

**Вариант 5**

(факультет технологии и предпринимательства)

1. Два программиста обрабатывали файл, содержащий 165 страниц информации. Второй программист работал на 4 дня больше, чем первый, но за день обрабатывал на 5 страниц меньше, чем его коллега. Сколько страниц в день обрабатывал первый программист, если всего он обработал на 45 страниц меньше, чем второй?
2. Решите уравнение

$$\left(1 - 2 \sin \frac{\pi x}{3}\right) \sqrt{36 - x^2} = 0.$$

3. Решите неравенство

$$\log_9(8 + 2x - x^2) \leq \frac{1}{2}.$$

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} |2x + y| = 2, \\ x - y = -1. \end{cases}$$

5. Найдите точку минимума функции

$$f(x) = x^2 + \frac{80}{x} \text{ при } x > 0.$$

6. В равнобедренной трапеции основания равны  $a$  и  $b$ , боковая сторона равна  $c$ . Найдите площадь трапеции.

*Задачи устного экзамена (математический факультет)*

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = x|x+1|$  на промежутке  $\left[-1\frac{1}{10}; \frac{1}{2}\right]$ .
2. Найдите такое число  $x$  из промежутка  $1 \leq x \leq 2$ , что точка с абсциссой  $x$  и ординатой  $y = \sqrt{8 - x^2} + 2 \cos 2x$  удалена на наименьшее расстояние от начала координат.
3. Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $|x^2 - 7x + 10| = a$  имеет ровно три решения.
4. Сколько корней имеет уравнение  $-|x-2| \cdot x = a$  ( $a$  — некоторое действительное число)?
5. Найдите все целые числа, удовлетворяющие неравенству

$$\left(5 \cdot 3^{\frac{1}{x^2-x}}\right)^{2-x} \geq 1.$$

6. В окружность вписан правильный  $n$ -угольник со стороной  $a$ . Найдите площадь сегмента круга, отсекаемого стороной  $n$ -угольника.
7. Известно, что для некоторой квадратичной функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$  выполняются неравенства  $f(-3) < -10$ ,  $f(-1) > 0$ ,  $f(1) < -1$ .

Определите знак коэффициента  $a$ .

8. Постройте график функции

$$y = \frac{|x+1| \cdot \sin x}{x+1} - \sin x.$$

9. Постройте график функции

$$y = \left|\frac{1}{2} - \cos x\right| + \cos x.$$

10. Постройте график функции

$$y = 2|\log_3(2-x)| + \log_3(2-x)^2.$$

11. Постройте график функции

$$y = -2 \cos \left(x - \left|x - \frac{\pi}{3}\right|\right).$$

12. На координатной плоскости изобразите множество точек  $M(x; y)$ , координаты которых удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 9y^2 = 0, \\ (x + 3y)(x + y - 1) = 0. \end{cases}$$

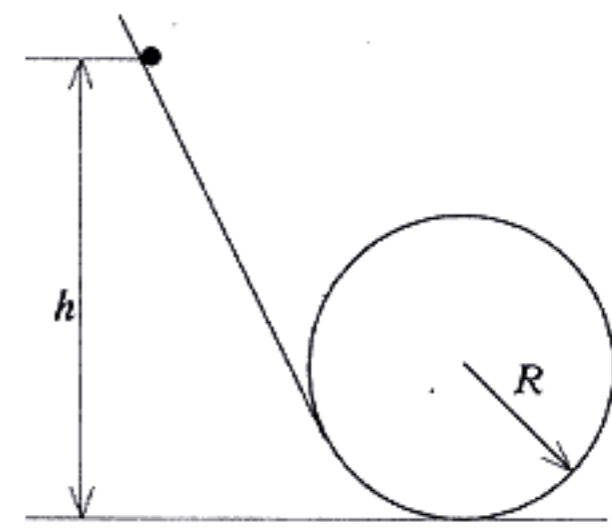
13. На координатной плоскости изобразите множество точек  $M(x; y)$ , координаты которых удовлетворяют неравенству  $\log_y x < 1$ .
14. На координатной плоскости изобразите множество точек  $M(x; y)$ , координаты которых удовлетворяют уравнению  $x + |y - 1| = |x|$ .
15. На координатной плоскости изобразите множество точек  $M(x; y)$ , координаты которых удовлетворяют уравнению  $|y^2 - 4| = x$ .

**ФИЗИКА**

*Задачи устного экзамена*

1. Проекция скорости движущегося тела изменяется по закону  $v_x = 10 - 2t$ . Опишите характер движения тела. Постройте график зависимости проекции скорости от времени и найдите, графически и аналитически, проекции скорости через 2 с и 8 с от начала движения. Определите координаты тела в эти моменты времени, если оно начало двигаться из начала координат.
2. Пуля массой 10 г, выпущенная под углом  $\alpha$  к горизонту, в верхней точке имеет кинетическую энергию 450 Дж. Определите угол  $\alpha$ , если начальная скорость пули 600 м/с.
3. В школьном опыте с «мертвой петлей» шарик массой  $m$  отпущен с высоты  $h = 3R$ , где  $R$  — радиус петли (см. рисунок). С какой силой шарик давит на опору в нижней и верхней точках петли?
4. Объем 120 г кислорода при изобарном нагревании увеличился в два раза. Определите работу при рас-

ширении, сообщенное количество теплоты и изменение внутренней энергии кислорода, если его началь-



ная температура была  $20^\circ\text{C}$ . Универсальная газовая постоянная  $8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ . Удельная теплоемкость кислорода при постоянном объеме  $650 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ .

5. На электрической плитке мощностью 600 Вт находится чайник с двумя литрами воды. Как долго была включена плитка, если вода и чайник нагрелись от  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$  и 50 г воды испарилось? КПД плитки 80%, теплоемкость чайника  $500 \text{ Дж}/\text{К}$ , удельная теплоемкость воды  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ , удельная теплота парообразования воды  $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$ .
6. Заряды 50 нКл и  $-20 \text{ нКл}$  расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Какой нужно взять третий заряд и где его следует поместить, чтобы он находился в равновесии?
7. Лампа мощностью 500 Вт рассчитана на напряжение 110 В. Определите величину дополнительного сопротивления, позволяющего включить лампу в сеть с напряжением 220 В без изменения ее мощности.
8. Определите массу выделившейся на электроде меди, если затрачено  $6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  электроэнергии. Напряжение на клеммах электролитической ванны 12 В. Электрохимический эквивалент меди  $3,3 \cdot 10^{-7} \text{ кг}/\text{Кл}$ .
9. Магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно изменился на 0,5 Вб так, что ЭДС индукции оказалась равной 1 В. Определите время изменения магнитного потока и силу индукционного тока, если сопротивление проводника 0,3 Ом.
10. Под каким углом должен упасть луч света на стекло, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным отраженному? Показатель преломления стекла 1,6.

*Публикацию подготовили  
Г.Брайчев, Б.Кукушкин,  
Н.Пурешева, Ю.Шахов*