2}m - m'\right)</math>, где <math>m'</math> – масса воды в куске мокрого снега.</p>	6 баллов
		<p>Расчет показывает <math>m' = 0,08m</math>.</p>	8 баллов
		<p>Тогда: <math>\frac{m'}{\frac{1}{2}m} * 100\% = 16\%</math>.</p>	10 баллов
3	<p>Два шарика снега с равными массами, летящие с одинаковой скоростью навстречу друг другу, сталкиваются абсолютно неупруго. Какая должна быть скорость шариков, чтобы выделившейся энергии было бы достаточно для</p>	<p>Закон сохранения импульса и энергии для неупругого удара с учетом одинаковых масс шариков</p> $m\vec{v} + m\vec{v} = 2m\vec{u}$ $mv^2 = mu^2 + \Delta U$ <p><math>\Delta U</math> – внутренняя энергия, которая появилась за счет нагрева при ударе</p>	2 балла

	их плавления? Температура снега $-10^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоемкость снега $c = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$ , удельная теплота плавления снега $\lambda = 334 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ .	Из закона сохранения импульса $u = \frac{v - v}{2} = 0$	4 балла
		Следовательно, $mv^2 = \Delta U$	6 баллов
		Эта внутренняя энергия идет на нагрев общего шарика и плавление этого шарика $\Delta U = 2cm\Delta t + 2\lambda m = mv^2$	8 баллов
		Тогда $v = \sqrt{2c\Delta t + 2\lambda}$	9 баллов
		Числовой расчет $v = \sqrt{2 \cdot 2,1 \cdot 10 + 2 \cdot 334} \approx 842,6 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}}\right)$	10 баллов
4	Как нужно соединить 24 резистора (сопротивление каждого $r = 30 \text{ Ом}$ ), чтобы общее сопротивление было равно $R = 45 \text{ Ом}$ ?	Из данных можно сделать вывод, что ни при последовательном, ни при параллельном соединении 24 резисторов, общее сопротивление не может получиться равным 45 Ом.	2 балла
		Представим, что у нас есть $n$ последовательно соединенных групп, в которых по $k$ параллельно соединенных резисторов. Тогда $n \frac{r}{k} = R$ . Следовательно $\frac{n}{k} = \frac{R}{r}$ .	5 баллов
		С другой стороны $nk = 24$ .	6 баллов
		Решая эти уравнения, получим $k = 4, n = 6$	9 баллов
		Сформулируем однозначный четкий ответ: Шесть последовательно соединенных групп по 4 параллельно соединенных резистора в каждой.	10 баллов

10 класс

№	Условие	Решение	Итоговые баллы
1	<p>На какой максимальной скорости Lada Priora сможет подниматься в гору с уклоном <math>60^\circ</math>, если ее масса 1185 кг, мощность 87 лошадиных сил? Общий коэффициент сопротивления движению <math>\mu = 0,4</math>.</p>	<p>Составлен схематичный чертеж с указанием сил</p>  <p>Уравнения движения с постоянной скоростью в проекциях на оси:</p> $0 = F - mg \sin \alpha - \mu N$ $0 = N - mg \cos \alpha$ <p>Откуда: <math>F = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)</math></p> <p>Мощность <math>P = Fv</math> Следовательно,</p> $v = \frac{P}{F} = \frac{P}{mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$ <p>Числовой расчет:</p> $v = \frac{735,49875 \cdot 87}{11850(0,85 + 0,2)} = 5,14 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}}\right) = 18,51 \text{ (км/ч)}$	<p>3 балла</p> <p>5 баллов</p> <p>6 баллов</p> <p>9 баллов</p> <p>10 баллов</p>
2	<p>Плотность оксида азота при <math>0^\circ\text{C}</math> и давлении 100 кПа составляет <math>1,950 \text{ г/см}^3</math>. Определите его молекулярную формулу (химическую формулу).</p>	<p>Уравнение Клапейрона-Менделеева</p> $pV = \frac{m}{M} RT$ <p>Выразим молярную массу</p> $M = \frac{m}{pV} RT = \frac{\rho}{p} RT$	<p>1 балл</p> <p>2 балла</p>

	Вычислим молярную массу $M = \frac{\rho}{p}RT = \frac{1950}{10^5} 8,31 \cdot 273 \approx 44 \text{ (г/моль)}$	3 балла	
	Молярная масса оксида азота $M_{N_xO_y} = xM_N + yM_O$	5 баллов	
	Подставим значения молярных масс и получим $44 = 14x + 16y$	7 баллов	
	Решая это уравнение методом подбора целых чисел, получим $x = 2, y = 1$	9 баллов	
	Молекулярная формула данного оксида азота $N_2O$	10 баллов	
3	Два шарика снега с равными массами, летящие с одинаковой скоростью навстречу друг другу, сталкиваются абсолютно неупруго. Какая должна быть скорость шариков, чтобы выделившейся энергии было бы достаточно для их плавления? Температура снега $-10^\circ\text{C}$ . Удельная теплоемкость снега $c = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ , удельная теплота плавления снега $\lambda = 334 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ .	Закон сохранения импульса и энергии для неупругого удара с учетом одинаковых масс шариков $m\vec{v} + m\vec{v} = 2m\vec{u}$ $mv^2 = mu^2 + \Delta U$ $\Delta U$ – внутренняя энергия, которая появилась за счет нагрева при ударе	2 балла
		Из закона сохранения импульса $u = \frac{v - v}{2} = 0$	4 балла
		Следовательно, $mv^2 = \Delta U$	6 баллов
		Эта внутренняя энергия идет на нагрев общего шарика и плавление этого шарика $\Delta U = 2cm\Delta t + 2\lambda m = mv^2$	8 баллов
		Тогда $v = \sqrt{2c\Delta t + 2\lambda}$	9 баллов
		Численный расчет $v = \sqrt{2 \cdot 2100 \cdot 10 + 2 \cdot 334000} \approx 842,6 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$	10 баллов



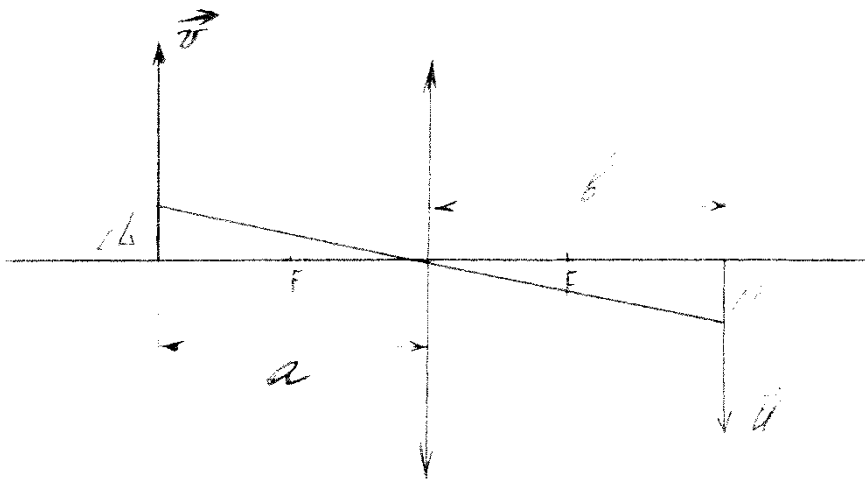
4	<p>Цилиндрический метровый кусок алюминия с диаметром 10 мм подключен к источнику напряжения 220 В. Сравнить величину тока при нуле градусов Цельсия и при 10 градусах Цельсия. Удельное сопротивление алюминия <math>\rho = 0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}</math>, температурный коэффициент электрического сопротивления <math>\alpha = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ C}^{-1}</math>, коэффициент линейного теплового расширения <math>k = 22,2 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}</math>. Известна зависимость удельного сопротивления от температуры: <math>\rho = \rho_0(1 + \alpha t)</math> и выражение для линейного теплового расширения: <math>s = s_0(1 + kt)</math>.</p>	Закон Ома для участка цепи	$I = \frac{U}{R}$	1 балл
		Сопротивление участка цепи	$R = \rho \frac{S}{l}$	2 балла
		Правильно осмыслена и использована зависимость удельного сопротивления от температуры	$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$	3 балла
		Правильно истолкована формула линейного теплового расширения	$s = s_0(1 + kt)$	4 балла
		При нуле градусов Цельсия сила тока на участке цепи	$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{U\pi r^2}{\rho_0 l}$	5 баллов
		При 10 градусах Цельсия сила тока на участке цепи	$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{U\pi r^2(1 + kt)^2}{\rho_0(1 + \alpha t)l(1 + kt)} = \frac{U\pi r^2(1 + kt)}{\rho_0(1 + \alpha t)l}$	7 баллов
		Тогда	$\frac{I_2}{I_1} = \frac{(1 + kt)}{(1 + \alpha t)}$	9 баллов
			$\frac{I_2}{I_1} = \frac{(1 + 22,2 \cdot 10^{-6} \cdot 10)}{(1 + 4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 10)} \approx 0,96$	10 баллов

11 класс

№	Условие	Решение	Итоговые баллы
1	<p>Четыре одинаковых проволоки каждая длиной <math>L</math> и сопротивлением <math>R</math>, соединенные шарнирными креплениями, образуют квадрат. Они находятся в магнитном поле индукцией <math>B</math>, линии которой лежат перпендикулярно плоскости конструкции. Всю конструкцию растягивают по диагонали за противоположные крепления. Какой электрический заряд <math>q</math> успеет за это время пройти по проводникам? Размеры креплений пренебрежимо малы по сравнению с длиной проволок.</p>	<p>Основной закон электромагнитной индукции: <math>\varepsilon_i = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math>, где <math>\Delta\Phi = B\Delta S</math></p>	2 балла
		<p>Закон Ома для рамки: <math>\varepsilon_i = U = i4R</math>. Также используем <math>i = \frac{\Delta q}{\Delta t}</math></p>	4 балла
		<p>Объединяя эти выражения, получим: <math>\Delta q = \frac{B\Delta S}{4R}</math>.</p>	7 баллов
		<p>Т.к. последнее соотношение выполняется для любого малого промежутка времени <math>\Delta t</math>, то при суммировании получим: <math>q = \frac{BL^2}{4R}</math></p>	10 баллов
2	<p>Плотность оксида азота при <math>0^\circ\text{C}</math> и давлении 100 кПа составляет 1,950 г/см<sup>3</sup>. Определите его молекулярную формулу (химическую формулу).</p>	<p>Уравнение Клапейрона-Менделеева</p> $pV = \frac{m}{M}RT$	1 балл
		<p>Выразим молярную массу</p> $M = \frac{m}{pV}RT = \frac{\rho}{p}RT$	2 балла
		<p>Вычислим молярную массу</p> $M = \frac{\rho}{p}RT = \frac{1950}{10^5} 8,31 \cdot 273 \approx 44 \text{ (г/моль)}$	3 балла
		<p>Молярная масса оксида азота</p> $M_{N_xO_y} = xM_N + yM_O$	5 баллов
		<p>Подставим значения молярных масс и получим</p> $44 = 14x + 16y$	7 баллов
		<p>Решая это уравнение методом подбора целых чисел, получим</p> $x = 2, y = 1$	9 баллов
		<p>Молекулярная формула данного оксида азота</p> $N_2O$	10 баллов

3	<p>Два шарика снега с равными массами, летящих с одинаковой скоростью навстречу друг другу, сталкиваются абсолютно неупруго. Какая должна быть скорость шариков, чтобы выделившейся энергии было бы достаточно для их плавления? Температура снега <math>-10^{\circ}\text{C}</math>. Удельная теплоемкость снега <math>c = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}</math>, удельная теплота плавления снега <math>\lambda = 334 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}</math>.</p>	<p>Закон сохранения импульса и энергии для неупругого удара с учетом одинаковых масс шариков</p> $m\vec{v} + m\vec{v} = 2m\vec{u}$ $mv^2 = mu^2 + \Delta U$ <p><math>\Delta U</math> – внутренняя энергия, которая появилась за счет нагрева при ударе</p>	2 балла
		<p>Из закона сохранения импульса</p> $u = \frac{v - v}{2} = 0$	4 балла
		<p>Следовательно,</p> $mv^2 = \Delta U$	6 баллов
		<p>Эта внутренняя энергия идет на нагрев общего шарика и плавление этого шарика</p> $\Delta U = 2cm\Delta t + 2\lambda m = mv^2$	8 баллов
		<p>Тогда</p> $v = \sqrt{2c\Delta t + 2\lambda}$	9 баллов
		<p>Численный расчет</p> $v = \sqrt{2 \cdot 2,1 \cdot 10 + 2 \cdot 334} \approx 842,6 \left(\frac{\text{М}}{\text{с}}\right)$	10 баллов
4	Точка движется со скоростью $v$	Схематичный чертеж:	2 балла

перпендикулярно главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии, большем, чем фокусное. Определите зависимость скорости изображения точки в линзе от расстояния до линзы. Могут ли быть равны скорости точки и изображения?



Расстояния, пройденные точкой и изображением

$$\Delta L = v\Delta t, \quad \Delta l = u\Delta t$$

Тогда

$$\frac{\Delta L}{\Delta l} = \frac{v}{u}$$

Из подобия треугольников

$$\frac{\Delta L}{\Delta l} = \frac{a}{b} = \frac{v}{u}$$

Формула тонкой линзы

4 балла

6 баллов

		$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ <p>Из формулы тонкой линзы</p> $b = \frac{aF}{a - F}$	
		<p>Следовательно,</p> $u = \frac{a}{b} v = \frac{a - F}{F} v$ <p>Вывод: при удалении точки от линзы, скорость изображения будет увеличиваться.</p>	8 баллов
		<p>Равенство скоростей будет при условии</p> $\frac{a - F}{F} = 1$ <p>То есть при условии</p> $a = 2F$	10 баллов