

Пермский край  
2025-26 учебный год  
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
7 КЛАСС**

***Уважаемый участник олимпиады!***

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Выполнение заданий тура целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и уясните суть вопроса;
- если это тестовое задание, то прочитайте все предложенные варианты ответа и проанализируйте каждый из них, учитывая формулировку задания; определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный;
- если это задание, которое требует развернутого ответа, то запишите подробное решение; помните, что черновики жюри не проверяет, поэтому Ваш ответ должен содержать все этапы решения задания в чистовом варианте;
- не спешите сдавать решения досрочно, ещё раз проверьте все ответы;
- задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

К комплекту заданий прилагается справочная информация, разрешенная к использованию на муниципальном этапе олимпиады.

Время выполнения заданий – 180 минут (3 часа). Максимальная оценка за выполнение всех олимпиадных заданий – 40 баллов.

**Задача №1. Формула обгона (10 баллов)**

Святополк из 7 «Б» и Ярослава из 7 «В» представляют свою школу на городских соревнованиях по бегу. Все участники соревнований бегут в одном направлении по общей круговой дорожке длиной 400 метров. Забеги начинаются с интервалом в 30 секунд: первыми на старт выходят мальчики. Согласно условиям соревнований, мальчики должны пробежать 8 кругов, а девочки — 6 кругов. Известно, что Святополк пробегает один круг с постоянной скоростью за 120 секунд, а Ярослава — за 150 секунд. Сколько раз за время всего забега, Святополк поравняется с Ярославой (то есть будет её обгонять)?

**Задача №2. Геометрия посылки (10 баллов)**

В летние каникулы Мирослав захотел отправить своей однокласснице Агнии пачку цветных карандашей по почте. На почте оплата посылки производится в зависимости от их веса. У Мирослава не было весов, поэтому он решил рассчитать вес пачки карандашей с помощью вычислений. 12 незаточенных шестигранных карандашей были помещены в картонную коробку, длина которой равна длине карандашей и составляет  $l = 18$  см. В основании каждого карандаша лежит правильный шестиугольник, длина стороны которого  $a = 4$  мм. Коробка представляет собой правильный параллелепипед, при сборке которого использовался картонный лист строго в один слой. Для расчета массы коробки используйте его поверхностную плотность. По ширине коробки помещается ровно 12 карандашей, уложенных так, что они соприкасаются друг с другом параллельными гранями, а высота

коробки равна расстоянию между противоположными вершинами шестиугольника. В каждом карандаше есть цветной грифель диаметром  $d = 2$  мм. Помогите Мирославу рассчитать массу коробки с карандашами.

*Справочные данные:*

Поверхностная плотность картона, из которого изготовлена коробка  $\sigma = m/S = 0.02$  г/см<sup>2</sup>

Плотность деревянной части карандаша  $\rho_d = 0.5$  г/см<sup>3</sup>

Плотность цветных грифелей  $\rho_r = 2.1$  г/см<sup>3</sup>

### Задача №3. Загадка бабушкиного подарка (10 баллов)

На "Разговорах о важном" в 7 "А" классе учитель рассказал ученикам интересную легенду о том, как Архимед открыл метод измерения объема тел, согласно которому тело, погруженное в жидкость, вытесняет объем жидкости, равный объёму погружённой в неё части тела.

Ростиславу очень понравилась легенда, и он захотел определить, из какого материала сделана ложка, подаренная бабушкой на Новый Год. Дома он взвесил ложку на весах и узнал, что масса ложки  $m = 31$  г. Но при определении объёма ложки возникла проблема. Оказалось, что на мерном стакане нанесена шкала в унциях (жидкостная унция США fl oz). Чтобы откалибровать мерный стакан и точно определить сколько кубических сантиметров в одной унции по его шкале, Ростислав налил в изначально пустой мерный стакан воду объемом  $V_0 = 2$  унции. Затем поместил в мерный стакан стальной шарик, диаметр которого  $d = 3.84$  см. После того, как шарик полностью погрузился в воду, уровень жидкости в стакане составил  $V_1 = 3$  унции, что позволило определить количество кубических сантиметров в 1 унции. Далее Ростислав вынул шарик из стакана и поместил на его место ложку. Объём жидкости в стакане после погружения в него ложки составил  $V_2 = 2.1$  унции. Помогите Ростиславу рассчитать плотность материала, из которого изготовлена ложка. Используя таблицу плотностей, определите, что это за материал.

*Справочные данные:*

$V = 4\pi r^3/3$  – формула объема шара, где  $r$  – радиус шара;

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
Платина	21500
Золото	19300
Свинец	11300
Серебро	10500
Медь	8900
Сталь/Железо	7800
Чугун	7000
Алюминий	2700

### Задача №4. Надувательство (10 баллов)

В летние каникулы сестры Таисия и Василиса отправились с родителями на дачу. Родители решили надуть бассейн с помощью трех одинаковых электрических насосов. Процесс надувания проходил в три этапа:

1. С 0 по 10 минуту работал только один насос;
2. С 10 по 20 минуту работали два насоса;
3. С 20 по 30 минуту работали все три насоса.

Таисия записала, как менялся объем воздуха в бассейне при работе одного насоса:

<b>Время (мин)</b>	0	2	4	6	8	10
<b>Объем (л)</b>	0	20	40	60	80	100

Постройте график зависимости объема воздуха в бассейне от времени работы насосов в течение 30 минут. Определите производительность одного насоса (в л/мин). Определите полный объем бассейна, считая, что за 30 минут работы насосов бассейн был полностью надут. Рассчитайте, за какое время можно было бы надуть бассейн, если бы с самого начала работали все три насоса. Сколько времени потребуется двум насосам, чтобы надуть бассейн в 900 л?