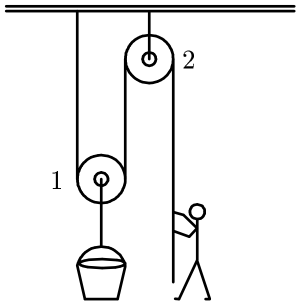
Конкурс по физике

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. (6–7) Строитель поднимает груз с помощью верёвки и двух одинаковых блоков (смотрите рисунок). Какой блок (1 или 2) при этом крутится быстрее? (Блок — это колёсико с канавкой для верёвки.)



2. (6–8) Стенки промышленных дымовых труб обычно специально делают так, чтобы они плохо проводили тепло. Зачем (всё равно всё тепло вместе с дымом «вылетит в трубу»)?

3. (6–11) На столе стоят две большие пластиковые бутылки с газированной водой: одна самая обычная (купили в магазине и больше с ней ничего не делали), другая хранилась в холодильнике, и часть воды в ней превратилась в лёд. Когда открыли первую бутылку, ничего необычного не случилось, а при открывании второй бутылки все, кто был рядом, оказались облитыми мощной струёй газированной воды. Объясните, почему лёд так «вредно» действует на бутылку.

4. (7–10) Вдоль длинной улицы стоят столбы с фонарями. На первом и последнем столбах — выключатели. Каждый вечер сторож фонари включает, каждое утро выключает, причём и то и другое может сделать любым выключателем (например, тем, до которого ближе). Нарисуйте, как должны быть устроены выключатели и как их нужно подключить.

5. (9–10) Почему на улице в прохладную туманную погоду легче простудиться, чем при такой же температуре воздуха, когда тумана нет?

6. (10–11) Во многих старых электроприборах самого разного назначения используется такая деталь: тонкая стеклянная трубочка (внутренний диаметр примерно 1/4 мм), почти полностью заполненная ртутью (небольшой участок трубочки вместо ртути заполнен водным раствором иодида серебра AgI_2). Вдоль трубочки — шкала с делениями. Во время работы прибора через трубочку пропускается постоянный электрический ток. Что при этом будет происходить в трубочке? Как вы думаете, для чего такая деталь нужна?

7. (8–11) Немецкий физик Вильгельм Феддерсен в 1857 году построил прибор для изучения электрических разрядов (искр) в воздухе. В одном из опытов Феддерсена, например, оказалось, что время свечения искры было 0,000025 секунд, и эта искра состояла из нескольких последовательных вспышек продолжительностью примерно 0,000005 секунд. Как Феддерсену удавалось измерить такие короткие промежутки времени (никаких точных часов в середине 19 века, разумеется, не было)?

Предложите любой способ определения продолжительности свечения искры, использующий только технику, доступную, по вашему мнению, экспериментаторам того времени.

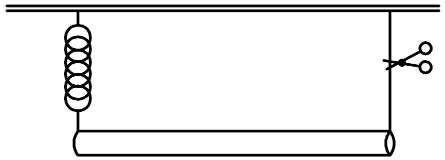
8. (9–11) На небольшой горной речке построили гидроэлектростанцию. После этого экологи обследовали речку в 1 км от электростанции ниже по течению и не заметили никаких изменений (скорость течения и количество воды были такими же). Откуда берётся энергия для выработки электричества и куда эта энергия девалась раньше, до постройки электростанции?

9. (9–11) Тело, не имеющее начальной скорости, начинает двигаться по прямолинейной траектории с переменным ускорением a, которое в каждой точке траектории пропорционально расстоянию x от данной точки до места начала движения (то есть $a(x) = Kx$). Найти зависимость скорости тела v от пройденного пути x.

10. (9–11) Имеется схема с тремя выводами, состоящая только из резисторов (и проводов). Выводы пронумерованы: 1, 2, 3. Электрическое сопротивление, измеренное между выводами 1 и 2, равно R_{12}. Аналогично, сопротивление между выводами 1 и 3 равно R_{13}, сопротивление между выводами 2 и 3 равно R_{23}. Может ли оказаться, что $R_{13} > R_{12} + R_{23}$?

11. (9–11) Девушка хочет полюбоваться увеличенным изображением своего лица с помощью плоского зеркала и увеличительного стекла (двояковыпуклой линзы). Как и где нужно расположить линзу? Объясните, почему предложенный вами вариант годится.

12. (10–11) Металлический стержень подвешен горизонтально за два конца: один конец — на пружинке (или резинке), другой — на нитке. Масса стержня равномерно распределена по его длине. Если нитку обрезать, то, казалось бы, нагрузка на резинку должна возрасти и конец стержня, к которому она привязана, должен тут же начать падать вниз. Однако на самом деле он, наоборот, «подпрыгивает». Укажите ошибку в рассуждениях и объясните, что на самом деле происходит.



Не забудьте подписать свою работу (указать номер регистрационной карточки, фамилию, имя, школу, класс) и сдать её. Сдавать листок с условиями не нужно. Закрытие Турнира, вручение грамот и призов состоится в воскресенье 23 ноября 2003 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.mccme.ru/olympiads/turlom/2003/ Телефон для справок 241–12–37.