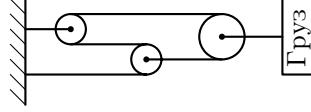


Конкурс по физике

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Ученикам 7 класса и младше достаточно решить **одну** «свою» задачу, ученикам 8 класса и старше — **две** «своих» задачи. Решать остальные задачи тоже можно.

1. (6–8) По шоссе едет колонна автобусов. Длина колонны 1 км, скорость 60 км/ч. На пути встретился дорожный знак «30 км/ч». Каждый автобус, проехав мимо знака, снижает скорость и дальше едет с разрешённой скоростью 30 км/ч. Найти длину колонны после того, как все едущие в ней автобусы проедут мимо этого дорожного знака.

2. (7–9) Юный строитель подвесил груз (см. рисунок). Какую ошибку он допустил? Все элементы конструкции (кроме самого груза) считаются невесомыми, трение отсутствует.



3. (7–9) Самолёт марки ИЛ-96-300 имеет 4 двигателя. Сила тяги каждого двигателя достаточно для подъёма груза массой 16000 кг (то есть всего $4 \times 16000 = 64000$ кг). Однако допустимая для этого самолёта взлётная масса в 15 раз больше: 240000 кг. Как же самолёт взлетает?

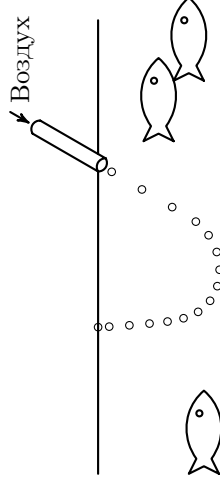
4. (8–11) Весной во время таяния льда на водоёмах иногда можно заметить, что лёд пронизан длинными круглыми вертикальными каналами (диаметром примерно 1 мм), заполненными воздухом. Похожее явление наблюдается, когда лёд заполняет внутренность водосточной трубы. Но там каналы располагаются горизонтально по направлению от центра трубы к стенкам (если сама водосточная труба при этом располагалась вертикально). Предложите объяснение механизма образования таких каналов.

5. (8–11) Спортсмен едет на двухколёсном велосипеде по круглой велосипедной дорожке (вокруг круглого стадиона). Поверхность дорожки ровная, колёса по ней не проскальзывают. Радиусы переднего и заднего колёс велосипеда одинаковы. Какое колесо при этом вращается быстрее?

6. (9–11) Три одинаковых положительных точечных электрических заряда расположены в вершинах равностороннего треугольника. Изобразите (нарисуйте) картину силовых линий электростатического поля, создаваемого системой этих зарядов в плоскости, проходящей через заряды. Поставьте метки характерные особенности картины силовых линий (как на рисунке, так и в тексте решения).

7. (8–11) Известные оптические системы (микроскоп, подзорная труба, перископ, кодоскоп, плёночный фотоаппарат, телескоп и т. п.) обычно позволяют получить или прямое изображение, или перевёрнутое (т. е. повернутое на 180°). А можно ли из линз и плоских отражающих поверхностей (зеркал) собрать оптическую систему, позволяющую наблюдать изображение, повернутое на какой-нибудь другой (не кратный 180°) угол?

8. (9–11) В аквариум с рыбками для вентиляции с поверхности воды подается струя воздуха. Образующиеся пузырьки воздуха при этом иногда начинают сразу всплывать, а погружаются перед этим на некоторую глубину. Причём кинетической энергии пузырька ($mv^2/2$, где v — начальная скорость пузырька, m — масса воздуха в пузырьке) явно недостаточно для совершения работы против силы Архимеда в процессе погружения пузырька на наблюдаемую глубину. Но пузырьки всё же погружаются, и это явно экспериментально наблюдается. В чём же здесь может быть дело?



9. (10–11) Незнайка, Винтик и Шпунтик, работая над проектом нового космического корабля, столкнулись со следующей технической проблемой.

Для выхода на околоземную орбиту космический корабль нужно разогнать не менее чем до первой космической скорости — примерно 7,9 км/с.

В тоже время средняя скорость теплового движения молекул воздуха при комнатной температуре составляет всего около 0,5 км/с.

Конструкторы пришли к выводу: после старта и разгона космического корабля до необходимой скорости 7,9 км/с находящийся внутри корабля воздух, в момент старта неподвижный (в системе отсчёта, связанной с Землёй), приобретёт относительно корпуса корабля такую же скорость (7,9 км/с). После ряда упругих соударений друг о друга и об стенки корабля направления движения молекул воздуха станут случайными, а скорости останутся прежними.

Температура пропорциональна кинетической энергии теплового движения молекул газа, т. е. квадрату скорости. Таким образом, в результате старта космического корабля температура воздуха в нём увеличится ориентировочно в $\left(\frac{7,9 \text{ км/с}}{0,5 \text{ км/с}}\right)^2 = 15,8^2 = 249,64$ раза, что может привести к

проблемам в работе оборудования и создать неудобства для экипажа.

Посоветуйте Винтику, Шпунтику и Незнайке, как решить эту проблему.

Не забудьте **подписать** свою работу (указать номер регистрации —ной карточки, фамилию, имя, школу, класс) и **сдать** её. Сдавать листок с условиями не нужно. Закрытые Турнира, вручение грамот и призов состоится в воскресенье 11 декабря 2005 г. в Первом гуманитарном корпусе МГУ на Воробьёвых горах. Результаты своего выступления и дополнительную информацию вы получите по почте. Условия задач, результаты участников (после 15 ноября) и решения будут опубликованы в Internet по адресу <http://www.mcsme.ru/olympiads/tur1om/2005/> Телефон для справок 241–12–37.