

штемпелю). Работы, высланные позже этого срока, рассматриваться не будут.

Если вы не сможете решить все задачи, не отчаивайтесь — комиссия рассмотрит работы с любым числом решенных задач.

Желаем успеха!

Вступительное задание

Математика

Для поступающих в 10 класс

1. Решите уравнение

$$x^2 + x = 1111111122222222.$$

2. Какую наибольшую площадь может иметь треугольник со сторонами  $a \leq 6$ ,  $b \leq 5$ ,  $c \leq 3$ ?

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y^2 = z^3, \\ x^2 + y^3 = z^4, \\ x^3 + y^4 = z^5. \end{cases}$$

4. Биссектрисы  $AM$  и  $BL$  разностороннего треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $I$ . Найдите угол  $C$ , если известно, что  $MI = IL$ .

5. У восьми школьников имеются 7 рублей 19 копеек. Известно, что у любых двух школьников различные суммы денег, причем у одного из них в целое число раз больше денег, чем у другого. Сколько денег у каждого школьника?

Для поступающих в 11 класс

1. Может ли сумма трех последовательных квадратов целых чисел быть равной сумме кубов двух последовательных целых чисел?

2. Найдите наибольшую возможную площадь четырехугольника со сторонами 1, 4, 7, 8 (в произвольном порядке).

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + \frac{3x - y}{x^2 + y^2} = 3, \\ y - \frac{x + 3y}{x^2 + y^2} = 0. \end{cases}$$

4. Середины сторон неравностороннего треугольника  $ABC$  лежат на окружности, центр которой принадлежит биссектрисе угла  $C$ . Найдите сторону  $AB$ , если  $BC = a$ ,  $AC = b$ .

5. Три фермера отправились на базар для продажи баранов. Первый пригнал 10 баранов, второй — 16, третий — 26. Каждый продал часть своих баранов (не менее одного, но не всех) в течение первого дня, причем все они продавали по одной цене, не менявшейся в течение всего первого дня. На второй день цена на баранов упала, и фермеры, опасаясь дальнейшего понижения цен, немедленно продали остальных баранов, снова по одинаковой цене. Сколько стоили бараны в 1 и во 2 день, если каждый из фермеров выручил 3500 рублей?

Физика

Для поступающих в 10 класс

1. Две частицы движутся по оси  $X$ . Начальные скорости частиц  $v_1 = 6$  м/с,  $v_2 = -4$  м/с. Ускорения частиц  $a_2 = -a_1 = 1$  м/с<sup>2</sup>. Найдите наименьшее значение начального расстояния  $s$  между частицами, при котором они не столкнутся.

2. Жонглер бросил шарик вертикально вверх. Когда шарик достиг максимальной высоты  $h_m = 2$  м относительно точки бросания, был брошен второй шарик с той же начальной скоростью. Найдите высоту  $h$ , на которой шарики встретились.

3. Вес тела массой  $m = 100$  кг в лифте, движущемся вниз, равен  $P = 1020$  Н. Найдите величину ускорения лифта.

4. Спутник запущен на круговую орбиту, расположенную в плоскости экватора, и вращается в направлении вращения Земли. Семь раз в сутки спутник проходит над некоторым пунктом. Найдите отношение радиуса орбиты спутника к радиусу орбиты геостационарного спутника (неподвижного относительно экватора).

5. Бассейн с водой имеет форму параллелепипеда с площадью основания  $S$ . Найдите приращение уровня воды  $\Delta h$ , если в бассейн опустить тело массой  $m$  плотностью  $\rho$ . Плотность воды  $\rho_w$ .

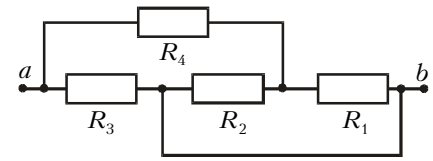
Для поступающих в 11 класс

1. Уравнение процесса, проведенного с  $V$  молями идеального газа при изменении объема в области  $V_0 \leq V \leq 2V_0$ , имеет вид  $p(V) = (p_0/2)(3 - V/V_0)$ , где  $p_0$ ,  $V_0$  — постоянные величины. Найдите макси-

мальное значение температуры  $T_m$  в этом процессе.

2. Найдите количество теплоты  $Q$ , переданное газу, работу  $A'$ , совершенную над газом, и приращение внутренней энергии  $\Delta U$  в процессе, уравнение которого приведено в задаче 1.

3. В схеме, приведенной на рисунке, разность потенциалов между точ-



ками  $a$  и  $b$  равна  $U = 10$  В, сопротивления резисторов  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом,  $R_3 = 10$  Ом,  $R_4 = 6$  Ом. Найдите силу тока, протекающего через резистор  $R_2$ .

4. К батарее с ЭДС  $\mathcal{E} = 4$  В и внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом подключены последовательно соединенные конденсаторы емкостью  $C_1 = 3$  мкФ и  $C_2 = 2$  мкФ. Найдите количество теплоты, которое выделится в батарее, если расстояние между пластинами конденсатора емкостью  $C_1$  уменьшить в два раза.

5. Ребра правильного тетраэдра  $AKCD$  изготовлены из однородной проволоки. Сопротивление каждого ребра длиной  $L = 5$  см равно  $R = 1$  Ом. К вершинам  $A$  и  $K$  тетраэдра приложено постоянное напряжение  $U = 10$  В. Тетраэдр помещают в однородное постоянное магнитное поле с индукцией  $B$ , направленной перпендикулярно ребру  $AK$ . Величина индукции  $B = 0,01$  Тл. Найдите величину силы, действующей на тетраэдр.

Химия

Для поступающих на химико-биологическое отделение

1. В некоторых оксидах массовая доля элемента составляет примерно 71%. Определите формулы этих оксидов.

2. 13,2 г кристаллогидрата сульфата марганца  $MnSO_4 \cdot nH_2O$  растворили в 106,8 мл воды, при этом образовался раствор с массовой долей растворенного вещества 0,074. Установите состав кристаллогидрата.

О Т В Е Т Ы , У К А З А Н И Я , Р Е Ш Е Н И Я

«Квант» для младших школьников

Задачи

1. При сложении из разряда единиц в разряд десятков была перенесена единица (иначе разряд десятков не изме-

нился бы). Но заметим, что разряд сотен также изменился, т.е. туда из разряда десятков была перенесена единица. Но в разряде десятков производилось сложение  $E$  и 1, т.е.  $E + 1$  оказалось не меньше 10, откуда следует, что  $E = 9$ , и  $E + 1 = 10$ , поэтому  $Y = 0$ . Ребус приобрел вид:  $B999 + B =$