

3. Решите неравенство

$$\log_{0,5} \left(\frac{1}{1 + \log_{\frac{1}{3}} x - \log_3 x} \right) \leq 1.$$

4. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - |3,75 + x - x^2|$ на промежутке $[-3; 3]$.

5. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M – середина ребра $A_1 B_1$, точка P – середина ребра BC . Найдите угол между плоскостями AMP и ABC .

Вариант 3

(физический факультет)

1. Развертка боковой поверхности цилиндра является прямоугольником, диагональ которого равна d и составляет с основанием этого прямоугольника угол α . Найдите объем цилиндра.

2. Решите уравнение

$$\operatorname{tg} 2x - \operatorname{ctg} 3x = 0.$$

3. Решите уравнение

$$\log_2(x-1) + \log_2 x = 1.$$

4. Решите неравенство

$$(x-1)\sqrt{x^2 - x - 2} \geq 0.$$

5. Исследуйте на максимум и минимум функцию

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4.$$

Вариант 4

(химический факультет)

1. Найдите площадь трапеции с основаниями 16 и 44 и боковыми сторонами 17 и 25.

2. Решите уравнение

$$\sin^2 x + \cos^2 2x = 1.$$

3. Решите неравенство

$$\sqrt{x^2 - 4x + 3} \geq \sqrt{3}.$$

4. Решите уравнение

$$2^{2x-3} - 3 \cdot 2^{x-2} + 1 = 0.$$

5. Найдите точки экстремума функции

$$y = \frac{x^2}{x+1}.$$

Задачи устного экзамена
(математический факультет)

1. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^{-x} > \frac{27}{64}, \\ \sqrt{x^2} \leq 25. \end{cases}$$

2. Решите уравнение

$$3^{2-2|x+1|} + 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{|x+1|-1} = 9.$$

3. Решите неравенство

$$x + 3 \leq \sqrt{(1-x)^2} + \sqrt{(x-2)^2}.$$

4. При каких значениях q минимум функции

$$y = qx^2 + 2qx - 2q^2 - 1$$

равен (-2) ?

5. Найдите все значения q , при которых неравенство

$$2(q-1)x + 3q - x^2 < 13$$

выполняется при всех $x \leq -1$.

6. Вычислите

$$\log_{\sqrt{x}} \left(y \cdot x^{\frac{1}{3}} \right) + \log_{\frac{1}{y}} \frac{x}{y},$$

если

$$\log_{y^2 x^{-1}} (yx^2) = \frac{11}{7}.$$

7. Вычислите $x_1^4 x_2 + x_1 x_2^4$, где x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 + 1,5x - 2 = 0$.

8. Вычислите

$$\frac{2 \sin \alpha - \sin 2\alpha}{2 \sin 2\alpha - \sin 3\alpha - \sin \alpha},$$

если $\cos \alpha = \frac{1}{5}$.

9. Решите уравнение

$$\frac{1,5}{\sin x \sin 3x + 2 \cos 2x} = 1.$$

10. Сколько критических точек функции

$$y = \sin \left(\frac{\pi}{6} - 2x \right)$$

расположено на интервале $(-2\pi; \pi)$?

11. Постройте график функции

$$y = \sqrt{x^2 + 2\sqrt{5}x + 5} + \sqrt{x^2 - 2\sqrt{5}x + 5}.$$

12. Постройте график функции

$$y = 0,5 \left| \log_3 x^2 \right| - 3.$$

13. Постройте график функции

$$y = \sin x |\operatorname{ctg} x| + 1.$$

14. В сектор круга с центральным углом $\alpha = 60^\circ$ вписан круг площади $S = 9$. Найдите площадь сектора.

15. Объем конуса $V = 1024\sqrt{\pi}$, площадь его осевого сечения $S = 192$. Найдите длину образующей конуса.

ФИЗИКА

Задачи устного экзамена

1. Какой груз нужно положить на плоскую льдину, чтобы она полностью погрузилась в воду? Площадь

льдины 5 м^2 , ее толщина 20 см ; плотность льда $0,9 \text{ г/см}^3$.

2. Пуля массой 10 г , выпущенная под углом α к горизонту, в верхней точке имеет кинетическую энергию 400 Дж . Определите угол α , если начальная скорость пули 500 м/с .

3. Лифт из состояния покоя поднимается равноускоренно и через 3 с оказывается на высоте 15 м . Найдите вес груза массой 40 кг во время подъема в лифте. Какая работа совершается при подъеме груза на эту высоту?

4. Нить, к которой прикреплен груз массой $0,3 \text{ кг}$, отклоняют от вертикали на угол 90° и отпускают. Найдите силу натяжения нити при прохождении грузом положения равновесия.

5. Газ находится под поршнем цилиндра при температуре 27°C и давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какую работу совершат $2,5 \text{ л}$ газа при изобарном расширении, если начальную температуру повысить до 127°C ?

6. В электрическом чайнике мощностью 400 Вт можно вскипятить 1 л воды при начальной температуре 20°C за 15 мин . Найдите КПД чайника. Удельная теплоемкость воды $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$.

7. Два одинаковых металлических шарика заряжены разноименными зарядами так, что абсолютная величина заряда одного из них в 5 раз больше другого. Шарики приводят в соприкосновение и затем раздвигают на прежнее расстояние. Во сколько раз при этом изменится сила взаимодействия шариков?

8. Конденсатор емкостью C зарядили до напряжения 500 В . При параллельном подключении этого конденсатора к незаряженному конденсатору емкостью 4 мкФ вольтметр показал напряжение 100 В . Найдите емкость C .

9. К источнику тока с внутренним сопротивлением 2 Ом подключен проводник сопротивлением 4 Ом . Во сколько раз изменится мощность, выделяемая во внешней цепи, если последовательно с проводником подключить еще один такой же проводник?

10. Какова максимальная скорость электронов, вырванных с поверхности платины при облучении светом с длиной волны 100 нм ? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$, работа выхода $0,5 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

Публикацию подготовили
Г.Брайчев, Б.Кукушкин,
Е.Пантелеева, М.Чистова,
Г.Шадрин