

### Задача 1. Быстрая река

№	Критерий	Значение	Балл
1	Записан закон сложения скоростей	$\vec{v} = \vec{u} + \vec{v}_T$	2
2	Утверждение о том, что для минимального времени переплытия реки необходимо, чтобы собственная скорость пловца была перпендикулярна скорости течения.	$\beta = 90^\circ$	2
3	Найден угол, соответствующий минимальному времени переплытия реки	$\alpha = \arctg \frac{1}{2} \approx 26,6^\circ$	1
4	Для второго вопроса с помощью рассуждений показано, что угол между векторами $\vec{u}$ и $\vec{v}$ — прямой, <i>или</i> угол $\alpha$ выражен через $\beta$ и проведена процедура поиска экстремума.		3
5	Найден максимальный возможный угол между векторами $\vec{v}$ и $\vec{v}_T$	$\alpha = 30^\circ$	2

### Задача 2: Обратный процесс

№	Критерий	Значение	Балл
1	Догадка о равенстве мощностей	$N_L = N_{\Pi} = N_B$	3
2	Использование идеи постоянства массы в течение процесса		2
3	Нахождение времени, когда температура станет отрицательной (начала охлаждения льда)	$t_{K+B} = 49 \pm 1 \text{ мин}$	2
4	Нахождение темпа охлаждения $\frac{\Delta T}{\Delta t}$ для участков охлаждения воды и кристаллизации <i>или</i> доказательство того, что максимальный темп охлаждения будет наблюдаться на участке охлаждения льда	$\frac{\Delta T_B}{\Delta t_B} = 2^\circ\text{C}/\text{мин}$ $\frac{\Delta T_K}{\Delta t_K} = 0$	1
5	Нахождение максимального темпа охлаждения $\frac{\Delta T}{\Delta t}$	$\frac{\Delta T_L}{\Delta t_L} = 3.11 \pm 0.2^\circ\text{C}/\text{мин}$	2

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2021/22

Свердловская область, Муниципальный этап, 11 класс, вариант 111

**Задача 3: Ёмкий тэн**

№	Критерий	Значение	Балл
1	Записано уравнение теплового баланса для первого эксперимента	$\frac{U^2 t_1}{R} = c \cdot m \cdot (T_1 - T_0)$	3
2	Записано уравнение теплового баланса для второго эксперимента	$\frac{U^2 t_1}{R} + \frac{c_k U^2}{2} = c \cdot m \cdot (T_2 - T_0)$ или аналогичное	3
3	Вычислено значение емкости конденсатора	$C_k = 0.5 \Phi$	2
4	Вычислено значение температуры в третьем эксперименте	$T = 61^\circ\text{C}$	2

**Задача 4. Электросчётчик**

№	Критерий	Значение	Балл
1	Использован закон Кулона		1
2	Правильно изображены силы, действующие на заряд, включая силу натяжения нити		2
3	Указано, что в первом случае силы Кулона, действующие на $q_0$ со стороны $q_1, q_2$ , равны друг другу по модулю		1
4	Найдено равенство $q_1 = q_2$ в первом случае	$q_1 = q_2,$ $q_1/q_2 = 1$	1
5	Указано, что силы Кулона $F_{k1}, F_{k2}$ перпендикулярны друг другу, либо что треугольник ABC — прямоугольный.		1
6	Сделаны необходимые геометрические построения для второго случая, показывающие соотношения углов		2
7	Найдено соотношение между зарядами во втором случае	$\frac{q_1}{q_2} = \left( \operatorname{ctg} \frac{45^\circ}{2} \right)^3 \approx 14$	2

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2021/22

Свердловская область, Муниципальный этап, 11 класс, вариант 111

**Задача 5. Подъёмник**

№	Критерий	Значение	Балл
1	Записано основное уравнение динамики для груза на наклонной плоскости.	$ma = -mg \sin \alpha + T - F_{\text{тр}},$ $0 = N - mg \cos \alpha.$	2
2	Найдена зависимость ускорения груза от времени при условии подъёма груза.	$a = \frac{k}{m}t - g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha).$	2
3	Найдено время начала движения.	$t_0 = 2,25 \text{ с}$	2
4	Найдена масса груза	$m = 2 \text{ кг}$	2
5	Найдён коэффициент трения	$\mu = 0,71 \div 0,74$	2