

Задача **Ru22-9-T1. Автобус**
Шифр

$\Sigma =$

	Пункт разбалловки	Балл	Наличие
1.1	Аргументирована прямолинейность движения девочки	1.00	
1.2	Обосновано, что девочка не останавливается до встречи	1.00	
1.4	Пояснительный рисунок (или подробное словесное описание величин, используемых при решении задачи). Примечание: если утверждается, что девочка должна двигаться перпендикулярно дороге, то за этот и последующие пункты ставится 0 баллов.	1.00	
1.5	Кинематические соотношения, описывающие относительное движение автобуса и девочки (в любых системах отсчёта).	2.00	
1.6	Математическое обоснование дальнейших действий над исходными кинематическими соотношениями (т. косинусов, т. Пифагора и т.п.).	1.00	
1.7	Получено биквадратное уравнение относительно времени	2.00	
1.8	Решение уравнения	2.00	
1.9	Аргументированно выбран меньший корень	1.00	
1.10	Учтено ОДЗ, при котором решение есть	1.00	

Задача **Ru22-9-T2. Черепахи**
Шифр

$\Sigma =$

	Пункт разбалловки	Балл	Наличие
1.2	Найдена скорость v_{AB} изменения стороны AB	0.50	
1.3	Найдено время $t = \frac{l}{v}$, через которое черепахи встретятся	0.50	
2.1	Составлено выражение для скорости v_{BC}	1.00	
2.2	Составлено выражение для скорости v_{AC}	1.00	
2.3	Найдена скорость $v_2 = \frac{v}{2}$	0.50	
2.4	Найдена скорость $v_3 = \frac{v}{\sqrt{2}}$	0.50	
3.1	Обосновано, что полное ускорение равно нормальному	0.50	
3.2	Найдены скорости поворота векторов v_1, v_2, v_3	0.50	
3.3	Формула $a = \omega \cdot v$ или аналогичная	0.50	
3.4	Найдено ускорение $a_1 = \frac{v^2}{2l}$	0.50	
3.5	Найдено ускорение $a_2 = \frac{v^2}{4l}$	0.50	
3.6	Найдено ускорение $a_3 = \frac{v^2}{2\sqrt{2}l}$	0.50	
4.1	Найдено отношение модулей перемещений	2.00	
4.2	Показано, что угол между векторами s_1 и s_2 прямой	2.50	
4.3	Найдено расстояние $s = \frac{2}{\sqrt{5}}l$	0.50	

Задача **Ru22-9-T3. Ап стену**
Шифр

$\Sigma =$

	Пункт разбалловки	Балл	Наличие
1.1	Найдена скорость центра масс системы до столкновения первой шайбы со стеной	0.50	
1.2	Рассчитаны скорости шайб в системе отсчёта центра масс (СЦМ) до первого соударения шайб	0.50	
1.3	Записана энергия системы в СЦМ после первого соударения шайб	1.00	
1.4	Рассчитаны скорости шайб в системе отсчета центра масс после первого соударения	0.50	
1.6	Найдена скорость первой шайбы после первого соударения шайб в лабораторной СО	1.00	
1.7	Найдена скорость второй шайбы после первого соударения шайб в лабораторной СО	1.00	
1.8	Найдена скорость первой шайбы после упругого столкновения со стеной	0.50	
1.9	Найдена скорость центра масс системы после столкновения первой шайбы со стеной	0.50	
1.10	Рассчитаны скорости шайб в системе отсчета центра масс после столкновения первой шайбы со стеной	0.50	
1.12	Рассчитаны скорости шайб в системе отсчета центра масс после второго соударения	0.50	
1.13	Найдена скорость первой шайбы в лабораторной СО (учтён факт её остановки) после второго соударения шайб	1.00	
1.15	Найдена скорость второй шайбы в лабораторной СО после второго соударения шайб (либо учтён факт, что она удаляется от стены)	0.50	
1.16	Рассчитано время t_1	0.50	
1.17	Рассчитано время t_2	1.00	
1.18	Рассчитано расстояние s_1	1.00	
1.21	График $l(t)$. Примечание: следующие пункты оцениваются только при условии, что график верный.		
1.22	Указаны координаты характерных точек:		
1.23	$l = s_1 = s\sqrt{1 - \alpha}$	0.20	
1.24	$t = t_1 = \frac{2s}{u(1 + \sqrt{1 - \alpha})}$	0.20	
1.25	$t = t_1 + t_2 = \frac{2s}{u}$	0.20	
1.26	Проведены прямые:		
1.27	$l(t)$ при $t \in [0, t_1]$	0.20	
1.28	$l(t)$ при $t \in [t_1, t_1 + t_2]$	0.20	
1.29	$l = s_1$ при $t > t_1 + t_2$	0.20	
1.30	Подписаны оси (если график неверный, пункт не оценивается)	0.30	

Задача **Ru22-9-T4. Ледяная картина**
Шифр

$\Sigma =$

	Пункт разбалловки	Балл	Наличие
1.1	Правильно интерпретировано, что незакрашенная область диаграммы соответствует двухфазному состоянию системы	1.00	
1.2	Определена конечная температура системы при добавлении 0,5 кг льда	1.00	
2.0	Метод "по наклону прямых":		
2.2	M1 Записано уравнение теплового баланса для точек границы зоны льда	2.00	
2.3	M1 Записано уравнение теплового баланса для точек границы зоны воды	2.00	
2.7	M1 Определены коэффициенты наклона границ зон:		
2.8	M1 $k_1 = [52 - 58] \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{кг}$	0.50	
2.9	M1 Верно указаны единицы измерения k_1	0.50	
2.10	M1 $k_2 = [28 - 30] \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{кг}$	0.50	
2.11	M1 Верно указаны единицы измерения k_2	0.50	
2.12	Метод "по двум точкам":		
2.13	M2 Записано уравнение теплового баланса для одной точки границы зоны льда	2.00	
2.14	M2 Записано уравнение теплового баланса для одной точки границы зоны воды	2.00	
2.15	M2 Указаны координаты выбранных точек по 0,5 за координату	4×0.50	
2.16	–		
2.17	Определено значение начальной температуры воды: $82 \text{ }^\circ\text{C} < t < 94 \text{ }^\circ\text{C}$	2.00	
2.18	$77 \text{ }^\circ\text{C} < t < 99 \text{ }^\circ\text{C}$	1.00	
2.19	Определена масса воды: $0,155 \text{ кг} < m < 0,175 \text{ кг}$	2.00	
2.20	$0,145 \text{ кг} < m < 0,185 \text{ кг}$	1.00	

Задача Ru22-9-T5. Электроцикл
Шифр

$\Sigma =$

	Пункт разбалловки	Балл	Наличие
1.0	Обоснованы состояния диодов на всех участках		
1.2	Обосновано закрытое состояние диодов на участках 1 – 2 и 3 – 4 (в том числе указано, что на этих участках закрыт K_1)	0.50	
1.4	Обосновано открытое состояние диодов на участках 2 – 3 и 4 – 1	0.50	
1.5	Найдены напряжения открытия диодов	0.50	
2.0	Соответствие наклонных участков и активных сопротивлений		
2.2	$R_{12} = R_1$	0.20	
2.3	$R_{34} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	0.30	
3.0	Состояние ключа K_2 на вертикальных участках:		
3.2	Обосновано, почему ключ K_2 до завершения участка 2 – 3 не мог замыкаться	1.00	
3.3	Аналогично для участка 4 – 1	1.00	
3.4	Указано, что K_2 замыкается в точке 3	0.50	
3.5	Сила тока через резистор R_1 на всем участке 2 – 3 не изменяется и равна силе тока в точке 2 ($2I_0$)	0.50	
3.6	Расчет количества теплоты на участке 2 – 3		
3.7	$Q_{23} = 2I_0 U_0 t_{23}$, или $Q_{23} = \frac{U_{02}^2}{R_1} t_{23}$, или $Q_{23} = (2I_0)^2 R_1 t_{23}$	0.70	
3.8	$4I_0 = k t_{23}$	0.30	
3.9	Найден масштаб по оси ординат		
3.10	$I_0 = \sqrt{\frac{k Q_{23}}{8 U_{02}}}$	0.50	
3.11	$I_0 = 0,01$ А	0.50	
3.12	Найдено время цикла		
3.13	$\tau = 2 \frac{5I_0}{k}$	0.50	
3.14	$\tau = 100$ с	0.50	
4.1	Обосновано, что в т.4 одновременно с размыканием ключа K_2 замыкается ключ K_1	0.50	
4.2	Обосновано, что через резистор R_1 на всем процессе 4 – 1 идет постоянный ток I_0	0.50	
4.3	Найдены сопротивления резисторов		
4.4	$R_1 = 400$ Ом	0.40	
4.5	$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 133$ Ом или $\frac{R_1}{R_2} = 2$	0.30	
4.6	$R_2 = 200$ Ом	0.30	
4.7	Расчет количества теплоты на участке 4 – 1		
4.8	$Q_{41} = I_0 U_0 t_{41}$ или аналогичное	0.70	
4.9	$t_{41} = 2I_0/k$	0.30	
4.10	$Q_{41} = \frac{U_{01}}{4U_{02}} Q_{23}$	0.50	
4.11	$Q_{41} = 0,8$ Дж	0.50	