

1.3.15. Найдите корень уравнения  $4^{2x-17} = \frac{1}{64}$ .

1.3.16. Найдите корень уравнения  $36^{x-5} = \frac{1}{6}$ .

1.3.17. Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-12} = \frac{1}{8}$ .

1.3.18. Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-7} = 3$ .

1.3.19. Решите уравнение  $5^{7+2x} = 25^{2x}$ .

1.3.20. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{10}\right)^{x-7} = 10^x$ .

1.3.21. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где  $m_0$  (мг) — начальная масса изотопа,  $t$  (мин.) — время, прошедшее от начального момента,  $T$  (мин.) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 36$  мг. Период его полураспада  $T = 10$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 9 мг?

1.3.22. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где  $m_0$  (мг) — начальная масса изотопа,  $t$  (мин.) — время, прошедшее от начального момента,  $T$  (мин.) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 48$  мг. Период его полураспада  $T = 8$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 3 мг?

1.3.23. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде  $pV^a = const$ , где  $p$  (Па) — давление в газе,  $V$  — объем газа в кубических метрах,  $a$  — положительная константа. При каком наименьшем значении константы  $a$  уменьшение вчетверо объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 2 раза?

1.3.24. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде  $pV^a = const$ , где  $p$  (Па) — давление в газе,  $V$  — объем газа в кубических метрах,  $a$  — положительная константа. При каком наименьшем значении константы  $a$  увеличение в 32 раза объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к уменьшению давления не менее, чем в 2 раза?

#### 1.4. Тригонометрические уравнения и выражения

1.4.1. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

1.4.2. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$  и  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

1.4.3. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

1.4.4. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{26}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

1.4.5. Найдите значение выражения  $30\sqrt{3} \sin(1020^\circ)$ .

1.4.6. Найдите значение выражения  $-34\sqrt{3} \cos(930^\circ)$ .

1.4.7. Найдите значение выражения  $10\sqrt{3} \operatorname{tg}(390^\circ)$ .

1.4.8. Найдите значение выражения  $\frac{48 \sin 76^\circ}{\sin 284^\circ}$ .

1.4.9. Найдите значение выражения  $\frac{35 \cos 82^\circ}{\cos 98^\circ}$ .

1.4.10. Найдите значение выражения  $\frac{28 \operatorname{tg} 48^\circ}{\operatorname{tg} 132^\circ}$ .

1.4.11. Найдите значение выражения  $\frac{17 \cos 86^\circ}{\sin 4^\circ}$ .

1.4.12. Найдите значение выражения  $-24 \operatorname{tg} 70^\circ \cdot \operatorname{tg} 160^\circ$ .

- 1.4.13. Найдите значение выражения  $\frac{2 \sin 32^\circ \cdot \cos 32^\circ}{\sin 64^\circ}$ .
- 1.4.14. Найдите значение выражения  $\frac{-6 \sin 32^\circ}{\sin 16^\circ \cdot \sin 74^\circ}$ .
- 1.4.15. Найдите значение выражения  $\frac{-9 \sin 136^\circ}{\cos 68^\circ \cdot \cos 22^\circ}$ .
- 1.4.16. Найдите значение выражения  $\frac{30 (\sin^2 28^\circ - \cos^2 28^\circ)}{\cos 56^\circ}$ .
- 1.4.17. Найдите значение выражения  $\sqrt{2} \sin \frac{13\pi}{8} \cdot \cos \frac{13\pi}{8}$ .
- 1.4.18. Найдите значение выражения  $\sqrt{75} \cos^2 \frac{7\pi}{12} - \sqrt{75} \sin^2 \frac{7\pi}{12}$ .
- 1.4.19. Найдите значение выражения  $\sqrt{32} \cos^2 \frac{\pi}{8} - \sqrt{8}$ .
- 1.4.20. Найдите значение выражения  $\sqrt{48} - \sqrt{192} \sin^2 \frac{19\pi}{12}$ .
- 1.4.21. Решите уравнение  $\sin \frac{\pi x}{4} = -1$ . В ответе напишите наибольший отрицательный корень.
- 1.4.22. Решите уравнение  $\sin \frac{\pi(x+2)}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.
- 1.4.23. Найдите корень уравнения  $\cos \frac{2\pi x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . В ответе запишите наименьший положительный корень.
- 1.4.24. Найдите корень уравнения  $\cos \frac{\pi(2x-5)}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ . В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
- 1.4.25. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = 1$ . В ответе напишите наибольший отрицательный корень.

- 1.4.26. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi(x+1)}{3} = -\sqrt{3}$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.
- 1.4.27. Мяч бросили под углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полета мяча (в секундах) определяется по формуле  $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ . При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  (в градусах) время полета будет не меньше 5 секунд, если мяч бросают с начальной скоростью  $v_0 = 25$  м/с? Считайте, что ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
- 1.4.28. Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Максимальная высота полета мячика, выраженная в метрах, определяется формулой  $H = \frac{v_0^2}{4g} (1 - \cos 2\alpha)$ , где  $v_0 = 22$  м/с — начальная скорость мячика, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  (в градусах) мячик пролетит над стеной высотой 11,1 м на расстоянии 1 м?
- 1.4.29. Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Расстояние, которое пролетает мячик, вычисляется по формуле  $L = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$  (м), где  $v_0 = 24$  м/с — начальная скорость мячика, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла (в градусах) мячик перелетит реку шириной 28,8 м?
- 1.4.30. Два тела массой  $m = 3$  кг каждое, движутся с одинаковой скоростью  $v = 10$  м/с под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в джоулях), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, определяется выражением  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ . Под каким наименьшим углом  $2\alpha$  (в градусах) должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилось не менее 75 джоулей?