

Задачи по математике и физике

Этот раздел ведется у нас из номера в номер с момента основания журнала. Публикуемые в нем задачи нестандартны, но для их решения не требуется знаний, выходящих за рамки школьной программы. Наиболее трудные задачи отмечаются звездочкой. После формулировки задачи мы обычно указываем, кто нам ее предложил. Разумеется, не все эти задачи публикуются впервые.

Решения задач из этого номера следует отправлять не позднее 1 ноября 2003 года по адресу: 119296 Москва, Ленинский проспект, 64-А, «Квант». Решения задач из разных номеров журнала или по разным предметам (математике и физике) присылайте в разных конвертах. На конверте в графе «Кому» напишите: «Задачник «Кванта» №4 – 2003» и номера задач, решения которых Вы посылаете, например «М1871» или «Ф1878». В графе «От кого» фамилию и имя просим писать разборчиво. В письмо вложите конверт с написанным на нем Вашим адресом и необходимый набор марок (в этом конверте Вы получите результаты проверки решений).

Условия каждой оригинальной задачи, предлагаемой для публикации, присылайте в отдельном конверте в двух экземплярах вместе с Вашим решением этой задачи (на конверте пометьте: «Задачник «Кванта», новая задача по физике» или «Задачник «Кванта», новая задача по математике»).

В начале каждого письма просим указывать номер школы и класс, в котором Вы учитесь.

Задачи М1873 и М1875 предлагались на LXVI Московской математической олимпиаде, а задача М1871 – на XXIX Всероссийской математической олимпиаде.

Задачи Ф1878 – Ф1882 предлагались на Московской физической олимпиаде этого года.

Задачи М1871–М1875, Ф1878–Ф1882

М1871. За круглым столом 35 гостей уселись пить чай. Им выдали 10 литровых и 25 пол-литровых кружек. Каждому принесли пол-литровый чайник с чаем. Гость может вылить содержимое чайника себе или одному из своих соседей. Гости согласны пить только из полной кружки. Какое наибольшее число гостей может напиться чаю?

Р.Женодаров

М1872. Большой прямоугольник разрезан на прямоугольники, у каждого из которых имеется сторона, принадлежащая границе большого прямоугольника. Докажите, что найдутся два прямоугольника с общей стороной.

В.Произолов

М1873. В стране несколько городов, соединенных дорогами с односторонним и двусторонним движением. Известно, что из каждого города в любой другой можно проехать ровно одним путем, не проходящим два раза через один и тот же город. Докажите, что страну можно разделить на три губернии так, чтобы ни одна дорога не соединяла два города из одной губернии.

А.Спивак, И.Межиров

М1874. Найдите все решения уравнения

$$x^y - y^x = 1$$

в натуральных числах x и y .

В.Произолов, В.Сендеров

М1875. У выпуклого многогранника внутренний двугранный угол при каждом ребре острый. Сколько может быть граней у многогранника?

О.Подлипский, А.Заславский

Ф1878. В вертикальную стену вбиты два гвоздя так, что они лежат на одной вертикальной прямой. Кусок однородной проволоки массой m согнули в дугу в виде половины окружности и шарнирно прикрепили за один из концов к верхнему гвоздю A (рис.1). Дуга при этом оперлась на нижний гвоздь B . Найдите величину силы, с которой проволока действует на верхний гвоздь, если известно, что в отсутствие нижнего гвоздя, когда проволока находится в равновесии, диаметр AC дуги составляет с вертикалью угол α_0 . Расстояние между гвоздями равно радиусу дуги. Трения нет.

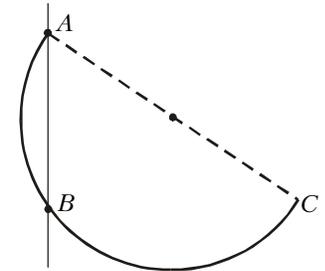


Рис.1

А.Якута

Ф1879. В машине Атвуда (рис.2) массы грузов равны m_1 и m_2 , блок и нить невесомы, трение отсутствует. Вначале более тяжелый груз массы m_1 удерживают на высоте h над

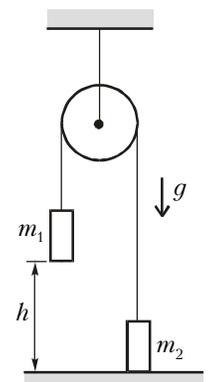


Рис.2