

*Часть задач адресована школьникам более старших классов, однако вы можете их решать и получать баллы, они будут учтены при подведении итогов.*

*Оргкомитет обязуется проверить задачи 4-9 только в тех работах, в которых из первых трёх задач решена верно хотя бы одна.*

**Задача 1.** (6–9 классы)

Из города выехал автомобиль, он движется со скоростью 60 км/ч. Через час в том же направлении выехал мотоциклист, его скорость 90 км/ч.

Через какое время мотоциклист догонит автомобиль?

*Запишите ответ в часах.*

**Задача 2.** (6–11 классы)

Если посмотреть на зеленый предмет через красное стекло, то каким будет его видимый цвет? Выберите верный ответ:

- красным
- зеленым
- черным

**Задача 3.** (8–9 классы)

*Выберите верное окончание второго предложения.*

В воде плавает деревянный брусок.

Сила Архимеда, действующая на него,

- больше действующей на него силы тяжести.
- равна действующей на него силе тяжести.
- меньше действующей на него силы тяжести.

**Задача 4.** (6–11 классы)

Представьте себе, что в результате кораблекрушения вы оказались на необитаемом острове в океане. У вас нет никаких приборов или инструментов, но на острове стоит ясная солнечная погода.

Как определить в течение дня, в каком полушарии Земли вы находитесь — северном или южном?

Где должен находиться остров, чтобы на предыдущий вопрос нельзя было дать ответ без дополнительной информации?

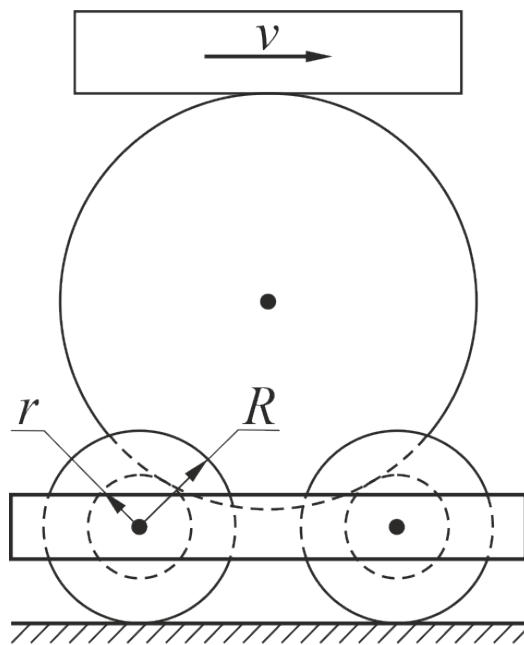
**Задача 5.** (8–9 классы)

Имеется тело неизвестной массы, рычажные весы и набор разновесов. Весы бракованные — неравноплечие. Измерить длины плечей весов их конструкция не позволяет.

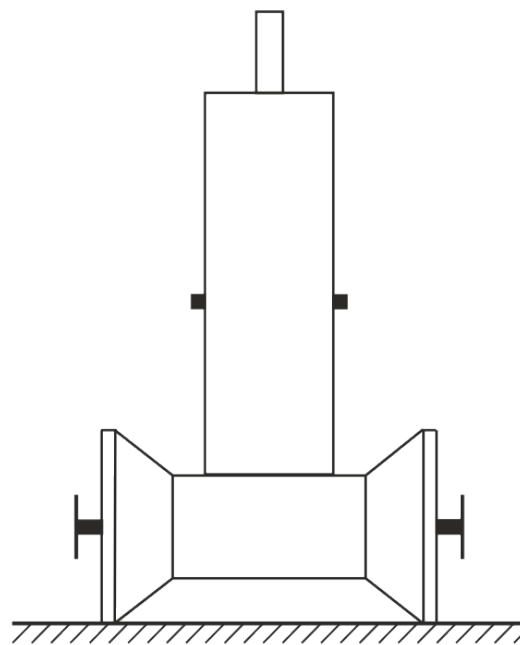
Как определить массу тела с помощью таких весов?

**Задача 6.** (9–11 классы)

Тележка представляет собой раму, в которой закреплены на осях две катушки — на них она может кататься по столу. Радиус валика каждой катушки равен  $r$ , радиус щёчек —  $R$ . На валики катушек опирается тяжелый диск. К верхней точке диска прижимают линейку и начинают двигать ее вправо со скоростью  $v$ .



*вид сбоку*



*вид спереди*

Проскальзывание между линейкой и диском, диском и катушками, катушками и поверхностью стола отсутствует.

Куда покатится тележка?

С какой скоростью она будет двигаться?

Запишите решение.

### Задача 7. (9–11 классы)

Некий изобретатель предлагает следующий способ борьбы с вражескими военными кораблями. На дне моря недалеко от берега укладывается система труб с небольшими отверстиями в стенках. Когда вражеский корабль проплывает над трубами, на берегу включается насос, нагнетающий в трубы воздух. Выходя из отверстий, воздух образует огромное количество всплывающих пузырьков. В результате вражеский корабль оказывается плывущим не в воде, а в смеси воды с воздушными пузырьками. Поскольку средняя плотность такой смеси меньше плотности воды, действующая на корабль сила Архимеда уменьшается и он тонет.

Может ли в принципе работать такой способ потопления кораблей?

Если вы считаете, что способ **не будет** работать — найдите ошибку в рассуждении изобретателя.

Если вы считаете, что способ **будет** работать — оцените необходимую для него производительность воздушного насоса (какой объем воздуха в секунду он должен закачивать в трубы). Современные военные корабли (большие, крейсера или авианосцы) имеют длину порядка 300 м, ширину порядка 30 м, водоизмещение порядка 50 000 т. Скорость, с которой всплывает в воде небольшой пузырек воздуха, измерьте самостоятельно. Если у вас нет возможности это сделать — оцените эту скорость исходя из своего жизненного опыта.

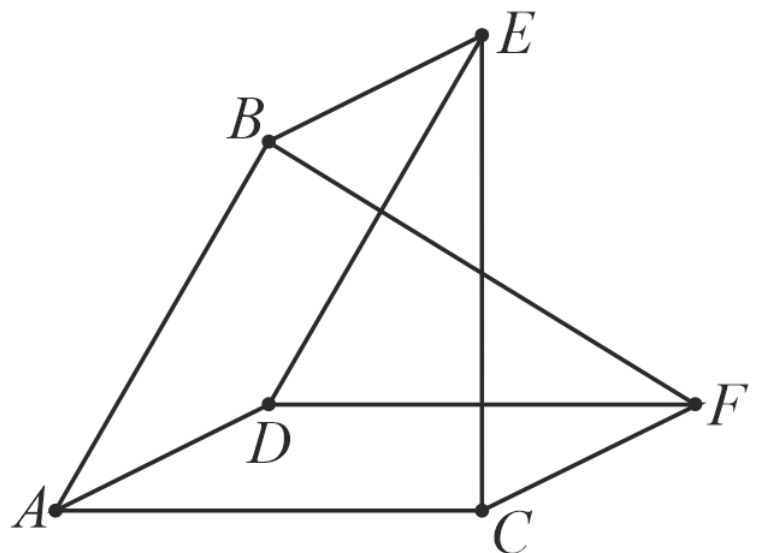
### Задача 8. (9–11 классы)

Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$  и  $F$  расположены в вершинах трехгранной призмы. Они соединены между собой проводниками так, как показано на рисунке. Проводники имеют друг с другом электрический контакт только в упомянутых точках. Сопротивления всех проводников одинаковы и равны  $r$ .

Покажите, что сопротивление этой цепи между точками  $B$  и  $E$  равно сопротивлению между точками  $A$  и  $D$ .

Найдите это сопротивление.

Запишите решение.



**Задача 9.** (10–11 классы)

При строительстве одного из средневековых соборов Англии его крышу (наклонную) покрыли свинцовыми листами, соединенными друг с другом. Уклон крыши был невелик, трения вполне хватало для удержания листов на месте, поэтому их не стали никак прикреплять к стропилам. Однако через несколько лет выяснилось, что все покрытие очень медленно, но сползает вниз. Свинцовые листы прибили к стропилам гвоздями, однако это не помогло — «сила сползания» просто вырывала гвозди.

Почему металлическое покрытие сползает с крыши в такой ситуации?

Оцените расстояние, на которое сместится за 1 год свинцовый лист размером  $10\text{ м} \times 10\text{ м}$ , лежащий на крыше с углом наклона к горизонту  $\varphi = 30^\circ$ . Считайте, что коэффициент трения свинца о конструкции крыши  $\mu \approx 1$ . Коэффициент линейного теплового расширения свинца  $\alpha \approx 3 \times 10^{-5} \text{ град}^{-1}$  (это число показывает, на какую долю от начального значения увеличивается любой линейный размер тела при нагревании на  $1^\circ\text{C}$ ).

---

Задания, информация о разборах, решения и результаты участников (после 20 ноября) будут опубликованы на сайте [turlom.olimpiada.ru](http://turlom.olimpiada.ru) Обратите внимание: в этом году результаты будут доступны ТОЛЬКО по коду (ключу). Пожалуйста, сохраните его и не теряйте.

---

Образовательный центр "Сириус" приглашает на Сириус.Курсы доступны для всех желающих. Обучение полностью бесплатно. Сертификаты учитываются при отборе в "Сириус". <http://edu.sirius.online>