

Пермский край
2023-24 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
8 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 сдаёте 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 (10 баллов)

Металлический шарик, нагретый до $t_1 = 80^\circ\text{C}$, опустили в калориметр с водой. При этом температура воды повысилась с $t_b = 20^\circ\text{C}$ до $t_0 = 44^\circ\text{C}$. Выведите формулу для расчета установившейся температуры воды T в калориметре, если из нее при температуре t_0 извлечь первый шарик и на его место положить 2 таких же шарика, нагретых до $t_2 = 60^\circ\text{C}$. Вычислите температуру T . Тепловыми потерями пренебречь.

Задача №2 (10 баллов)

В воде плавает открытая кубическая коробка с площадью основания $S = 225 \text{ см}^2$, внутри которой находится брусок объёмом $V = 100 \text{ см}^3$. Когда брусок достали из коробки, она приподнялась в воде на $h = 2 \text{ см}$. Определите плотность бруска ρ и минимальное количество брусков N , которое должно лежать в коробке, чтобы она утонула. Масса коробки $m_k = 200 \text{ г}$. Плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Задача №3 (10 баллов)

Автомобиль выехал из города со скоростью $v = 50 \text{ км/ч}$, и одновременно ему навстречу из поселка выехал велосипедист со скоростью u . Через время $t = 18 \text{ мин}$ они встретились. Затем автомобиль доехал до поселка, развернулся и с удвоенной скоростью поехал назад в город. Оказалось, что общее время движения автомобиля

составляет три четверти от времени в пути велосипедиста. Найдите скорость велосипедиста u и расстояние S между городом и поселком.

Задача №4 (10 баллов)

Экспериментатор определяет массу пластилина M с помощью пружины, линейки и нескольких одинаковых гаек массой $m_0 = 4.5$ г. Для этого он последовательно подвешивает гайки к пружине и измеряет ее длину. Результаты измерений представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Количество гаек, шт	0	1	2	3	4	5
Длина пружины L , см	8,0	8,5	9,1	9,6	10,0	10,5

По результатам измерений:

1. Постройте график зависимости удлинения пружины Δl (см) от массы подвешенных гаек m (г);
2. Вычислите коэффициент жесткости пружины в Н/м.
3. Определите массу пластилина M с точностью до грамма, если при подвешивании к пружине только пластилина ее длина равна 11.2 см.

Примечание: принять $g = 10$ Н/кг.