

ческий факультеты МГУ и в другие ведущие вузы.

Справки о поступлении можно получить по телефону 196-53-11 с 10 до 17 часов по рабочим дням.

Адрес колледжа: 123182 Москва, ул. Максимова, д.4.

Ниже приводятся образцы задач письменного вступительного экзамена 1996 года по математике и физике.

### Математика

1. Найдите все корни уравнения

$$\log_x \cos x + 2 \log_{(1/x)}(-\sin x) = 0.$$

2. Решите неравенство

$$|x^3 - 5x^2 + 8x + 2| < |x^3 - 7x^2 + 2x - 2|.$$

3. Найдите все вещественные решения системы уравнений

$$\begin{cases} 15x + 2y = 12, \\ 5xy - 6z^2 = 6. \end{cases}$$

4. В прямоугольной трапеции с боковыми сторонами  $c$  и  $d$  ( $d > c$ ) проведена прямая, параллельная основаниям. Она отсекает трапецию на две части, в каждую из которых можно вписать окружность. Определите основания исходной трапеции.

5. Дана правильная четырехугольная пирамида со стороной основания  $a$  и боковым ребром, наклоненным к плоскости основания под углом  $\varphi$ . Через вершину основания проведена плоскость, перпендикулярная противоположному боковому ребру. Найдите площадь сечения.

6. Касательная к графику функции  $f(x) = \sqrt[4]{x^3}$  такова, что абсцисса  $x_0$  точки ее пересечения с осью  $Ox$  принадлежит интервалу  $[-0,5; 0)$ . При каком значении  $x_0$  площадь треугольника, ограниченного этой касательной, осью  $Ox$  и вертикальной прямой  $x = 3$ , будет наименьшей? Найдите эту наименьшую площадь.

## МОСКОВСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ШКОЛА №1189

Несколько лет назад на базе экспериментальной школы №1189 города Москвы начали работать классы с углубленным изучением физики и математики. Инициаторами их открытия были Департамент образования Северо-Западного округа Москвы, Российский научный центр (РНЦ) «Курчатовский Институт» и Московский физико-технический институт. Учащиеся 10 и 11 классов проходят обучение в дневных

7. При каком значении  $n$  выражение

$$\frac{\log_a 2 \cdot \log_a 3 \cdot \log_a 4 \cdot \dots \cdot \log_a n}{a^n} \quad (a > 1)$$

будет принимать наименьшее значение?

### Физика

1. С вершины гладкого клина массой  $M$ , высотой  $h$  и углом наклона  $\alpha$  (рис.1) съезжает брусок массой  $m$ . Клин

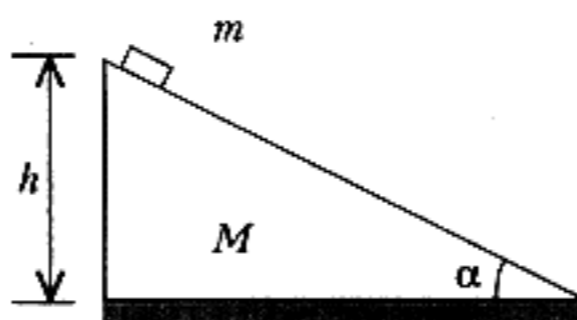


Рис. 1

находится на горизонтальной плоскости, трения между бруском и клином нет. а) Каков должен быть минимальный коэффициент трения между клином и плоскостью для того, чтобы при спуске бруска клин оставался в покое? б) Какую скорость приобретет клин после спуска бруска, если трения между клином и плоскостью нет? Размеры бруска по сравнению с размерами клина пренебрегите.

2. Теплоизолированный цилиндрический сосуд объемом  $V$  разделен жестко закрепленным поршнем на две равные части. По обе стороны поршня находятся одноатомные газы под од-

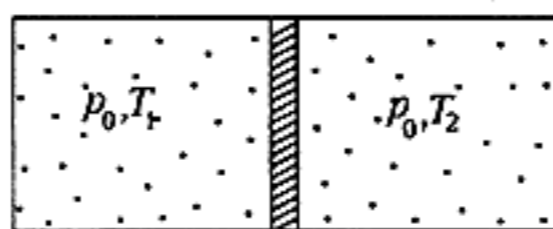


Рис. 2

ним и тем же давлением  $p_0$ , но с разными температурами  $T_1$  и  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ ) (рис.2). После того как поршень отпустят, система медленно переходит в

новое равновесное состояние. а) Какая температура установится в сосуде? б) Какое количество теплоты перейдет через поршень от одного газа к другому в процессе установления равновесия? Оба газа считайте идеальными. Трением поршня о стенки цилиндра пренебрегите.

3. В электрической цепи, состоящей из резисторов сопротивлением  $R$ , катушек индуктивностью  $L$  и источника с ЭДС  $\varepsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$  (рис.3), в начальный момент времени

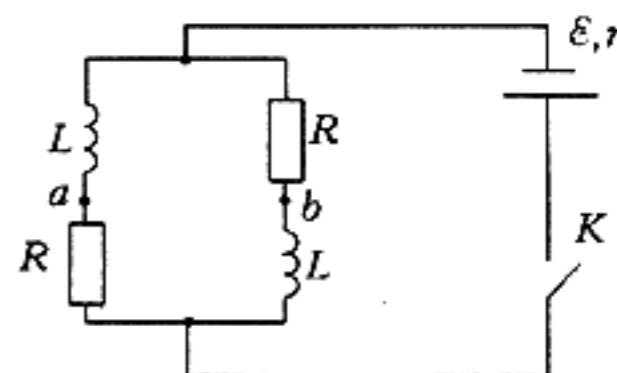


Рис. 3

закрывают ключ  $K$ . а) Найдите минимальное и максимальное напряжения между точками  $a$  и  $b$  при  $t = 0$ . б) Найдите минимальное и максимальное напряжения между точками  $a$  и  $b$  при  $t \neq 0$ .

4. Свет распространяется в неоднородной среде с показателем преломления  $n$ , который зависит от высоты  $z > 0$  по закону  $n = n_0 / (1 + bz/n_0)$ , где  $n_0$  и  $b$  — заданные константы. Для луча света, испущенного под углом  $\theta$  к горизонту с поверхности Земли, найдите: а) под каким углом свет распространяется на высоте  $z$ ; б) радиус дуги окружности, по которой распространяется свет. Угол  $\theta$  не слишком большой, так что  $n$  все время остается больше 1.

физико-математических классов. Все окончившие успешно поступили в такие вузы, как МФТИ, МИФИ, на механико-математический и физический факультеты МГУ.

Занятия по физике и математике в дневных классах проводятся по группам численностью не более 10 человек. Программа по математике включает в каждой группе три часа алгебры, три часа геометрии и два часа математического анализа в неделю, по физике — шесть часов семинарских занятий и два часа лабораторных работ. Занятия ведет коллектив докторов и кандидатов

классов, а 8 и 9 — в вечерних. Программы по физике и математике разработаны таким образом, чтобы заложить основы общей физико-математической культуры и детально изучить эти предметы на уровне требований, необходимых для поступления в МФТИ и другие ведущие вузы страны. В частности, учащиеся выполняют задания Заочной физико-технической школы при МФТИ. Уже состоялись два выпуска