

ОТВЕТЫ

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Глава I. Тригонометрия

Самостоятельная работа 1.1

Вариант 1

1. а; 2. а; 3. 120° ; 4. $-\frac{3\pi}{4}$; 6. а, г; 10. $\frac{5\pi}{14}$, $\frac{9\pi}{14}$, $\frac{5\pi}{14}$.

Вариант 2

1. б; 2. в; 3. 135° ; 4. $-\frac{5\pi}{6}$; 6. а, г; 10. $\frac{4\pi}{13}$, $\frac{9\pi}{13}$, $\frac{4\pi}{13}$.

Вариант 3

1. б; 2. 150° ; 5. 120° , 157° ; 6. в 3-й четверти; 8. $-\frac{\pi}{12}$; 9. в 3-й; 10. $\frac{5\pi}{7}$.

Вариант 4

1. г; 2. 210° ; 5. 190° , 220° ; 6. в 4-й четверти; 8. $-\frac{4\pi}{9}$; 9. в 4-й; 10. $\frac{6\pi}{7}$.

Самостоятельная работа 1.2

Вариант 1

1. а; 2. $\frac{1}{2}$; 3. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4. б, г; 5. 1; 6. < 0 ; 7. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 8. $\frac{5\sqrt{2}+2}{2}$; 9. $>$; 10. 0 и -1 .

Вариант 2

1. в; 2. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3. $\frac{1}{2}$; 4. а, б; 5. 1; 6. > 0 ; 7. 0,5; 8. 3; 9. $>$; 10. 0 и 1.

Вариант 3

1. а; 2. а, г; 3. -1 ; 5. > 0 ; 6. $>$; 7. > 0 ; 8. в 4-й четверти; 9. $-\frac{1+\sqrt{3}}{2}$; 10. -1 .

Вариант 4

1. г; 2. а, б; 3. -1 ; 5. > 0 ; 6. $<$; 7. < 0 ; 8. во 2-й четверти; 9. $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$; 10. -1 .

Самостоятельная работа 1.3

Вариант 1

1. б; 2. $\frac{3}{4}$; 3. 0; 4. 1,5; 6. 2; 7. в 1-й четверти; 8. <; 9. положительно; 10. все числа, кроме 1.

Вариант 2

1. г; 2. $\frac{3}{4}$; 3. 0; 4. 1,5; 6. $-\frac{2}{3}$; 7. во 2-й четверти; 8. <; 9. отрицательно; 10. все числа, кроме (-1).

Вариант 3

1. б; 2. $-1\frac{1}{3}$; 3. 0; 5. 1; 6. <; 7. отрицательно; 8. $\operatorname{tg} 360^\circ$, $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$, $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$; 9. положительно; 10. 4,5.

Вариант 4

1. в; 2. $-1\frac{1}{3}$; 3. 0; 5. $-4\sqrt{3}-1$; 6. <; 7. отрицательно; 8. $\operatorname{ctg} 270^\circ$, $\operatorname{ctg} \frac{5\pi}{4}$, $\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$; 9. отрицательно; 10. 6.

Самостоятельная работа 1.4

Вариант 1

1. а; 2. 2; 3. да; 4. -0,5; 5. $\cos^2 \alpha$; 6. $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$; 7. -0,8; $\frac{3}{4}$; 8. $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$; 9. 0; 10. $-1\frac{2}{11}$.

Вариант 2

1. б; 2. 3; 3. да; 4. -1; 5. $\sin^2 \alpha$; 6. $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$; 7. -0,6; $1\frac{1}{3}$; 8. $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$; 9. $\sqrt{2}$; 10. $-1\frac{8}{11}$.

Вариант 3

1. б, в; 2. 0; 3. нет; 4. $\sin \alpha - \cos \alpha$; 5. 1; 6. равны; 7. $\frac{-2\sqrt{2}}{3}$; 8. $\operatorname{tg} \alpha$; 10. $1\frac{3}{11}$.

Вариант 4

1. а, б; 2. $\sin^2 \alpha$; 3. нет; 4. $\cos \alpha - \sin \alpha$; 5. 9; 6. равны; 7. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 8. $\operatorname{ctg} \alpha$; 10. $\frac{11}{16}$.

Самостоятельная работа 1.5

Вариант 1

1. б; 2. а, г; 3. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4. 0; 5. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 6. $E(y) = [-1; 3]$; 7. $\sin \frac{\pi}{5} < \sin \frac{3\pi}{10}$; 8. $x_{\max} = 0$;
9. y возрастает $x \in \left[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in \mathbf{Z}$; 10. $x = \frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 2

1. г; 2. а, г; 3. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4. -1; 5. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 6. $E(y) = [1; 5]$; 7. $\cos \frac{\pi}{5} > \cos \frac{3\pi}{10}$; 8. $x_{\min} = -\frac{\pi}{2}$;
9. y убывает на $\left[\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{7\pi}{6} + 2\pi n\right], n \in \mathbf{Z}$; 10. $x = -\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 3

1. б; 2. да; 3. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 4. (0; 0); 5. \mathbf{R} ; 6. $\sin \frac{3\pi}{5} > \sin \frac{7\pi}{10}$; 7. четная; 9. y возрастает
 $x \in \left[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in \mathbf{Z}$; 10. $-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 4

1. б; 2. нет; 3. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4. (0; 1); 5. \mathbf{R} ; 6. $\cos \frac{3\pi}{5} > \cos \frac{7\pi}{10}$; 7. нечетная; 9. y убывает
 $x \in \left[-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in \mathbf{Z}$; 10. $-\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Самостоятельная работа 1.6

Вариант 1

1. в; 2. да; 3. б, в; 4. $(\pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbf{Z}$; 5. -2; 6. 1; 7. < 0 ; 9. $-\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
10. $\left(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi n\right) \cup \left(\pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 2

1. г; 2. да; 3. а, г; 4. $\left(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$; 5. -2; 6. 1; 7. > 0 ; 9. $\frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
10. $\left(\pi n; \pi n + \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 3

1. а, б; 2. $>$; 3. 0, π , 2π ; 4. < 0 ; 5. 1; 6. $\left(-\frac{2\pi}{3} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$; 7. нечетная;
9. $>$; 10. $y < 0, x \in \left(-\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n\right), y > 0, \left(\frac{\pi}{3} + \pi n; \frac{5\pi}{6} + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 4

1. а, в; 2. <; 3. $\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}$; 4. < 0; 5. $\sqrt{3}$; 6. $\left(-\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{5\pi}{6} + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$; 7. нечетная;
9. >; 10. $y < 0, x \in \left(\frac{2\pi}{3} + \pi n; \frac{7\pi}{6} + \pi n\right), y > 0, x \in \left(\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{2\pi}{3} + \pi n\right), n \in \mathbf{Z}$.

Самостоятельная работа 1.7

Вариант 1

1. а; 2. $\frac{\pi}{6}$; 3. $\frac{7\pi}{12}$; 4. $\frac{\pi}{3}$; 5. $\frac{5\pi}{6}$; 6. <; 7. 0; 8. $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$; 9. $\frac{\pi}{8}$; 10. $-\frac{\pi}{4}$.

Вариант 2

1. в; 2. $\frac{\pi}{3}$; 3. $\frac{5\pi}{12}$; 4. $\frac{\pi}{6}$; 5. $\frac{\pi}{6}$; 6. <; 7. 0; 8. $\frac{3+3\sqrt{2}-4\sqrt{3}}{6}$; 9. $\frac{7\pi}{8}$; 10. $\frac{5\pi}{6}$.

Вариант 3

1. а, в; 2. $\frac{2\pi}{3}$; 3. равны; 4. $\frac{3\pi}{2}$; 5. $(\pi; 2\pi)$; 6. $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 7. $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$; 8. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$; 9. 0; 10. нет.

Вариант 4

1. б; 2. $\frac{5\pi}{6}$; 3. равны; 4. -2π ; 5. $\left(-\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right)$; 6. $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 7. $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$; 8. $-\frac{4\sqrt{3}}{3}$; 9. $\frac{\pi}{2}$; 10. да.

Самостоятельная работа 1.8

Вариант 1

1. а, в; 2. $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 3. $(-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 4. $\pm \frac{5\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 5. $\frac{7\pi}{36} + \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbf{Z}$; 6. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; \pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 7. $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 8. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; \arctg 1,5 + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 10. $-\frac{\pi}{4}, \arctg \frac{4}{3}$.

Вариант 2

1. а, в; 2. $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$; 3. $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$; 4. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbf{Z}$; 5. $\frac{-\pi}{24} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbf{Z}$; 6. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; \pm \frac{\pi}{9} + \frac{2}{3}\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 7. $-\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; \arctg 3 + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 10. $-\arctg 3 + \pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 3

1. а, в; 2. г; 4. $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 5. $(-1)^k \frac{\pi}{20} + \frac{\pi}{15} + \frac{\pi k}{5}, k \in \mathbf{Z}$; 6. $-\arctg 2,5 + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 7. $(-1)^k \frac{2\pi}{3} + 4\pi k, k \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 9. -22° ; 10. $\frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}, \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 4

1. б, в; 2. в; 4. $\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 5. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{15} - \frac{\pi}{15} + \frac{\pi k}{5}, k \in \mathbf{Z}$; 6. $-\arctg \frac{2}{5} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
7. $\pi + 4\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 9. -144° ; 10. $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$;
 $\frac{7\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$.

Самостоятельная работа 1.9

Вариант 1

1. в; 2. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3. 0; 4. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 5. $\sqrt{3}$; 6. $-2,5$; 7. $-\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 8. $-\frac{5}{12}$; 9. $-\sin \alpha$;
10. $-\frac{3\pi}{4}$.

Вариант 2

1. б; 2. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3. 0; 4. 0,5; 5. -1 ; 6. $-0,5$; 7. $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 8. $-\frac{3}{4}$; 9. $\cos \alpha + \sin \alpha$;
10. $-\frac{\pi}{4}$.

Вариант 3

1. в; 2. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3. равны; 4. $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$; 5. -1 ; 6. $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 7. $\operatorname{tg}^2 \alpha$;
8. $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbf{Z}; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}$; 9. $\cos \alpha + \sin \alpha$; 10. $\frac{\pi}{7}$.

Вариант 4

1. г; 2. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3. равны; 4. $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$; 5. $2 \cos \alpha$; 6. $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 7. $-2 \sin \alpha$;
8. $\frac{\pi m}{2}, m \in \mathbf{Z}; \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbf{Z}$; 9. $0,5 \cos \alpha$; 10. $\frac{\pi}{5}$.

Самостоятельная работа 1.10

Вариант 1

1. г; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha + \frac{1}{2} \sin \alpha$; 3. 1; 4. $\frac{3 - \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}}$; 5. $\cos \alpha \cdot \sin \beta$; 6. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 7. $\frac{63}{65}$; 8. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}$,
 $k \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}, k \in \mathbf{Z}$.

Вариант 2

1. г; 2. $\frac{1}{2} \cos \alpha - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \alpha$; 3. 0; 4. $\frac{3 + \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}}$; 5. $\cos \alpha \cdot \cos \beta$; 6. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 7. $-\frac{33}{65}$; 8. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}$,
 $k \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}, k \in \mathbf{Z}$.

Вариант 3

1. б; 2. 0; 3. $\frac{1+\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}}$; 5. $\sin \alpha$; 6. $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta$; 7. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}$, $k \in \mathbf{Z}$; 8. -0,5; 10. 0.

Вариант 4

1. г; 2. 1; 3. $\frac{3+\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}$; 5. $\cos \alpha$; 6. $\operatorname{ctg}(\alpha + \beta)$; 7. $\pm \frac{3\pi}{16} + \frac{1}{2}\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$; 8. 1; 10. 1.

Самостоятельная работа 1.11

Вариант 1

1. в; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3. $2\sin \alpha$; 4. $\operatorname{tg} 10\alpha$; 5. $\frac{24}{25}$; 6. 2; 7. $\cos 10^\circ$; 8. -1; 9. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 2

1. а; 2. 0; 3. $\cos \alpha$; 4. $\operatorname{tg} 6\alpha$; 5. $\frac{24}{25}$; 6. 0; 7. $\sin 70^\circ$ или $\cos 20^\circ$; 8. 1; 9. $\frac{\pi}{8} + \frac{1}{4}\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.

Вариант 3

1. а, б; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3. 1; 4. -1; 5. $\frac{24}{25}$; 6. $2\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$; 7. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{1}{4}\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{1}{8}$; 9. 60° .

Вариант 4

1. б, в; 2. 0; 3. -1; 4. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$; 5. $\frac{24}{25}$; 6. $4\cos \frac{\alpha}{4}$; 7. $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{24} + \frac{1}{8}\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{1}{8}$; 9. 30° .

Самостоятельная работа 1.12

Вариант 1

1. в; 2. $2\cos 6\alpha \cdot \cos 2\alpha$; 3. $\frac{\sqrt{6}}{2}$; 4. $\sin 2\alpha(2\cos \alpha + 1)$; 6. $\operatorname{tg} 3\alpha$; 7. $\frac{2\pi n}{5}$, $n \in \mathbf{Z}$; $2\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{5} + \frac{2\pi n}{5}$, $n \in \mathbf{Z}$; $\frac{\pi}{2} + \pi k$, $k \in \mathbf{Z}$; $2\pi m$, $m \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{2\pi n}{9}$, $n \in \mathbf{Z}$; $2\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$; 10. 3.

Вариант 2

1. б; 2. $-2\sin 7\alpha \cdot \sin 2\alpha$; 3. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 4. $\cos 2\alpha(2\cos \alpha + 1)$; 6. $\operatorname{tg} 4\alpha$; 7. $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$, $k \in \mathbf{Z}$; $\frac{\pi}{2} + \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{5} + \frac{2\pi n}{5}$, $n \in \mathbf{Z}$; πk , $k \in \mathbf{Z}$; $\pi + 2\pi m$, $m \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbf{Z}$; $\frac{\pi k}{2}$, $k \in \mathbf{Z}$; 10. 1.

Вариант 3

1. в; 2. $-2 \sin 6\alpha \cdot \sin 4\alpha$; 3. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 4. $4 \sin 20^\circ \cdot \cos 12^\circ \cdot \cos 8^\circ$; 5. $\cos \alpha \cdot \cos \beta$;
6. верно; 8. $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbf{Z}; \frac{\pi m}{4}, m \in \mathbf{Z}; \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}; \frac{2\pi k}{3}, k \in \mathbf{Z}; 2\pi m,$
 $m \in \mathbf{Z}$; 10. 0,5.

Вариант 4

1. б; 2. $-2 \sin 5\alpha \cdot \sin 3\alpha$; 3. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 4. $\cos 40^\circ (2 \cos 17^\circ + 1)$; 5. $\sin \alpha \cdot \cos \beta$; 6. верно;
8. $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}, n \in \mathbf{Z}; \frac{2\pi m}{9}, m \in \mathbf{Z}; 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$; 9. $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}; \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z};$
 $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$; 10. 1,2.

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. б; 2. да; 3. 1; 4. $\cos^2 \alpha$; 5. $<$; 6. 2; 7. $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}; \pm \arccos \frac{1}{4} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z};$
8. -0.96 ; 9. $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}; \pm \frac{\pi}{30} + \frac{2\pi k}{5}, k \in \mathbf{Z}.$

Вариант 2

1. а; 2. да; 3. 1; 4. $\sin^2 \alpha$; 5. $<$; 6. 0; 7. $(-1)^k \arcsin \frac{1}{3} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; (-1)^n \frac{n\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$
8. 1; 9. $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbf{Z}; \pm \frac{3\pi}{28} + \frac{2\pi n}{7}, n \in \mathbf{Z}.$

Вариант 3

1. б; 2. $\frac{5\pi}{12}$; 3. -1 ; 4. $-\cos 2\alpha$; 5. 0; 6. $<$; 7. $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 8. $-\arctg \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$
9. 3.

Вариант 4

1. а; 2. $\frac{13\pi}{36}$; 3. $-\sqrt{3}$; 4. $\cos 2\alpha$; 5. -1 ; 6. $>$; 7. $\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbf{Z};$
 $\arctg 0,5 + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 9. 1.

Глава II. Корень n -й степени из числа a

Самостоятельная работа 2.1

Вариант 1

1. в; 2. а, б, г; 3. б, г; 4. 12; 5. > 0 ; 6. $-0,82$; 7. $<$; 8. между 4 и 5; 9. 2; 10. 2.

Вариант 2

1. г; 2. б, в, г; 3. б, г; 4. -9 ; 5. > 0 ; 6. $-0,1$; 7. $>$; 8. между 2 и 3; 9. 1,5; 10. 4.

Вариант 3

1. б; 2. 3; 3. $\frac{1}{9}$; 4. < 0 ; 5. 1,5; 6. иррациональные; 7. между 3 и 4; 8. 5; 9. 3; 10. 0.

Вариант 4

1. г; 2. -2 ; 3. $-\frac{7}{15}$; 4. < 0 ; 5. $-0,5$; 6. иррациональные; 7. между 3 и 4; 8. 4; 9. 2; 10. -3 .

Самостоятельная работа 2.2

Вариант 1

1. а, в; 2. 6; 3. $2\frac{1}{3}$; 4. $<$; 5. $3\sqrt[3]{3}$; 6. 19; 7. $-\frac{9a^3}{b^3}$; 8. 1; 9. 2000; 10. n .

Вариант 2

1. б, в; 2. 10; 3. 3,5; 4. $>$; 5. $3\sqrt[24]{2}$; 6. 14; 7. $-\frac{3a^4}{b^2}$; 8. 1; 9. 2000; 10. $-k$.

Вариант 3

1. в, г; 2. $>$; 3. 58; 4. $5\sqrt{3} + 1$; 5. $\frac{1}{144}$; 6. $-7a$; 7. $\left(\frac{3a}{b}\right)^3$; 8. 17; 9. 2000; 10. 0.

Вариант 4

1. в, г; 2. $>$; 3. 88; 4. $5\sqrt{3} - 1$; 5. $\frac{1}{1296}$; 6. $-14a$; 7. $\left(-\frac{2a}{b^2}\right)^5$; 8. 16; 9. 2500; 10. 0.

Самостоятельная работа 2.3

Вариант 1

1. б; 2. $3\sqrt[4]{2}$; 3. $\sqrt[3]{-24}$; 4. $2a^2b^2\sqrt[3]{a^2b}$; 5. $a \geq 0$; 6. $a\sqrt[3]{a(1-a)}$; 7. $\frac{1}{-2 + \sqrt[12]{x}}$;
8. -3 ; 9. $-\sqrt[8]{(1-x)^9}$; 10. $5\sqrt{3} - \sqrt{2}$.

Вариант 2

1. а; 2. $2\sqrt[4]{2}$; 3. $\sqrt[3]{-54}$; 4. $3ab\sqrt[5]{a^3b^2}$; 5. $a \leq 0$; 6. $a\sqrt[7]{a(\sqrt[7]{a^5} - 1)}$; 7. $\frac{1}{-3 + \sqrt[14]{x}}$;
8. $-2\sqrt{5}$; 9. $-\sqrt[8]{(x-11)^9}$; 10. $5\sqrt{3}$.

Вариант 3

1. г; 2. $3\sqrt[5]{2}$; 3. 0; 4. б, в; 5. $a \leq 0$; 6. 2; 7. $\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b}$; 8. 0; 9. 0; 10. 1.

Вариант 4

1. б; 2. $2\sqrt[6]{3}$; 3. $-2,5\sqrt[5]{2} - 5\sqrt[3]{3}$; 4. б, в; 5. $a \geq 0$; 6. 5; 7. $\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}$; 8. 0; 9. 0; 10. 1.

Самостоятельная работа 2.4

Вариант 1

1. г; 2. да; 3. $[1; 4]$; 4. 2,25; 5. 4,5; 6. <; 7. нет; 8. $(-\infty; 1] \cup \left[1\frac{2}{3}; 2\right)$; 9. $-\frac{16}{15}$; 10. 1.

Вариант 2

1. г; 2. да; 3. $[1; 2]$; 4. $11\frac{1}{3}$; 5. 3,2; 6. <; 7. нет; 8. $(-\infty; 3] \cup \left[\frac{2}{3}; 2\right)$; 9. $-1\frac{1}{3}$; 10. 2.

Вариант 3

1. в; 2. $A(1; 1), B(-1; 1), D(2; \sqrt[3]{7})$; 3. <; 4. 6; -1; 5. 3; 6. 3; 7. да; 8. $[2; 3]$; 9. -2; 1; 2; 10. -4,5; 3.

Вариант 4

1. а; 2. $A(1; 1), B(-1; 1), D(2; \sqrt[5]{7})$; 3. <; 4. -1; 4; 5. 1; 3; 6. -1; 7. да; 8. $[3; 4]$; 9. 5; 10. -8; 5.

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. а; 2. б, г; 3. -2,5; 4. -6; 5. >; 6. 5; 7. $\sqrt[4]{b}$; 8. $\left(-\frac{2}{3}; 0\right) \cup (0; 1)$; 9. $-\sqrt[4]{(3-2x)^5}$; 10. -4,5; 3.

Вариант 2

1. б; 2. б, г; 3. 1; 4. 4,3; 5. >; 6. $-1\frac{3}{5}$; 7. $\sqrt[4]{x}$; 8. $(-5; 0) \cup (0; 7)$; 9. $-\sqrt[4]{(1-3x)^5}$; 10. -4; 2.

Вариант 3

1. а, в; 2. равны; 3. 28; 4. 2,9; 5. 0; 6. $[-1,5; 0,5) \cup (2; +\infty)$; 7. $-\sqrt[6]{-x^7}$; 8. 5; 9. 33; 10. 5.

Вариант 4

1. а, в; 2. равны; 3. -31 ; 4. $2,9$; 5. $\frac{2}{3}; -\frac{19}{24}$; 6. $\left[-3; \frac{1}{3}\right) \cup \left(1\frac{1}{3}; +\infty\right)$; 7. $-\sqrt[4]{-32x^5}$; 8. 7 ; 8; 9. -36 ; 10. $3 + \sqrt{14}$.

Глава III. Производная

Самостоятельная работа 3.1

Вариант 1

1. а; в; 2. $0,1$; 3. $2x$; 4. 40 ; 5. $>$; 6. $1,25$; 7. -17 ; 8. $(-1; 3)$.

Вариант 2

1. в; 2. $0,2$; 3. $3x^2$; 4. 15 ; 5. $>$; 6. $\frac{7}{9}$; 7. 5 ; 8. $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$.

Вариант 3

1. б, в; 2. $5x^4$; 3. 26 ; 4. $0,48$; 5. $>$; 6. -14 ; 7. $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right) \cup (3; +\infty)$; 8. 1 .

Вариант 4

1. а, в; 2. $21x^{20}$; 3. 43 ; 4. $0,52$; 5. $<$; 6. $-\frac{48}{49}$; 7. $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right) \cup (1,5; +\infty)$; 8. $\frac{\sqrt{6}}{2}; -\frac{\sqrt{6}}{2}$.

Самостоятельная работа 3.2

Вариант 1

1. а; 2. б; 3. $f'(x) > 0$; 4. 12 ; 5. y возрастает на $x \in (-\infty; 2]$ и $[5; +\infty)$; y убывает на $x \in [-2; 5]$; 6. 36 м/с; 7. $x_0 = 4$; 8. y возрастает на $x \in [-2; 0]$ и $[1; +\infty)$; 9. $y = 4x$, $y = -4x$; 10. y возрастает на $x \in (-\infty; 0,25]$ и $[0,25; +\infty)$; y убывает на $x \in [-0,25; 0]$ и $(0; 0,25]$; $y_{\max} = -2$, $y_{\min} = 2$.

Вариант 2

1. б; 2. а; 3. $f'(x) < 0$; 4. 108 ; 5. y убывает на $x \in (-\infty; -3]$ и $[7; +\infty)$; y возрастает на $x \in [-3; 7]$; 6. 40 м/с; 7. $x_0 = 3$; 8. $f(x)$ убывает на $(-\infty; -2]$ и $[0; 3]$; 9. $y = 6x$, $y = -6x$; 10. y возрастает на $x \in (-\infty; -4]$ и $[2; +\infty)$; y убывает на $x \in [-4; -1)$ и $(-1; 2]$; $y_{\max} = -16$, $y_{\min} = -4$.

Вариант 3

1. в; 2. $f'(x) > 0$; 3. 5 м/с; 4. y убывает на $x \in (-\infty; -\sqrt{3}]$ и $(3; +\infty)$; y возрастает на $x \in [-\sqrt{3}; 3)$; 5. y возрастает на $x \in (-\infty; 0]$ и $\left[1\frac{1}{3}; +\infty\right)$; y убывает на

$x \in \left[0; 1\frac{1}{3}\right]$; **6.** $(-2; 0,5)$; **8.** $x_{\max} = -1$; **9.** $y = 4x + 2$; **10.** $f(x)$ возрастает на $x \in (-\infty; -1]$ и $[3; +\infty)$; $f(x)$ убывает на $x \in [-1; 1]$ и $(1; 3]$; $y_{\max} = 1$, $y_{\min} = 9$.

Вариант 4

1. г; **2.** $f'(x) < 0$; **3.** 16 м/с; **4.** $f(x)$ убывает на $x \in (-\infty; -\sqrt{2})$ и $[5; +\infty)$; $f(x)$ возрастает на $x \in (-\sqrt{2}; 5]$; **5.** $f(x)$ возрастает на $x \in (-\infty; -2\frac{2}{3}]$ и $[0; +\infty)$; $f(x)$ убывает на $x \in [-2\frac{2}{3}; 0]$; **6.** $(\frac{1}{2}; \frac{1}{10})$; **8.** $x_{\max} = -1$; **9.** $y = 6x + 1$; **10.** y возрастает на $x \in (-\infty; 1 - \sqrt{3}]$ и $[1 + \sqrt{3}; +\infty)$; y убывает на $x \in [1 - \sqrt{3}; 1]$ и $(1; 1 + \sqrt{3}]$; $y_{\max} = 4 - 2\sqrt{3}$, $y_{\min} = 4 + 2\sqrt{3}$.

Самостоятельная работа 3.3

Вариант 1

1. б; **3.** наибольшее значение равно 6; **4.** y возрастает на $(-\infty; 0]$ и $[2; +\infty)$; $y_{\max} = 1,2$.

Вариант 2

1. а; **3.** наименьшее значение равно -6 ; **4.** y убывает на $(-\infty; 0]$ и $[2; +\infty)$; $y_{\min} = -1,2$.

Вариант 3

1. в; **3.** наибольшее значение равно 0,125; наименьшее значение равно -6 ; **4.** y возрастает на $(-\infty; 1]$ и $[3; +\infty)$, $y_{\max} = -3\frac{1}{6}$.

Вариант 4

1. г; **3.** наибольшее значение равно 6; наименьшее значение равно $-0,125$; **4.** y убывает на $(-\infty; 1]$ и $[3; +\infty)$, $y_{\min} = 3\frac{1}{6}$.

Контрольная работа 3

Вариант 1

1. а; **2.** 1; **3.** 0; **4.** 4 м/с; **5.** 4; **6.** наименьшее -4 ; **7.** y возрастает на $x \in (-\infty; -2]$ и $[2; +\infty)$; y убывает на $x \in [-2; 0]$ и $(0; 2]$; $y_{\max} = -4$, $y_{\min} = 4$; **9.** $y = 4x + 2$; **10.** $a \in (-2; 2)$.

Вариант 2

1. в; 2. 2; 3. -5; 4. 1 м/с; 5. 10; 6. наибольшее $\frac{13}{24}$; 7. y возрастает на $x \in (-\infty; -3]$ и $[3; +\infty)$; y убывает на $x \in [-3; 0)$ и $(0; 3]$; $y_{\max} = -6$, $y_{\min} = 6$; 9. $y = 6x + 1$; 10. $a \in (-2; 2)$.

Вариант 3

1. в; 2. 3; 3. 16; 4. 4 м/с; 5. $y = 4x - 1$; 6. наибольшее 14; 7. 0; $y_{\max} = -7$, $y_{\min} = 5$; 9. 120° ; 10. $a \in (-\sqrt{2}; \sqrt{2})$.

Вариант 4

1. в; 2. 7; 3. 30; 4. 2 м/с; 5. $y = -3x + 1$; 6. наименьшее $-3\frac{1}{3}$; 7. 0; $y_{\max} = 0,2$, $y_{\min} = -\frac{1}{7}$; 9. 120° ; 10. $a \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$.

ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Глава I. Функции

Самостоятельная работа 1.1

Вариант 1

1. б, г; 2. $g(f(x)) = \sqrt{3x - 1}$; 3. нет; 4. $D(f(x)) = (-\infty; 5]$, $E(f(x)) = (5; +\infty)$; 5. $f(g(-3)) = -4$, $g(f(3)) = 5$; 6. $y = -0,5x + 1,5$; 7. $(-3; 3)$; 8. да; 9. $y = -\sqrt{x}$; 10. $y = x - 2, 2 \leq x \leq 4$.

Вариант 2

1. а, б; 2. $g(f(x)) = \sqrt{2x + 1}$; 3. нет; 4. $D(g(x)) = (-\infty; 4)$, $E(g(x)) = (7; +\infty)$; 5. $f(g(-2)) = -5$, $g(f(2)) = 7$; 6. $y = -\frac{x}{3} + \frac{2}{3}$; 7. $(-4; 4)$; 8. да; 9. $y = \sqrt{x}$; 10. $y = 6 - 2x, 0 \leq x \leq 2$.

Самостоятельная работа 1.2

Вариант 1

1. в; 2. 7; 3. $D(y) = R$, $E(f) = [-1; +\infty)$; 4. $E(f) = [0; +\infty)$; 5. Указание: построй-

те график функции $y = \begin{cases} \left[\frac{1}{x+2} \right], & x \geq 0, \\ \left[\frac{-1}{x-2} \right], & x < 0. \end{cases}$

Вариант 2

1. в; 2. 9; 3. $D(y) = R, E(f) = [1; +\infty)$; 4. $E(f) = [0; +\infty)$; 5. Указание: постройте

график функции $y = \begin{cases} \left[\frac{1}{x+3} \right], x \geq 0, \\ \left[-\frac{1}{x-3} \right], x < 0. \end{cases}$

Глава II. Многочлены

Самостоятельная работа 2.1

Вариант 1

1. а) 3; б) 3; в) 5; г) 3; 2. $x + 2y$; 3. $-1; -2$; 4. $(x^2 + x - 1)(x^2 + 2x - 4)$; 5. $a = 1,5; b = -4,5$.

Вариант 2

1. а) 3; б) 3; в) 5; г) 3; 2. $y - 2x$; 3. $-\frac{1}{2}$; 4. $(x^2 - 3)(x^2 + x + 1)$; 5. $a = 0; b = 0$.

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. б; 2. $\sqrt{x^3}$; 3. равны; 4. $(x^2 + 2x + 3)(x - 1)$; 6. 1; 7. $1,6[t + 1], t \in [0; +\infty)$; 25,6 р.; 8. $(x^2 - 2x + 1)(x^2 + 4x + 5)$; 9. $-1; 2; 4$.

Вариант 2

1. в; 2. $\sqrt{x^5}$; 3. равны; 4. $(x^2 + 3x + 7)(x - 2)$; 6. 16; 7. $1,8[t + 1], t \in [0; +\infty)$; 19,8 р.; 8. $(x^2 + 3x - 5)(x^2 - 3x + 2)$; 9. $-2; 1; 4$.

Глава III. Тригонометрия

Самостоятельная работа 3.1

Вариант 1

2. $\frac{\pi}{12}$; 3. $120^\circ, 480^\circ$; 5. α, γ ; 6. 1-й четверти; $(0; \frac{\pi}{2})$; 7. $-74^\circ + 360^\circ n, n \in \mathbf{Z}$; 8. симметричны относительно Ox ; 9. 24 точки; 10. 4-я координатная четверть.

Вариант 2

2. $\frac{\pi}{15}$; 3. $300^\circ; 660^\circ$; 5. λ ; 6. 2-й четверти; $(\frac{\pi}{2}; \pi)$; 7. $-194^\circ + 360^\circ n, n \in \mathbf{Z}$; 8. симметричны относительно Oy ; 9. 36 точек; 10. во 2-й четверти.

Самостоятельная работа 3.2

Вариант 1

1. а; 2. $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$; 3. < 0 ; 5. > 0 ; 6. $-\frac{7\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$; 7. $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 8. 2; 9. -2; 10. $x = 1$.

Вариант 2

1. б; 2. $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$; 3. > 0 ; 5. < 0 ; 6. $-\frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}$; 7. $\frac{-\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 8. -1; 9. 0; 10. $x = 2$.

Самостоятельная работа 3.3

Вариант 1

1. б, г; 2. $-\frac{4}{3}$; 3. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$; 4. 0; 5. < 0 ; 6. $\frac{3-16\sqrt{3}}{3}$; 7. в 3-й и 4-й четвертях;
8. $\frac{\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}$; 9. $\text{tg}(-1), \text{tg} 6, \text{ctg} \frac{\pi}{4}, \text{tg} 1,5$; 10. $(-\infty; \sqrt{3})$.

Вариант 2

1. а, в; 2. $-\frac{4}{3}$; 3. $-\sqrt{3}$; 4. 0; 5. > 0 ; 6. $\frac{-8\sqrt{3}-3}{3}$; 7. во 2-й и 3-й четвертях;
8. $\frac{\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}$; 9. $\text{ctg} 6, \text{ctg}(-1), \text{ctg} 1,5, \text{tg} \frac{\pi}{4}$; 10. $(2; +\infty)$.

Самостоятельная работа 3.4

Вариант 1

1. в; 2. 0; 3. $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$; 4. 0; 5. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 6. наибольшее 6, наименьшее 5;
7. $-\sin \alpha - \cos \alpha$; 8. $1\frac{1}{14}$; 9. *Указание:* постройте график функции $y = 1$ на $x \geq 1$; 10. 6.

Вариант 2

1. г; 2. -1; 3. $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$; 4. 0; 5. $-\frac{2\sqrt{2}}{3}$; 6. наибольшее 6, наименьшее 5;
7. $\sin \alpha + \cos \alpha$; 8. 10; 9. *Указание:* постройте график функции $y = 1$ на $x \geq 2$;
10. 2.

Самостоятельная работа 3.5

Вариант 1

1. а; 2. нет; 3. $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$; 4. наибольшее 4,5, наименьшее 1,5; 5. 3; 6. $\left(\frac{2\pi}{3} + \pi n; 0\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 8. $y < 0$, $x \in \left(-\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 10. y возрастает на $x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ и y убывает на $x \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.

Вариант 2

1. б; 2. нет; 3. $\frac{1-\sqrt{2}}{2}$; 4. наибольшее 5,5, наименьшее 0,5; 5. -3; 6. $\left(\frac{\pi}{6} + \pi n; 0\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 8. $y > 0$, $x \in \left(-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 10. y убывает на $x \in [-\pi; 0]$ и y возрастает на $x \in [0; \pi]$.

Самостоятельная работа 3.6

Вариант 1

1. г; 2. да; 3. -1; 4. $\frac{\pi}{3}$; 5. $\left(-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 6. 1; 7. нечетная; 8. $y > 0$, $x \in \left(\pi n; \frac{\pi}{6}\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; $y < 0$, $x \in \left(-\frac{5\pi}{6} + \pi n; \pi n\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 9. $\left(0; \frac{-2\sqrt{3}-3}{3}\right)$.

Вариант 2

1. в; 2. да; 3. $\frac{\sqrt{3}-3}{3}$; 4. $\frac{\pi}{3}$; 5. $\left(\frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{2} + \frac{\pi n}{2}\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 6. $\frac{-\sqrt{3}-3}{3}$; 7. нечетная; 8. $y > 0$, $\left(-\frac{\pi}{3} + \pi n; \frac{\pi}{6} + \pi n\right)$; $y < 0$, $\left(\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{2\pi}{3} + \pi n\right)$, $n \in \mathbf{Z}$; 9. $\left(0; \frac{-2\sqrt{3}-3}{3}\right)$.

Самостоятельная работа 3.7

Вариант 1

1. б, в; 2. $-\frac{\pi}{2}$; 3. $[1; 2]$; 4. $[2\pi; 3\pi]$; 5. $-\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{2}$; 6. $\arccos 0,9$; $\arccos 0$; $\arccos\left(-\frac{1}{6}\right)$; $\arccos\left(-\frac{2}{3}\right)$; 7. 4; 9. $x \in \left[\frac{2\pi}{3}; \pi\right]$; 10. $\frac{\sqrt{5}}{5} + 4 - \pi$.

Вариант 2

1. б, в; 2. $-\frac{\pi}{2}$; 3. $\left[\frac{1}{3}; 1\right]$; 4. $[-2,5\pi; 3,5\pi]$; 5. $-\sqrt{3} - \frac{1}{2}$; 6. $\arcsin\left(-\frac{2}{3}\right)$; $\arcsin\left(-\frac{1}{6}\right)$; $\arccos 0$; $\arcsin(0,9)$; 7. 0,2; 9. $x \in \left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$; 10. $\frac{5\sqrt{34}}{34} - 3 + \pi$.

Самостоятельная работа 3.8

Вариант 1

1. а; 3. $-\frac{9\pi}{4} + 6\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 4. два решения; 5. $-\arctg \frac{4}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
 6. $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; $(-1)^{k+2} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbf{Z}$; 7. $-\arcsin \frac{3}{8}, \frac{\pi}{2}$;
 8. $(-\frac{\pi}{4} + \pi n; -1), (\frac{\pi}{4} + \pi n; 1), n \in \mathbf{Z}$; 9. $2\pi n; \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbf{Z}$; 10. $-1; 1$.

Вариант 2

1. а; 3. $\frac{4\pi}{3} + 4\pi n, n \in \mathbf{Z}$; 4. одно решение; 5. $-\arctg \frac{3}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
 6. $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 7. $-\arccos \frac{3}{7}; 0$; 8. $(-\frac{\pi}{4} + \pi n; -1), (\frac{\pi}{4} + \pi n; 1), n \in \mathbf{Z}$;
 9. $\pi n; \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}$; 10. $-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}$.

Самостоятельная работа 3.9

Вариант 1

2. $[2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n], n \in \mathbf{Z}$; 3. $(-\frac{\pi}{3} + \pi n; -\frac{\pi}{12} + \pi n) \cup [\frac{\pi}{12} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n), n \in \mathbf{Z}$;
 4. $[\frac{\pi}{4} + \pi n; \arctg 3 + \pi n], n \in \mathbf{Z}$; 5. $-\sqrt{7}; 0$.

Вариант 2

2. $[\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \pi + 2\pi n], n \in \mathbf{Z}$; 3. $(-\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{12} + \pi n) \cup [\frac{5\pi}{12} + \pi n; \frac{2\pi}{3} + \pi n), n \in \mathbf{Z}$;
 4. $[\arctg 3 + \pi n; \frac{\pi}{4} + \pi n], n \in \mathbf{Z}$; 5. $-\sqrt{5}; 0$.

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. б, в; 2. $\frac{13\pi}{12}$; 3. $[0; 1]$; 4. $-\frac{3}{4}$; 5. $\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x$; 6. $\frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$; 7. $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
 $-\arctg 3 + \pi k, k \in \mathbf{Z}; -\arctg 3$; 8. Указание: постройте график функции $y = 1$ на $x \in [-\pi; \pi]$; 9. $(-\frac{\pi}{12} + \pi n; \frac{\pi}{6} + \pi n) \cup [\frac{\pi}{3} + \pi n; \frac{7\pi}{12} + \pi n), n \in \mathbf{Z}$; 10. $-1; 0$.

Вариант 2

1. а, г; 2. $\frac{11\pi}{12}$; 3. $[0; \frac{1}{2}]$; 4. $-\frac{4}{3}$; 5. $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$; 6. $-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}$; 7. $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
 $\operatorname{arccotg} 4 + \pi k, k \in \mathbf{Z}; \operatorname{arccotg} 4$; 8. Указание: постройте график функции $y = 1$ на $x \in [-\pi; 0]$; 9. $(-\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{12} + \pi n) \cup [\frac{5\pi}{12} + \pi n; \frac{2\pi}{3} + \pi n), n \in \mathbf{Z}$; 10. $0; 1$.

Самостоятельная работа 3.10

Вариант 1

1. а, в; 2. 1; 3. равны; 4. $-\frac{\sqrt{2}-1}{2}$; 5. $-\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 6. 1; 7. $-\frac{\pi}{6}; -\frac{5\pi}{6}$; 8. 0;
 9. $\left[\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n\right] \cup \left[\frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in \mathbf{Z}$.

Вариант 2

1. а, б; 2. -1; 3. равны; 4. $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$; 5. $-\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 6. 1; 7. $-\frac{4\pi}{3}; -\frac{2\pi}{3}$; 8. 0;
 9. $\left[-\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right] \cup \left[\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \frac{7\pi}{6} + 2\pi n\right], n \in \mathbf{Z}$.

Самостоятельная работа 3.11

Вариант 1

1. г; 2. $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$; 3. $\cos \alpha$; 4. $\frac{2\pi}{3}$; 5. -1; 6. $\frac{1+8\sqrt{3}}{\sqrt{8}(\sqrt{3}-1)}$;
 7. $\left[-\frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{2}\right], n \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{\pi}{7}$; 9. $-\frac{5\pi}{36}$; 10. 5.

Вариант 2

1. а, в; 2. $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$; 3. $\cos \alpha$; 4. $\frac{\pi}{2}$; 5. 1; 6. $\frac{8\sqrt{3}-1}{\sqrt{8}(\sqrt{3}+1)}$;
 7. $\left[-\frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}\right], n \in \mathbf{Z}$; 8. $\frac{6\pi}{7}$; 9. $-\frac{3\pi}{4}$; 10. 22.

Самостоятельная работа 3.12

Вариант 1

1. а, г; 2. $\frac{1}{4}$; 3. $\cos \alpha$; 4. $\frac{5}{12}$; 5. 1; 6. $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbf{Z}; (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$; 7. 3; 8. -1;
 9. $-\frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}; \frac{\pi}{4}, -\arctg \frac{1}{7}; \pi - \arctg \frac{1}{7}$; 10. -1.

Вариант 2

1. а, б; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3. $\cos \frac{\alpha}{2}$; 4. $\frac{7}{24}$; 5. 1; 6. $\pi n, n \in \mathbf{Z}; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z}$; 7. 4; 8. 1;
 9. $-\frac{3\pi}{4}; -\frac{\pi}{4}; \arctg 2 - \pi$; 10. -1.

Самостоятельная работа 3.13

Вариант 1

1. а, б; 2. $0,5(\cos 4\alpha + \cos 10\alpha)$; 3. $\operatorname{ctg} 2\alpha$; 4. $\frac{\pi n}{4}, n \in \mathbf{Z}; \pi m, m \in \mathbf{Z}$;
5. $2\cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{2}\right)$; 6. $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}$; 7. $-\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$; 8. 1; 9. $-\frac{\pi}{8}$.

Вариант 2

1. а, б; 2. $0,5(\cos 4\alpha - \cos 10\alpha)$; 3. $-\operatorname{tg} 2\alpha$; 4. $\frac{\pi n}{5}, n \in \mathbf{Z}; \pi m, m \in \mathbf{Z}$;
5. $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{2}\right)$; 6. $\frac{\pi}{14} + \frac{\pi n}{7}, n \in \mathbf{Z}$; 7. $-\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$; 8. 1; 9. $-\frac{\pi}{8}$.

Контрольная работа 3

Вариант 1

1. б, в; 2. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3. $\sin \alpha$; 4. $\frac{1}{2}$; 5. $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 6. $x = \frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}; \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$;
7. $[-2; 2]$; 8. 240° ; 10. $0; \frac{\pi}{2}$.

Вариант 2

1. б, г; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3. $\cos \alpha$; 4. $\frac{1}{2}$; 5. $\sqrt{3}$; 6. $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}; \operatorname{arctg} 15 + \pi k, k \in \mathbf{Z}$;
7. $[-2; 2]$; 8. -300° ; 10. $-\frac{3\pi}{2}; \frac{\pi}{2}; -\pi$.

Глава IV. Корень n -й степени

Самостоятельная работа 4.1

Вариант 1

1. в; 2. б, г; 3. 2,8; 4. между -4 и -3 ; 5. $-14,3$; 6. 20,75; 7. $(-\infty; -2) \cup \left[\sqrt[3]{7}; +\infty\right)$;
8. 0; 9. $(-\infty; -2) \cup \{0\}$; 10. $\frac{1}{7}$.

Вариант 2

1. в; 2. б, г; 3. $-2,1$; 4. между -5 и -4 ; 5. $-6,9$; 6. 111; 7. $(-\infty; \sqrt[3]{2}] \cup (1; +\infty)$; 8. 0;
9. $(-\infty; -3) \cup \{0\}$; 10. 1.

Самостоятельная работа 4.2

Вариант 1

1. б, г; 2. $2a\sqrt[3]{3}$; 3. $\sqrt[36]{a}$; 4. $\frac{1}{\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b}}$; 5. 3; 6. $-\sqrt[8]{(a-5)^9}$; 7. $5\sqrt{3}$; 8. $\begin{cases} 7(x-1), & x \geq 1, \\ 3(1-x), & x < 1; \end{cases}$
9. $7\sqrt{3} - 6$, нет; 10. $1 - \sqrt[3]{y^2}$.

Вариант 2

1. б, г; 2. $3a\sqrt[3]{2}$; 3. $\sqrt[21]{a}$; 4. $\frac{1}{\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}}$; 5. 6; 6. $-\sqrt[8]{(5-b)^9}$; 7. 5; 8. $\begin{cases} 5(x-1), & x \leq 1, \\ 1-x, & x > 1; \end{cases}$
9. $9\sqrt{5} - 10$, нет; 10. $\sqrt[6]{m} - \sqrt[6]{n}$.

Самостоятельная работа 4.3

Вариант 1

1. б; 2. -4; 4; 3. 1; 4. $\sqrt[27]{-4}, 1; \sqrt[7]{5}; \sqrt[5]{5}; \sqrt[3]{5}$; 5. 0; 5; 6. (6; 3); 7. -4; 2; 8. 2; 10. один корень, 3.

Вариант 2

1. в; 2. -5; 5; 3. -2; 4. $\sqrt[27]{-7}, 1; \sqrt[7]{7}; \sqrt[5]{7}; \sqrt[3]{7}$; 5. -3; 2; 6. (10; 5); 7. -4,5; 3; 8. 10; 10. один корень, 15.

Самостоятельная работа 4.4

Вариант 1

1. б; 2. нет решения; 3. $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$; 4. $[-5; -4] \cup [0; 1]$; 5. 2; 6. $(-\infty; 0] \cup \left[3; 3\frac{4}{7}\right)$;
7. $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$; 8. $(1; 3] \cup \{-3\}$; 9. $(-\infty; -1023]$; 10. $[-3; 3]$.

Вариант 2

1. в; 2. нет решения; 3. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$; 4. $[-6; -5] \cup [0; 1]$; 5. 2;
6. $[0; +\infty)$; 7. $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$; 8. $(1; 2] \cup \{-2\}$; 9. $(-\infty; 0]$; 10. $[-1; 2]$.

Контрольная работа 4

Вариант 1

1. а, в; 2. 14; 3. $\sqrt[12]{2,1}$; $\sqrt[8]{2,1}$; $\sqrt[6]{2,1}$; $\sqrt[26]{(2,1)^0}$; $\sqrt{2,1}$; 4. 11; 5. $-\sqrt[6]{(1-2x)^7}$; 6. \sqrt{x} ; 7. 15;
8. $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$, -1 и 1; 9. $(1; 1\frac{2}{3})$.

Вариант 2

1. а, г; 2. -14; 3. $\sqrt[8]{3,1}$; $\sqrt[6]{3,1}$; $\sqrt[4]{3,1}$; $\sqrt[26]{(3,1)^0}$; $\sqrt{3,1}$; 4. 17; 5. $-\sqrt[6]{(3x-1)^7}$; 6. $-\sqrt{x}$;
7. 4; 8. $[-2; 0) \cup [2; +\infty)$, -1 и 2; 9. (0,5; 1).

Глава V. Производная

Самостоятельная работа 5.1

Вариант 1

1. в; 2. $3x^2 + 2$; 3. -0,25; 4. 0,75; 5. <; 6. 0; 1; 2; 7. 1,25; рациональное;
8. 4 с; 33 м/с; 9. $\pm \frac{2\sqrt{3}(6+\sqrt{3})}{11}$.

Вариант 2

1. б; 2. $4x^3 + 3$; 3. $-\frac{5}{54}$; 4. 1,62; 5. <; 6. 0; 1; 2; 7. -2,25; рациональное;
8. 4 с; 21 м/с; 9. $\frac{6\sqrt{3} + \sqrt{2}}{6}$.

Самостоятельная работа 5.2

Вариант 1

1. г; 2. $6(3x-1)$; 3. -1; 4. >; 5. $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 6. $\frac{(2x-1)^2(10x+1)\sqrt{x}}{4x^2}$; 7. $1\frac{1}{8}$ м/с;
8. $(\pi n; \frac{\pi}{4} + \pi n) \cup (\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n) \cup (\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{3\pi}{4} + \pi n) \cup (\frac{3\pi}{4} + \pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbf{Z}$;
9. 8; 10. $(0; \sqrt[3]{2})$.

Вариант 2

1. г; 2. $6(2x-1)^2$; 3. $-\frac{3}{4}$; 4. <; 5. $-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; 6. $\frac{(3x-1)(9\sqrt{5}x + \sqrt{5})}{10x^2}$; 7. $\frac{9}{8}$ м/с;
8. $(\pi n; \frac{\pi}{6} + \pi n) \cup (\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n) \cup (\frac{\pi}{3} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n) \cup$
 $\cup (\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{2\pi}{3} + \pi n) \cup (\frac{2\pi}{3} + \pi n; \frac{5\pi}{6} + \pi n) \cup (\frac{5\pi}{6} + \pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbf{Z}$; 9. 8; 10. $(1; +\infty)$.

Самостоятельная работа 5.3

Вариант 1

1. б; 2. < 0 ; 3. y возрастает на $x \in [-\sqrt{3}; 7]$; y убывает на $x \in (-\infty; -\sqrt{3}]$ и $[7; +\infty)$; $x_{\max} = 7$, $x_{\min} = -\sqrt{3}$; 4. y возрастает на $x \in (-\infty; -1]$ и $[3; +\infty)$; y убывает на $x \in [-1; 1)$ и $(1; 3]$; 5. $y = -13$; 6. $(-1; 2)$; 7. Указание: докажите, что $f' > 0$; 8. 45° ; 9. уравнение касательной $f(x) = -13x - 29$; $f(3) = -68$; 10. -2 ; -1 ; $x_{\min} = -2$.

Вариант 2

1. в; 2. > 0 ; 3. y возрастает на $x \in [-\sqrt{5}; 9]$; y убывает на $x \in (-\infty; -\sqrt{5}]$ и $[9; +\infty)$; $x_{\max} = 9$, $x_{\min} = -\sqrt{5}$; 4. y возрастает на $x \in (-\infty; -3]$ и $[1; +\infty)$; y убывает на $x \in [-3; -1)$ и $(-1; 1]$; 5. $y = -9$; 6. $(1; -2)$; $(\frac{1}{3}; -3\frac{1}{3})$; 7. Указание: докажите, что $f' < 0$; 8. 135° ; 9. уравнение касательной $y = 4x - 17$; $f(-1) = -21$; 10. -1 ; 2 ; $x_{\min} = 2$.

Самостоятельная работа 5.4

Вариант 1

2. наибольшее 16, наименьшее -16 ; 4. 1; 5. 12 см, $3\sqrt{3}$ см.

Вариант 2

2. наибольшее 54, наименьшее -26 ; 4. 1; 5. 12 см, 9 см.

Контрольная работа 5

Вариант 1

1. б; 2. $(-\infty; -3) \cup (-0,5; 4) \cup (7; +\infty)$; 3. наибольшее 4; 4. $\frac{8+3\sqrt{2}}{2}$; 5. 0,5; 1; 1,5; 6. 1; -1 ; 7. y возрастает на $x \in [-\sqrt{2}; 0]$ и $(0; \sqrt{2}]$; y убывает на $x \in (-\infty; -\sqrt{2}]$ и $[\sqrt{2}; +\infty)$; 8. $v_1 = 8$ м/с, $v_2 = 10$ м/с и $v_1 = 24$ м/с, $v_2 = 22$ м/с; 10. 1.

Вариант 2

1. в; 2. $(-\infty; -10) \cup (-8; -4,5) \cup (3; +\infty)$; 3. наименьшее 2; 4. $\frac{8-5\sqrt{2}}{2}$; 5. -1 ; $-0,5$; $-1,5$; 6. 2; -2 ; 7. y возрастает на $x \in (-\infty; -\sqrt[4]{0,5}]$ и $[\sqrt[4]{0,5}; +\infty)$; y убывает на $x \in [-\sqrt[4]{0,5}; 0]$ и $(0; \sqrt[4]{0,5}]$; 8. $v_1 = 6$ м/с, $v_2 = 8$ м/с и $v_1 = 12\frac{2}{3}$ м/с, $v_2 = 10\frac{2}{3}$ м/с; 10. 1.

Глава VI. Комбинаторика

Самостоятельная работа 6.1

Вариант 1

1. 2; 2. A_{29}^{10} ; 3. C_{15}^5 ; 4. *Указание:* используйте метод математической индукции;
5. $99 + 70\sqrt{2}$.

Вариант 2

1. 3; 2. A_{28}^{10} ; 3. C_{18}^7 ; 4. *Указание:* используйте метод математической индукции;
5. -1.