

Пермский край
2025-26 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)

Сигнальный буй объёма $V_{\text{т}} = 0.06 \text{ м}^3$ закреплён тросом к дну водоёма. В установившемся состоянии он плавает в соленой воде, погружаясь на $2/3$ своего объёма, остальная часть находится над водой. Плотность материала буя 600 кг/м^3 , плотность соленой воды 1025 кг/м^3 . Пренебрегая массой троса, определите силу натяжения троса T . Сделайте рисунок с изображением сил, действующих на буй.

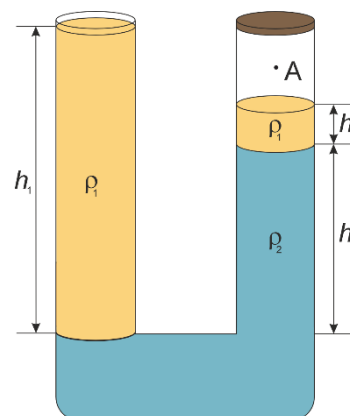
Задача №2 (10 баллов)

Китайский скоростной поезд «Лунный заяц» выполняет рейс со станции «Сиань Северный» до станции «Шанхай». По расписанию он должен отправиться в 08:00 из «Сианя» и прибыть в 12:30 в «Шанхай». Из-за технических неполадок отправление задержали на 30 минут. Расстояние между станциями – 1100 км. Чтобы всё же прибыть вовремя, машинист сразу после отправления установил постоянную скорость, при которой, если ехать без дополнительных остановок, поезд успел бы к 12:30. Однако, пройдя половину пути, поезд вынужденно остановился на 10 минут для обслуживания. После паузы машинист снова разогнался и увеличил скорость на оставшемся участке. На сколько километров в час нужно увеличить скорость по сравнению со скоростью на первом участке, чтобы прибыть на станцию «Шанхай» ровно по расписанию? Считать,

что разгон и остановка происходят мгновенно, на каждом участке поезд движется равномерно, силами сопротивления можно пренебречь. Ответ дайте в км/ч.

Задача №3 (10 баллов)

На уроке физики в школьной лаборатории учитель демонстрирует классический опыт с U-образной прозрачной трубкой. Левая ветвь трубки открыта, атмосферное давление $p_0 = 100$ кПа. Правая ветвь сверху закрыта заглушкой, и над поверхностью жидкости находится воздух – точка А. В трубке находятся две жидкости: масло плотностью $\rho_1 = 800$ кг/м³ и новек плотностью $\rho_2 = 1600$ кг/м³. Жидкости заполняют трубку как показано на рисунке. Высота столба масла в правом колене трубки $h_3 = 5$ см, высота столба масла в левом колене $h_1 = 8h_3$, а высота столба новека $h_2 = 2.5h_3$.



Считая, что жидкости покоятся и не смешиваются, определите давление воздуха p в точке А над поверхностью жидкости в закрытом колене.

Примечание. Новек (Novex) - прозрачная бесцветная жидкость без запаха, применяемая в качестве специализированных чистящих средств и обезжиривателей для разных отраслей.

Задача №4 (10 баллов)

Лаборант Иннокентий исследует скорость нагрева воды в теплоизолированном сосуде. К сосуду подводится постоянный тепловой поток, за 15 минут воде было сообщено количество теплоты $Q = 108$ кДж. Иннокентий измерял температуру воды через равные промежутки времени, полученные данные он оформил в таблицу.

| t , мин | T , °C |
|-----------|----------|
| 0 | 22 |
| 3 | 32 |
| 6 | 42 |
| 9 | 52 |
| 12 | 62 |
| 15 | 72 |

- По результатам измерений постройте график зависимости $T(t)$.
- По графику найдите скорость нагрева $\Delta T/\Delta t$.
- Найдите массу m воды в сосуде в начале эксперимента.
- Определите через сколько минут после начала эксперимента вода закипит.
- Рассчитайте массу Δm испарившейся воды за 5 минут после достижения водой температуры кипения.

Примечания:

- Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/кг·°C.
- Температура кипения воды $T_{\text{кип}} = 100$ °C.
- Удельная теплота парообразования воды $L = 2.3 \cdot 10^6$ Дж/кг
- Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью самого сосуда можно пренебречь.