

12. В закрытом сосуде объемом  $V = 22,4 \text{ дм}^3$  находится  $\nu_1 = 1$  моль воды и кислород. При температуре  $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$  давление в сосуде равно  $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определите количество кислорода, находящегося в сосуде.

13. Моль идеального одноатомного газа совершает замкнутый цикл, состоящий из адиабатического расширения, изотермического сжатия и изохорического нагревания (рис.5). Какая работа была совершена газом в

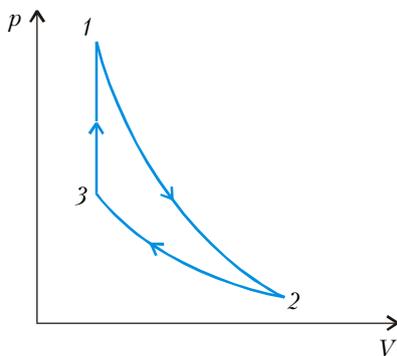


Рис. 5

### Новый прием в школы-интернаты при университетах

Специализированный учебно-научный центр (сокращенно — СУНЦ) при МГУ (школа им. академика А.Н. Колмогорова), СУНЦ НГУ, СУНЦ УрГУ и Академическая гимназия при СПГУ объявляют набор школьников в 10 (двухгодичное обучение) и 11 (одногодичное обучение) классы.

Обучение ведется на двух отделениях: физико-математическом и химико-биологическом. В составе физико-математического отделения кроме основного профиля предлагаются компьютерно-информационный, биофизический (СУНЦ МГУ) и экономический. Химико-биологическое отделение представлено специализациями по химии и биологии.

Зачисление в школу производится на конкурсной основе по итогам нескольких туров. Первый тур — заочный письменный экзамен по математике, физике, химии. Успешно выдержавшие письменный экзамен по решению приемной комиссии в апреле — мае приглашаются в областные центры Российской Федерации на устные экзамены.

Ниже приводятся условия задач заочного вступительного экзамена. Работа должна быть выполнена в обычной ученической тетради (на титульном листе напишите желаемый профиль обучения). На первой странице укажите свои анкетные данные: 1) фамилию, имя, отчество (полностью); 2) домашний адрес (подробный), индекс, 3) подробное название школы, класс.

Работу отправляйте простой бандеролью (обязательно вложите конверт с маркой, заполненный на свой домашний адрес) по одному из следующих адресов:

121357 Москва, Кременчугская ул.,

11, СУНЦ МГУ, Приемная комиссия, заочный экзамен (внимание: жители Москвы принимаются в учебный центр без предоставления общежития, телефон для справок 445-11-08);

199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/96, Академическая гимназия;

620137 Екатеринбург, ул. Голощекина, 30, СУНЦ УрГУ;

630090 Новосибирск, ул. Пирогова, 11, Учебно-научный центр НГУ, Олимпиадный комитет.

Срок отправки работ — не позднее 10 марта 2001 года (по почтовому 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.

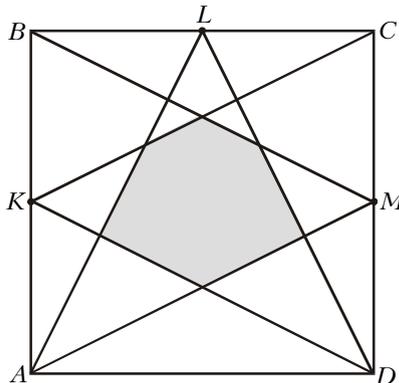
Желаем успеха!

#### Вступительное задание

Математика

Для поступающих в 10 класс

- Какой угол образуют стрелки правильно идущих часов в 8 часов 20 минут?
- Сторона квадрата  $ABCD$  равна 1. Точки  $K, L$  и  $M$  — середины сторон  $AB, BC$  и  $CD$  соответственно. Найдите



адиабатическом процессе, если в процессе изохорического нагревания газу передали  $Q = 10 \text{ кДж}$  тепла?

14. Два одинаковых заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускают в керосин. Какова должна быть плотность материала шариков  $\rho$ , чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в керосине был один и тот же? Диэлектрическая проницаемость керосина  $\epsilon = 2$ , его плотность  $\rho_0 = 0,8 \text{ г/см}^3$ .

площадь фигуры, выделенной на рисунке.

3. Найдите  $a^3 + b^3 + c^3$ , если  $a + b + c = 0$ , а  $abc = 1$ .

4. В треугольнике  $ABC$  расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения высот равно радиусу описанной окружности. Найдите все возможные значения величины угла  $A$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $x + 2y$ , если

$$x^2 - xy + y^2 = 4.$$

Для поступающих в 11 класс

1. Найдите  $a^4 + b^4 + c^4$ , если  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$ ,  $a + b + c = 0$ .

2. Решите уравнение

$$x^4 - 2x^2 - 400x = 9999.$$

3. Через точку  $M$ , расположенную внутри треугольника  $ABC$ , проведены 3 прямые, параллельные сторонам треугольника. Отрезки прямых, заключенные внутри треугольника, равны между собой. Найдите длины этих отрезков, если стороны треугольника равны  $a, b$  и  $c$ .

4. Найдите наибольшее значение выражения  $x^2 - xy + y^2$ , если

$$2x^2 + 3xy + y^2 = 2.$$

5. Пусть  $AM$  и  $BN$  — медианы треугольника  $ABC$ ,  $O$  — точка их пересечения. Найдите  $AB$ , если известно, что  $BC = a, AC = b$ , а точки  $M, N, C$  и  $O$  лежат на одной окружности.

Физика

Для поступающих в 10 класс

1. Если соединить две пружины последовательно, то для их растяжения на 1 см потребуется приложить силу 1 Н. Если те же пружины соединить параллельно, то для растяжения на 1 см потребуется сила 5 Н. Какие силы нужно приложить к каждой пружине в отдельности, чтобы растянуть ее на 1 см? (Обе пружины подчиняются закону Гука.)

2. С какой бы высоты  $H$  ни падал без