

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
2025/26 учебный год
8 класс

Задача 1. В алюминиевый цилиндрический стакан, толщина дна и стенок которого 5 мм, а внешние диаметр и высота 10 см, налили 500 мл воды при температуре 5 °С. Стакан поместили над зажжённой спиртовкой с КПД 40%. Через какое время закипит вода? Ответ дать в минутах, округлив до целых. Плотность алюминия 2700 кг/м³, удельная теплоёмкость алюминия 895 Дж/(кг·°С). Плотность воды 1000 кг/м³, удельная теплоёмкость воды 4190 Дж/(кг·°С). Удельная теплота сгорания спирта 29 МДж/кг. Расход спирта 3 г/мин.

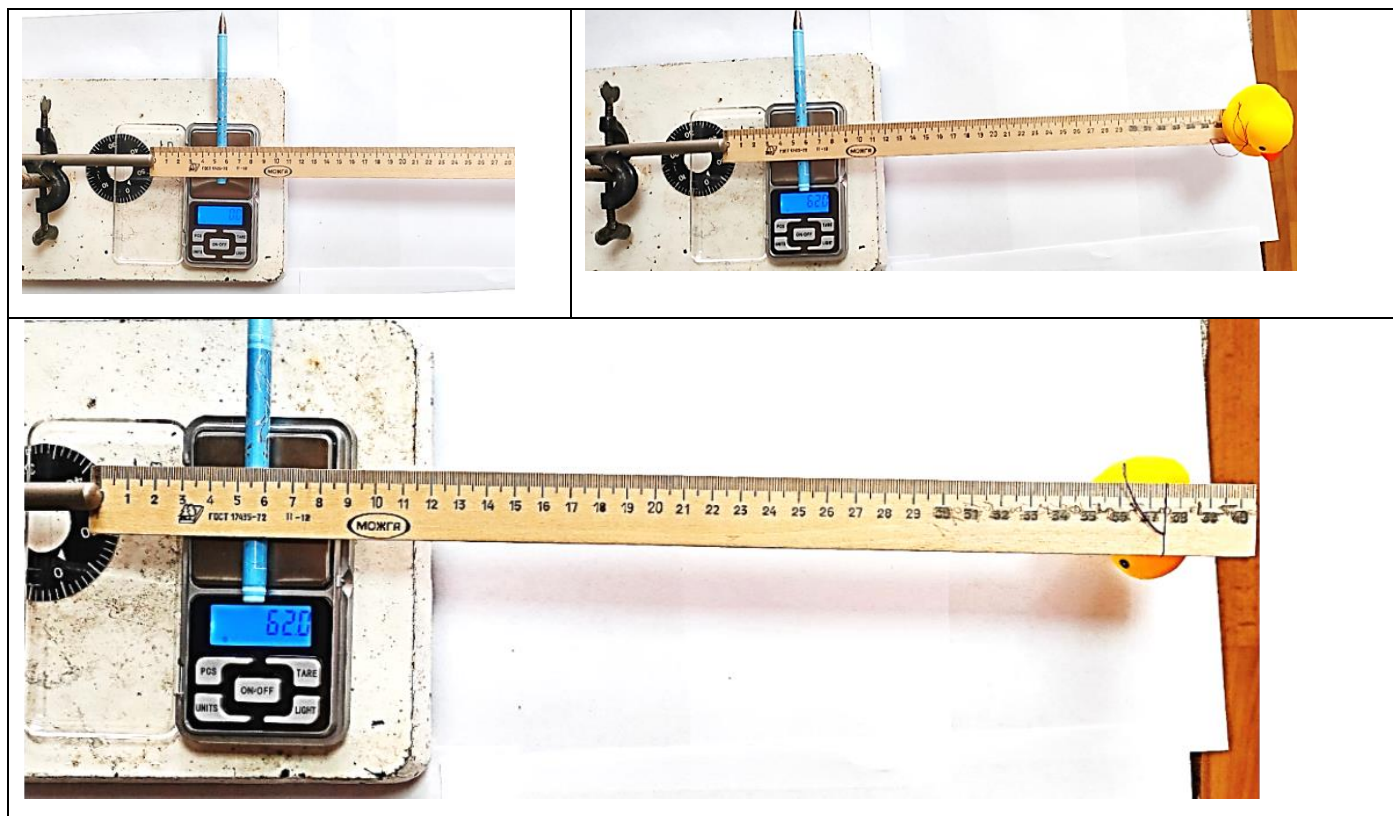
Задача 2. Странствуя по галактике, Маленький Принц и его друг Лис попали на очередную планету. Лис решил обежать её по 60-й параллели с запада на восток, а Маленький Принц – по экватору с востока на запад (географическая широта – это угол между плоскостью экватора и отвесной линией в заданной точке на поверхности Земли). Точки их старта лежат на нулевом меридиане. Через какое время они вновь окажутся на одной долготе? Вычислите эту долготу, если радиус планеты $R = 20$ км, Лис движется со скоростью 8 км/ч, а Маленький Принц – со скоростью, вдвое меньшей.

Задача 3. Увлеченный ученик организовал у себя дома физическую лабораторию, где провел ряд опытов с водой по гидростатическому взвешиванию.

Далее он решил усовершенствовать свое оборудование. Имеющиеся у восьмиклассника весы определяют массу с точностью до десятых долей грамма, педантичный восьмиклассник, добавив штатив, линейку и ручку, предложил способ измерения массы до сотых долей грамма. Если этот способ повышения точности измерения массы верен, объясните его и по имеющимся фотографиям определите массу игрушки. Карандаш опирается о линейку по линии, проходящей вдоль штриха 5,7 см, весы показывают 62,0 г.

Увлеченному восьмикласснику задали на дом определить плотность неизвестной жидкости. Он стал искать дома «десятикубовый» шприц, но не нашел. Тогда он решил измерить плотность неизвестной жидкости, пользуясь конструкцией из предыдущего эксперимента. Он взял большой стакан, поставил его под привязанную ниткой к линейке уточку и стал постепенно наливать жидкость. Как только весы показали 0 г, ученик прекратил наливать жидкость, при этом нитка осталась вертикальной. Потом ученик с помощью двух зубочисток аккуратно так, чтобы уточка не касалась стенок сосуда, полностью погрузил ее в жидкость и записал показания на весах 356,6 г. Определите плотность неизвестной жидкости, если ученику из предыдущих экспериментов с водой известно, что средняя плотность уточки (если бы она была сплошной) составляет 0,24 г/см³.

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
2025/26 учебный год
8 класс



Задача 4. В калориметр с водой, установленный на весах, поместили сухой лёд массой m , и начали фиксировать зависимость показаний весов τ и температуры воды t от времени t . Данные измерений представлены в таблице:

N	m , г	t , °C	τ , с
1	270	20	0
2	264	15	10
3	259	9	30
4	256	7	40
5	253	5	55
6	251	3	75
7	243	0	190
8	242	0	220
9	241	0	250
10	240	0	270
11	240	0	280
12	240	0	290
13	240	0	300

Известны следующие физические параметры: удельная теплоёмкость воды: $c = 4200$ Дж/(кг·°C); удельная теплота плавления льда: $\lambda = 330$ кДж/кг; удельная теплота возгонки сухого льда: $r = 600$ кДж/кг.

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
2025/26 учебный год
8 класс

Примечание: сухой лёд – традиционное название твёрдого диоксида углерода CO_2 . При атмосферном давлении и температуре выше $-78,5\text{ }^\circ\text{C}$ из твердой фазы переходит в углекислый газ, минуя жидкую фазу. По внешнему виду напоминает лёд. Возгонка – это переход вещества из твёрдого состояния сразу в газообразное, минуя жидкую фазу.

Размерность удельной теплоты возгонки Дж/кг. Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебрегите.

1. Чему равна масса сухого льда $m_{\text{л}}$?
2. Определите массу воды в калориметре $m_{\text{в}}$. Ответ округлите до десятков и пользуйтесь этим значением при дальнейших расчетах.
3. Найдите массу калориметра $m_{\text{к}}$.
4. Чему равна масса воды, перешедшей в твердое состояние к концу теплообмена? Ответ округлите до целых.