

шем участке дороги лежит длинная доска массой  $M$ . На эту доску мальчик поставил радиоуправляемую модель автомобиля массой  $m$ , а затем, подав радиосигнал, включил двигатель автомобиля. Зная, что автомобиль движется вдоль доски с постоянной относительно нее скоростью  $v$  и что коэффициент трения доски о лед  $\mu$ , найдите зависимость скорости автомобиля относительно дороги от времени.

*В. Погожев*

4. В электрической цепи, изображенной на рисунке 12, оцените

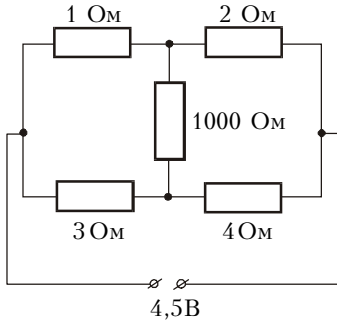


Рис. 12

ток через резистор сопротивлением 1000 Ом.

*О. Шведов*

10 класс

1. Шарик падает с некоторой высоты без начальной скорости на горизонтальную плоскость. Удары шарика о плоскость абсолютно упругие. За первые  $t$  секунд шарик прошел путь  $s$ . Сколько раз за это время он успел удариться о плоскость? Ускорение свободного падения равно  $g$ .

*О. Шведов*

2. Мальчик, запуская воздушного змея, бежит по горизонтальной поверхности навстречу ветру со скоростью  $u$ . Нить, привязанная к змею, сматывается с катушки, которую мальчик дер-

жит в руке. В некоторый момент времени нить, которую можно считать прямолинейной, составляет с горизонтом угол  $\alpha$ , а змей поднимается вертикально вверх со скоростью  $v$ . Какова в этот момент времени скорость узелка на нити, который находится на расстояниях  $L$  от катушки и  $l$  от змея?

*С. Варламов*

3. Найдите КПД тепловой машины, цикл которой состоит из двух изохор и двух изобар (рис. 13), а рабочим телом является идеальный одноатомный газ. Середины нижней изобары и левой изохоры лежат на изотерме, соответствующей температуре  $T_1$ , а середины

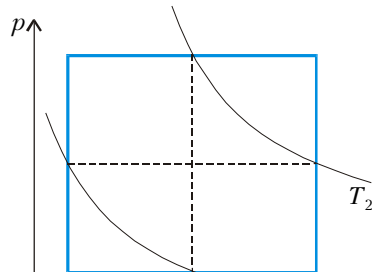


Рис. 13

верхней изобары и правой изохоры — на изотерме, соответствующей температуре  $T_2$ .

*Ю. Старокуров*

4. Оцените с точностью не хуже 1% силу тока, текущего через резистор сопротивлением  $1000R$  в электрической цепи, изображенной на рисунке 14.

*О. Шведов*

5. Точечный заряд, находящийся на расстоянии  $a$  от каждой из четырех вершин одной из граней сплошного незаряженного проводящего куба с длиной ребра  $a$ , притягивается к кубу с силой  $F$ . С какой силой этот же заряд

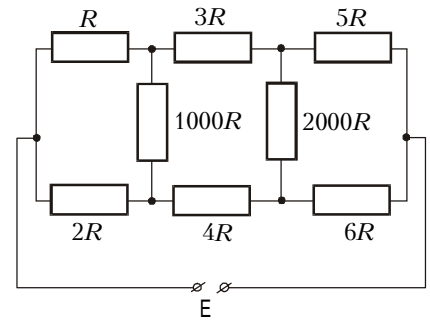


Рис. 14

будет притягиваться к сплошному проводящему кубу с длиной ребра  $b$ , если его разместить на расстоянии  $b$  от каждой из вершин одной из граней куба?

*О. Шведов*

11 класс

1. Ромб составлен из жестких стержней. Стержни скреплены на концах шарнирами. В начальный момент два противоположных шарнира находятся рядом (очень близко) и имеют нулевые скорости. Один из этих шарниров закреплен. Второй начинают двигать с постоянным ускорением  $a$ . Найдите величину ускорения остальных шарниров ромба в тот момент, когда ромб превратится в квадрат, если все стержни двигаются, оставаясь в одной плоскости.

*С. Варламов*

2. Трубка длиной  $L$  с постоянным внутренним сечением в форме круга радиусом  $R$  ( $R \ll L$ ) свернута в кольцо. Кольцо неподвижно, а его ось горизонтальна. В трубку залили невязкую жидкость, объем которой  $V < \pi R^2 L$ . Каков период малых колебаний жидкости вблизи положения равновесия? Ускорение свободного падения равно  $g$ .

*С. Варламов*

Публикацию подготовили

*М. Семенов, А. Якута*

## IV Международная астрономическая олимпиада

Очередная международная астрономическая олимпиада школьников прошла с 25 сентября по 2 октября 1999 года в поселке Научный на базе Крымской лаборатории ГАИШ МГУ, Крымской астрофизической обсерватории и Астрономического отделения Малой академии наук Крыма. В олимпиаде приняли участие 40 школьников, представлявших 7 национальных команд (Болгарии, Бразилии, Индии, Крыма, Москвы, России и Украины), а также наблюдатель из Швеции (представитель Правления

Задачи олимпиады

*Теоретический тур*

Перед условием задач было написано: «Для решения каждой задачи вы можете пользоваться константами и