

Например, неравенство  $5x - 3y - 15 < 0$  при  $x = y = 0$  является верным. Поэтому оно выполняется во всех точках той из полуплоскостей (их общая граница — прямая  $5x - 3y - 15 = 0$ ), которая содержит точку  $(0; 0)$ . Эта полуплоскость отмечена на рисунке 184.

### 3. Системы линейных неравенств с двумя неизвестными.

Рассмотрим систему неравенств

$$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1 > 0, \\ A_2x + B_2y + C_2 > 0, \end{cases} \quad (5)$$

предполагая, что  $A_1^2 + B_1^2 > 0$ ,  $A_2^2 + B_2^2 > 0$ . Первому неравенству системы (5) удовлетворяют точки множества  $K_1$ , лежащие по одну сторону от прямой  $l_1$ , заданной уравнением  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ .

Аналогично второе неравенство системы (5) является верным на множестве  $K_2$  — одной из полуплоскостей, на которые разбивается координатная плоскость прямой  $l_2$ , заданной уравнением  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$ .

Множество решений системы (5) — пересечение множеств  $K_1$  и  $K_2$ .

Если прямые  $l_1$  и  $l_2$  пересекаются в точке  $A$ , то множество решений системы (5) — множество точек, расположенных внутри одного из четырёх попарно вертикальных углов с вершиной в точке  $A$ .

**Задача 2** Решить систему неравенств

$$\begin{cases} 2x - 3y + 6 > 0, \\ x + y + 1 < 0. \end{cases} \quad (6)$$

► Найдём точку  $A$ , в которой пересекаются прямые  $l_1$  и  $l_2$ , заданные соответственно уравнениями системы

$$\begin{cases} 2x - 3y + 6 = 0, \\ x + y + 1 = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Решив систему (7), получим, что прямые  $l_1$  и  $l_2$  пересекаются

в точке  $A \left( -\frac{9}{5}; \frac{4}{5} \right)$ . Так как координаты точки  $O(0; 0)$  удовлетворяют первому неравенству системы (6) и не удовлетворяют второму неравенству,

то системе (6) удовлетворяют координаты тех и только тех точек, которые лежат ниже прямой  $l_1$  и ниже прямой  $l_2$ , т. е. точки того угла с вершиной  $A$ , который содержит точку  $(-2; 0)$  (рис. 185). ◁

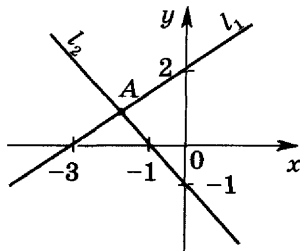


Рис. 185

**4. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя неизвестными.**

а) *Нелинейные уравнения с двумя неизвестными.*

**Задача 3** Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих уравнению:

1)  $y^2 - 4x^2 = 0$ ;

2)  $6x^2 + xy - y^2 = 0$ ;

3)  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ .

► 1) Запишем уравнение в виде  $(y - 2x)(y + 2x) = 0$ .

Множество точек, удовлетворяющих этому уравнению, — объединение прямых  $y = 2x$  и  $y = -2x$ .

2) Разложим левую часть уравнения на множители:

$$9x^2 - y^2 - 3x^2 + xy = (3x + y)(3x - y) - x(3x - y) = (3x - y)(2x + y).$$

Искомое множество — объединение прямых  $3x - y = 0$  и  $2x + y = 0$ .

3) Применяя метод выделения полного квадрата, получаем

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 &= 0, \\(x - 2)^2 + (y + 3)^2 - 16 &= 0, \\(x - 2)^2 + (y + 3)^2 &= 16.\end{aligned}$$

Следовательно, множество решений данного уравнения — окружность радиуса 4 с центром в точке  $A(2; -3)$ . ◁

б) *Нелинейные неравенства с двумя неизвестными.*

Если  $A(a; b)$  — точка координатной плоскости,  $R > 0$ , то неравенству

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 < R^2$$

удовлетворяют все те точки, которые находятся от точки  $A$  на расстоянии, меньшем  $R$ , т. е. все точки (и только они), расположенные внутри окружности  $C$  радиуса  $R$  с центром в точке  $A(a; b)$ .

Аналогично множество решений неравенства

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 > R^2$$

есть множество точек, лежащих вне окружности  $C$ .

**Задача 4** Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих неравенству:

$$2x^2 + 2y^2 + 2x - 6y - 13 < 0.$$

► Преобразуем неравенство, выделяя полный квадрат:

$$\begin{aligned}2\left(x^2 + x + \frac{1}{4}\right) + 2\left(y^2 - 3y + \frac{9}{4}\right) - 13 - 5 < 0, \\ \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{3}{2}\right)^2 < 9.\end{aligned}$$

Множество решений этого неравенства — множество точек, лежащих внутри окружности радиуса 3 с центром в точке  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$ . ◁

## Упражнения для итогового повторения курса алгебры и начал математического анализа

*Умение решать задачи — практическое искусство, подобное плаванию, или катанию на лыжах, или игре на фортепьяно: научиться этому можно, лишь подражая избранным образцам и постоянно тренируясь...*

*Д. Поля*

### 1. Числа и алгебраические преобразования.

- 1228** Найти 2,5% от 3,2.
- 1229** Найти число, если 42% его составляют 12,6.
- 1230** Какой процент составляет 1,3 от 39?
- 1231** Сколько процентов составляет 46,6 от 11,65?
- 1232** Найти число, 175% которого составляют 78,75.
- 1233** Найти 180% от 7,5.
- 1234** Цена товара была снижена сначала на 24%, а затем на 50% от новой цены. Найти общий процент снижения цены товара.
- 1235** В сплаве содержится 18 кг цинка, 6 кг олова и 36 кг меди. Каково процентное содержание составных частей сплава?
- 1236** Стоимость товара и перевозки составляет 3942 р., причём расходы по перевозке товара составляют 8% стоимости самого товара. Какова стоимость товара без учёта стоимости его перевозки?
- 1237** Высота пирамиды равна 5 см, а площадь её основания равна  $4 \text{ см}^2$ . На сколько процентов увеличится объём этой пирамиды, если и площадь её основания, и высоту увеличить на 10%?

- 1238** При делении некоторого числа на 72 получится остаток, равный 68. Каким будет остаток, если это же число разделить на 12?
- 1239** Сумма двух чисел равна 1100. Найти наибольшее из них, если 6% одного числа равны 5% другого.
- 1240** По вкладу, вносимому на срок не менее года, банк начисляет 3% годовых. Вкладчик внёс в банк вклад в размере 600 р. Какую сумму денег он получит в конце второго года со дня вклада? в конце третьего года со дня вклада?
- 1241** По обычному вкладу банк начисляет 2% годовых. Вкладчик внёс 500 р., а через месяц снял со счёта 100 р. Какая сумма денег будет на его счету по истечении года со дня выдачи ему 100 р.?

Вычислить (1242—1243).

- 1242** 1)  $23,276 : 2,3 - 3,6 \cdot (17,2 \cdot 0,125 + 0,005 : 0,1) + 6,25 \cdot 3,2$ ;  
 2)  $9,25 \cdot 1,04 - (6,372 : 0,6 + 1,125 \cdot 0,8) : 1,2 + 0,16 \cdot 6,25$ .

**1243** 1) 
$$\frac{\left(28 : 1 \frac{3}{4} + 7 \frac{1}{3} : 22 + 1 \frac{2}{3} \cdot 9 \frac{3}{4} + 14 : 1 \frac{1}{2}\right) \cdot 3 \frac{1}{7}}{10 \frac{1}{2} - 9 \frac{3}{4}};$$

2)  $\left(\frac{1}{2} - 0,375\right) : 0,125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right) : (0,358 - 0,108)$ .

**1244** Найти неизвестный член пропорции:

1)  $10 : \frac{1}{8} = x : 1 \frac{1}{4}$ ;    2)  $x : 0,75 = 9 \frac{1}{2} : 14 \frac{1}{4}$ ;    3)  $\frac{x}{15} = \frac{1,456}{1,05}$ .

Вычислить (1245—1249).

**1245** 
$$\left(\frac{15 \cdot 5^{\frac{1}{2}}}{125^{-\frac{1}{3}}} - 2 \cdot 7^{\frac{1}{2}} \cdot 49^{\frac{1}{4}}\right) \left(\left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}} + 45^{\frac{1}{2}}\right) - 183\sqrt{5}$$
.

**1246** 1)  $\log_{27} 729$ ;    2)  $\log_9 729$ ;    3)  $\log_{\frac{1}{3}} 729$ .

**1247** 1)  $\log_{\frac{1}{16}} \sqrt[5]{64}$ ;    2)  $\log_8 \log_4 \log_2 16$ .

**1248** 1)  $\left(2\sqrt[2]{2}\right)^{\sqrt{8}}$ ;    2)  $(2^{\sqrt{27}})^{\sqrt{3}} \cdot 2^{-3}$ .

**1249** 1)  $\log_3 \frac{9}{\sqrt[5]{3}} + \log_6 \sqrt[5]{36}$ ;    2)  $16^{0,5 \log_4 10 + 1}$ .

1250 Сравнить числа:

1)  $2,5^{\frac{1}{7}}$  и  $2,5^{0,5}$ ;

2)  $0,2^{\frac{2}{3}}$  и  $0,2^{\frac{3}{4}}$ ;

3)  $\log_{3,1} \sqrt{10}$  и  $\log_{3,1} 3$ ;

4)  $\log_{0,3} \frac{4}{5}$  и  $\log_{0,3} \frac{3}{4}$ .

1251 Какому из промежутков (0; 1) или (1; +∞) принадлежит число  $a$ , если:

1)  $a^{0,2} > 1$ ;

2)  $a^{-1,3} > 1$ ;

3)  $a^{-3,1} < 1$ ;

4)  $a^{2,7} < 1$ ;

5)  $\log_a 0,2 > 0$ ;

6)  $\log_a 1,3 > 0$ ?

1252 Какое из чисел больше:

1)  $\sqrt{18}$  или  $4^{\log_2 3 + \log_4 \frac{5}{11}}$ ;

2)  $\sqrt[3]{18}$  или  $\left(\frac{1}{6}\right)^{\log_6 2 - \frac{1}{2} \log \sqrt[6]{5}}$ ?

1253 Между какими целыми числами заключено число:

1)  $\lg 50$ ;

2)  $\log_2 10$ ?

Упростить (1254—1255).

1254 1)  $3\sqrt{\frac{5}{9}} - \frac{1}{2}\sqrt{20} + 3\sqrt{180} - 4\sqrt{\frac{125}{4}}$ ;

2)  $\frac{1}{\sqrt{6} - \sqrt{5}} - \frac{3}{\sqrt{5} + \sqrt{2}} - \frac{4}{\sqrt{6} - \sqrt{2}}$ .

1255 1)  $\sqrt{a^4(9a^2 - 6a + 1)}$ ; 2)  $\sqrt{b^2(4b^4 + 4b^2 + 1)}$ .

1256 Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

1)  $\frac{5}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ ;

2)  $\frac{3}{\sqrt{6} + \sqrt{5}}$ ;

3)  $\frac{12}{\sqrt{10} - \sqrt{7}}$ ;

4)  $\frac{8}{\sqrt{11} + \sqrt{3}}$ .

1257 Освободиться от иррациональности в числителе дроби:

1)  $\frac{\sqrt{5}}{10}$ ;

2)  $\frac{3\sqrt{6}}{6}$ ;

3)  $\frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{2}$ .

1258 Записать в виде обыкновенной дроби число:

1) 0,(4);

2) 2,(7);

3) 0,(21);

4) 1,(36);

5) 0,3(5);

6) 0,21(3).

1259 Записать в виде десятичной периодической дроби число:

1)  $\frac{5}{6}$ ;

2)  $2\frac{1}{9}$ ;

3)  $\frac{1}{7}$ ;

4)  $5\frac{2}{11}$ .

1260 Может ли быть рациональным числом:

1) сумма двух положительных иррациональных чисел;

2) произведение двух иррациональных чисел;

3) частное от деления суммы двух неравных иррациональных положительных чисел на их произведение?

**1261** Доказать, что если  $a$  и  $b$  — натуральные числа и  $\sqrt{ab}$  — рациональное число, то  $\sqrt{\frac{a}{b}}$  также рациональное число, а если  $\sqrt{ab}$  — иррациональное число, то и  $\sqrt{\frac{a}{b}}$  — иррациональное число.

**1262** Пусть  $a$  — рациональное число,  $b$  — иррациональное число,  $a \neq 0$ ,  $b \neq 0$ . Доказать, что  $a + b$ ,  $a \cdot b$ ,  $\frac{a}{b}$ ,  $\frac{b}{a}$  — иррациональные числа.

**1263** Имеют ли общие точки промежутки:

- 1)  $[1; 3\sqrt{2} + 2\sqrt{7}]$  и  $[3\sqrt{3} + 4; 15]$ ;
- 2)  $(0; \sqrt{27} + \sqrt{6})$  и  $(\sqrt{48} - 1; 10)$ ;
- 3)  $[2; 2\sqrt{5} + 2\sqrt{6}]$  и  $(3\sqrt{2} + \sqrt{22}; 11)$ ;
- 4)  $[1; 1 + \sqrt{3}]$  и  $\left(\frac{2}{\sqrt{3}-1}; 4\right)$ ?

**1264** Пусть  $0 < a < b$ . Доказать, что на числовой оси:

- 1) точка  $\frac{a+b}{2}$  — середина отрезка  $[a; b]$ ;
- 2) точка  $\frac{a+bc}{1+c}$ , где  $c > 0$ , лежит внутри отрезка  $[a; b]$ .

**1265** 1) Вычислить диаметр  $x$  круга, вписанного в равносторонний треугольник (рис. 186), если  $a = 6$  см.

2) Вычислить угол  $\alpha$  заготовки, изображённой на рисунке 187, если  $a = 4$  см.

**1266** Вычислить ширину  $l$  ущелья по данным, указанным на рисунке 188.

**1267** Вычислить длину моста по данным, указанным на рисунке 189.

**1268** Найти числовые значения всех остальных тригонометрических функций по данному значению одной из них  $\left(0 < \alpha < \frac{\pi}{2}\right)$ :

- 1)  $\cos \alpha = 0,8$ ;
- 2)  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ;
- 3)  $\operatorname{tg} \alpha = 2,4$ ;
- 4)  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{7}{24}$ .

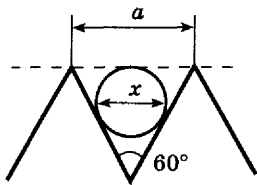


Рис. 186

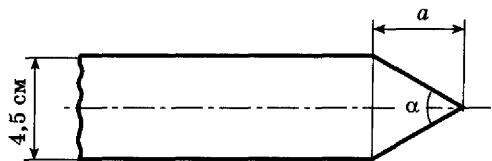


Рис. 187

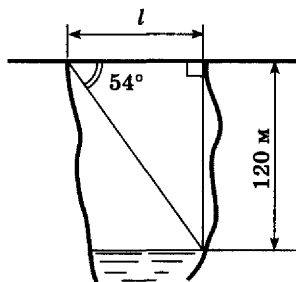


Рис. 188

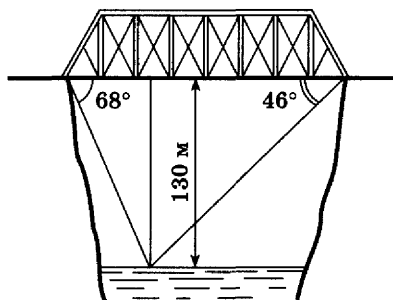


Рис. 189

1269 Вычислить  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ .

1270 Найти значение выражения  $\sin \frac{11\pi}{3} + \cos 690^\circ - \cos \frac{19\pi}{3}$ .

Вычислить (1271—1276).

1271 1)  $2 \operatorname{arctg} 1 - 3 \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2)  $8 \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} + 6 \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ .

1272 1)  $\sin \left( 2 \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ ; 2)  $\operatorname{tg} (2 \operatorname{arctg} 3)$ .

1273 1)  $\log_4 \sin \frac{\pi}{4}$ ; 2)  $\log_{10} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ ; 3)  $\log_8 \sin \frac{3\pi}{4}$ ;  
4)  $\log_2 \cos \frac{\pi}{3}$ ; 5)  $\log_3 1 - \log_4 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cdot \log_5 \cos 0$ .

1274 1)  $\operatorname{ctg} (\operatorname{arctg} \sqrt{3})$ ; 2)  $\operatorname{ctg} (\operatorname{arctg} 1)$ ; 3)  $\sin (\operatorname{arctg} (-\sqrt{3}))$ ;  
4)  $\sin \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ ; 5)  $\cos (\operatorname{arctg} 1)$ ; 6)  $\cos (\operatorname{arctg} (-\sqrt{3}))$ .

1275 1)  $\cos \left( 6 \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ ; 2)  $\sin (5 \arccos 0)$ .

1276 1)  $\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$  при  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$ ;

2)  $\sin \alpha \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$ .

Упростить выражение (1277—1279).

1277 1)  $\frac{a+2}{a-2} \cdot \left( \frac{2a^2 - a - 3}{a^2 + 5a + 6} ; \frac{2a-3}{a-2} \right)$ ; 2)  $\left( 2 + \frac{1}{b} \right) : \frac{8b^2 + 8b + 2}{b^2 - 4b} \cdot \frac{2b+1}{b}$ .

$$1278 \quad 1) \frac{a}{a^2-1} + \frac{a^2+a-1}{a^3-a^2+a-1} + \frac{a^2-a-1}{a^3+a^2+a+1} - \frac{2a^3}{a^4-1};$$

$$2) \frac{1}{a^2+5a+6} + \frac{2a}{a^2+4a+3} + \frac{1}{(a+1)^2+a+1} - \frac{2}{a+3}.$$

$$1279 \quad 1) \frac{1}{4+4\sqrt{a}} - \frac{1}{2-2a} + \frac{1}{4-4\sqrt{a}}; \quad 2) \frac{a\sqrt{2+a}-\sqrt{2}-1}{a\sqrt{2-2}-\sqrt{2}+2a}.$$

1280 Упростить выражение и найти его значение:

$$1) \left(1 + \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}\right) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}\right) \quad \text{при } a=5, x=4;$$

$$2) \frac{a + \sqrt{a^2 - x^2}}{a - \sqrt{a^2 - x^2}} - \frac{a - \sqrt{a^2 - x^2}}{a + \sqrt{a^2 - x^2}} \quad \text{при } a=3, x=\sqrt{5}.$$

Упростить выражение (1281—1288).

$$1281 \quad 1) \frac{x^{\frac{1}{2}}}{1+x^{\frac{1}{2}}} \cdot \left( \frac{x^{\frac{1}{2}}}{1-x^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}-x} \right); \quad 2) \frac{m+2m^{\frac{1}{2}}+1}{2m^{\frac{1}{2}}} \cdot \left( \frac{2m^{\frac{1}{2}}}{m^2-1} - \frac{4m^{\frac{1}{2}}}{m-1} \right)$$

$$1282 \quad 1) 6n \cdot \sqrt{\frac{m}{2n}} \cdot \sqrt{18mn}; \quad 2) \frac{a-1}{a^4+a^2} \cdot \frac{a^2+a^4}{a^2+1} \cdot a^{\frac{1}{4}}.$$

$$1283 \quad 1) \left( \frac{a\sqrt{a}-1}{\sqrt{a}-1} + \sqrt{a} \right) : \frac{a-1}{\sqrt{a}-1}; \quad 2) \left( \frac{1+b\sqrt{b}}{1+\sqrt{b}} - \sqrt{b} \right) \cdot \frac{1+\sqrt{b}}{1-b}.$$

$$1284 \quad \frac{a^{-1}b^{-2} - a^{-2}b^{-1}}{a^{-\frac{5}{3}}b^{-2} - b^{-\frac{5}{3}}a^{-2}} - a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}.$$

$$1285 \quad 1) \left( \frac{a + \sqrt{ab}}{\sqrt{a^2 + ab}} - \frac{\sqrt{ab + b^2}}{\sqrt{ab + b}} \right)^{-2} - \frac{\sqrt{a^3b} + \sqrt{ab^3}}{2ab};$$

$$2) (\sqrt{a} + \sqrt{b})^{-2} \cdot \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + \frac{2 \left( a^{-\frac{1}{2}} + b^{-\frac{1}{2}} \right)}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^3}.$$

$$1286 \quad \left( \frac{9a - 25a^{-1}}{3a^{\frac{1}{2}} - 5a^{-\frac{1}{2}}} - \frac{a + 7 + 10a^{-1}}{a^2 + 2a^{-\frac{1}{2}}} \right)^4.$$



$$1287 \left( \frac{3 \sqrt[3]{b}}{\sqrt[3]{b^4 - 9 \sqrt[3]{b}}} + \frac{1}{\sqrt{b - \frac{9}{\sqrt{b}}}} \right)^{-2} - (b^2 + 18b + 81)^{0,5}.$$

$$1288 \quad 1) \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}; \quad 2) (1 + \operatorname{tg} \alpha) (1 + \operatorname{ctg} \alpha) - \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}.$$

$$1289 \quad \text{Доказать тождество } \frac{1 - (\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{\sin \alpha \cos \alpha - \operatorname{ctg} \alpha} = 2 \operatorname{tg}^2 \alpha.$$

Упростить выражение (1290—1291).

$$1290 \quad 1) \sin^2 (\alpha + 8\pi) + \cos^2 (\alpha + 10\pi);$$

$$2) \cos^2 (\alpha + 6\pi) + \cos^2 (\alpha - 4\pi).$$

$$1291 \quad \frac{\sin 2\alpha}{2(1 - 2 \cos^2 \alpha)} + \frac{\sin \alpha \cos (\pi - \alpha)}{1 - 2 \sin^2 \alpha}.$$

$$1292 \quad \text{Доказать тождество } \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} - \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} = -\sin x - \cos x.$$

1293 Разложить на множители:

$$1) 1 + \cos \alpha + \sin \alpha; \quad 2) 1 - \cos \alpha - \sin \alpha;$$

$$3) 3 - 4 \sin^2 \alpha; \quad 4) 1 - 4 \cos^2 \alpha.$$

1294 Доказать, что если  $\alpha + \beta + \gamma = \pi$ , то:

$$1) \sin \alpha + \sin \beta - \sin \gamma = 4 \sin \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\beta}{2} \cos \frac{\gamma}{2};$$

$$2) \sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\gamma = 4 \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma.$$

1295 Известно, что  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ . Найти значение выражения:

$$1) \frac{\sin^2 \alpha + \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha + 3 \cos \alpha \sin \alpha}; \quad 2) \frac{2 - \sin^2 \alpha}{3 + \cos^2 \alpha}.$$

1296 Известно, что  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$ . Найти  $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

Упростить выражение (1297—1302).

$$1297 \quad 1) \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} - \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right); \quad 2) \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) - \frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}.$$

$$1298 \quad 1) \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}; \quad 2) (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2;$$

$$3) \frac{\sin \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right) - \cos \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right)}{\sin \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right) + \cos \left( \frac{\pi}{4} + \alpha \right)}; \quad 4) \frac{\sin \alpha + 2 \sin \left( \frac{\pi}{3} - \alpha \right)}{2 \cos \left( \frac{\pi}{6} - \alpha \right) - \sqrt{3} \cos \alpha}.$$

$$1299 \quad 1) \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} - \alpha \right)}{1 + \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} - \alpha \right)}; \quad 2) \frac{\sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}.$$

1300 1)  $\frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$ ;      2)  $\frac{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}{\operatorname{ctg}^2 \alpha}$ ;      3)  $\frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$ ;  
 4)  $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)^2 - (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha)^2$ .

1301 1)  $\frac{1 + \cos 2\alpha}{2 \cos \alpha}$ ;      2)  $\frac{\operatorname{tg} \alpha - \sin \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \sin \alpha}$ ;  
 3)  $\frac{\sin \alpha + \sin 3\alpha + \sin 5\alpha}{\cos \alpha + \cos 3\alpha + \cos 5\alpha}$ ;      4)  $\frac{2 \sin 2\alpha + \sin 4\alpha}{2 \sin 2\alpha - \sin 4\alpha}$ .

1302 1)  $\frac{\sin 2\alpha + \cos 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha}{\sin(-\alpha) - \sin(2,5\pi + \alpha)}$ ;      2)  $\frac{\cos 2\alpha - \sin 2\alpha - 2 \cos^2 \alpha}{\cos(-\alpha) - \cos(2,5\pi + \alpha)}$ .

1303 Доказать тождество:

1)  $\frac{1 - \cos(2\pi - 2\alpha)}{1 - \cos^2(\alpha + \pi)} = 2$ ;      2)  $\frac{\sin^2(\alpha + 90^\circ)}{1 + \sin(-\alpha)} = 1 + \cos(\alpha - 90^\circ)$ .

Упростить выражение (1304—1309).

1304  $\frac{5 \cos x - 3 \sin x}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \sin(-x)} - \frac{\sin 2x - 8 \sin^2 x}{\cos 2x}$ .

1305  $\sin(x - 2\pi) \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \operatorname{tg}(\pi - x) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$ .

1306 1)  $\cos^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$ ;  
 2)  $\sin^2(\alpha + 2\beta) + \sin^2(\alpha - 2\beta) - 1$ .

1307 1)  $\frac{\cos 4\alpha - \cos 2\alpha}{\sin 3\alpha \sin \alpha}$ ;      2)  $\frac{1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 3\alpha}{\cos \alpha + 2 \cos^2 \alpha - 1}$ .

1308 1)  $\frac{4 \sin^2 \alpha - \sin^2 2\alpha}{4 - 4 \sin^2 \alpha - \sin^2 2\alpha}$ ;      2)  $\frac{\operatorname{tg}^2 2\alpha \operatorname{tg}^2 \alpha - 1}{\operatorname{tg}^2 \alpha - \operatorname{tg}^2 2\alpha}$ .

1309 1)  $\frac{\sqrt{2} - \cos x - \sin x}{\sin x - \cos x}$ ;      2)  $\frac{1 + \cos x + \sin x + \operatorname{tg} x}{\sin x + \cos x}$ .

1310 Вычислить  $\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{3}{4}$ .

1311 Упростить выражение и найти его числовое значение при данном значении  $\alpha$ :  $\frac{2 - 3 \sin^2 \alpha}{\cos 2\alpha} - \frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$ ,  $\alpha = -\frac{\pi}{8}$ .

Доказать тождество (1312—1320).

1312  $\frac{\operatorname{tg}(\alpha - \beta) + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta) - \operatorname{tg} \beta} = \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta)}$ .

1313 1)  $1 + \sin \alpha = 2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)$ ;      2)  $1 - \sin \alpha = 2 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)$ .

$$1314 \quad 1) \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right) - \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3} \cos \alpha;$$

$$2) \cos\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) = \sqrt{3} \cos \alpha.$$

$$1315 \quad 1) \frac{2}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}} = \sin \alpha; \quad 2) \frac{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \alpha} = \cos 2\alpha.$$

$$1316 \quad (1 + \cos \alpha) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sin \alpha.$$

$$1317 \quad 1) 1 - \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{\cos 2\alpha}{\cos^2 \alpha}; \quad 2) 1 - \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{-\cos 2\alpha}{\sin^2 \alpha}.$$

$$1318 \quad 1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha = 4 \cos \alpha \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\alpha}{2}\right) \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\alpha}{2}\right).$$

$$1319 \quad 1) \frac{1 - 2 \sin^2 \alpha}{1 + \sin 2\alpha} = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}; \quad 2) \frac{1}{4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha} = 1 + \frac{(1 - \operatorname{tg}^2 \alpha)^2}{4 \operatorname{tg}^2 \alpha};$$

$$3) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \frac{1 + \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha}; \quad 4) \frac{1 - \sin 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha} = \operatorname{ctg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right).$$

$$1320 \quad 1) 4 \sin x \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} + x\right) = \sin 3x;$$

$$2) \cos 3x \cos 6x \cos 12x = \frac{\sin 24x}{8 \sin 3x}.$$

## 2. Уравнения.

1321 Решить уравнение:

$$1) \frac{3x - 16}{12} + 1 = \frac{x + 6}{4} - \frac{x + 3}{6};$$

$$2) \frac{5}{3}(x - 7) - 3x - \frac{6(x - 8)}{7} = -\left(x + \frac{43}{3}\right).$$

1322 При каком значении  $a$  уравнение  $a(x - 3) + 8 = 13(x + 2)$  имеет корень, равный 0?

1323 При каком значении  $b$  уравнение  $1 - b(x + 4) = 2(x - 8)$  имеет корень, равный 1?

Решить уравнение (1324—1335).

$$1324 \quad 1) x(x + 1) - (x + 2)(x + 3) + 9 = x(x + 4) - (x + 5)(x + 2);$$

$$2) 2(x + 3)(x + 1) + 8 = (2x + 1)(x + 5).$$

$$1325 \quad 1) \frac{3}{x + 3} - \frac{2}{x - 3} = \frac{4}{x^2 - 9}; \quad 2) \frac{5}{x - 2} + \frac{2}{x - 4} = \frac{11}{x^2 - 6x + 8}.$$

$$1326 \quad 1) (a - b)x = a^2 + (a + b)x; \quad 2) a^2x = a + b + b^2x.$$

$$1327 \quad 1) x^2 - 2x - 15 = 0; \quad 2) 3x^2 + 4x - 4 = 0.$$

$$1328 \quad 1) (x - 3)(x - 2) = 6(x - 3); \quad 2) x^2 - \frac{11x}{6} + \frac{1}{2} = 0.$$

1329 1)  $\frac{x}{x+1} + \frac{x}{x-1} = 0$ ;      2)  $\frac{3x^2}{3x+1} - 2 = \frac{2x+1}{3x+1}$ .

1330 1)  $\frac{3x-1}{x+2} - \frac{7}{2+x} = \frac{7x^2-28}{x^2-4} + \frac{18}{2-x}$ ;      2)  $\frac{x+1}{x+3} - \frac{12}{x^2-9} = \frac{2x-1}{3-x}$ .

1331  $\frac{2}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} = \frac{2x-1}{x^3+1}$ .

1332 1)  $x - 4 + \frac{1}{x} = 0$ ;      2)  $\frac{4x^2}{x+2} - \frac{10}{x+2} + 4 = 0$ .

1333 1)  $x^4 - 11x^2 + 30 = 0$ ;      2)  $2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$ .

1334 1)  $2x^{-2} + 4x^{-1} + 3 = 0$ ;      2)  $(x^2 - x)^2 + 12 = 8(x^2 - x)$ .

1335 1)  $x^2 + ax - b^2 + \frac{a^2}{4} = 0$ ;      2)  $\frac{2x}{2x-a} - \frac{x}{2x+a} = \frac{5a^2}{4x^2 - a^2}$ .

1336 При каком условии трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  является квадратом двучлена?

1337 Доказать, что корни уравнения  $ax^2 + bx + a = 0$  есть взаимно обратные числа, если  $a \neq 0$ .

Решить уравнение (1338—1339).

1338 1)  $|2x - 3| = 7$ ;      2)  $|x + 6| = 2x$ ;      3)  $2x - 7 = |x - 4|$ .

1339 1)  $|6 - 2x| = 3x + 1$ ;      2)  $2|x - 2| = |x| - 1$ .

1340 Найти наименьший корень уравнения  $|x^2 - 3x - 6| = 2x$ .

1341 Найти наибольший рациональный корень уравнения  $|x^2 - 8x + 5| = 2x$ .

Решить уравнение (1342—1358).

1342 1)  $\sqrt{2x+7} = x+2$ ;      2)  $x = 2 - \sqrt{2x-5}$ .

1343 1)  $3^{x-7} = 81$ ;      2)  $2^{x^2-5x+6,5} = \sqrt{2}$ ;      3)  $\left(\frac{1}{4} \cdot 4^x\right)^x = 2^{2x+6}$ .

1344 1)  $9^{5x} - 9^{5x-1} = 8$ ;      2)  $2^{x+4} - 2^x = 120$ .

1345 1)  $5^{2x+5} \cdot 7^{3x+1} = 35^{\frac{1}{2}(5x+6)}$ ;      2)  $0,2^{x^2} \cdot 5^{2x+2} = \left(\frac{1}{5}\right)^6$ .

1346 1)  $2,4^{3-2x} = 2,4^{3x-2}$ ;      2)  $\left(\frac{5}{3}\right)^x = \left(\frac{3}{5}\right)^{x-2}$ ;      3)  $\frac{1}{\sqrt{8}} = \left(\frac{1}{16}\right)^{-x}$ .

1347 1)  $\left(\frac{4}{9}\right)^x \cdot \left(\frac{27}{8}\right)^{x-1} = \frac{2}{3}$ ;      2)  $\sqrt[3]{2^x} \cdot \sqrt[3]{3^x} = 216$ .

1348 1)  $5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 155$ ;

2)  $3^{2x} - 2 \cdot 3^{2x-1} - 2 \cdot 3^{2x-2} = 1$ ;

3)  $7^x - 7^{x-1} = 6$ ;

4)  $3^{x+2} + 3^x = 10$ .

1349 1)  $3^{2x} - 3^x = 72$ ;

2)  $4^x - 2^{x+1} = 48$ .

1350 1)  $(\log_2 x)^2 - 3 \log_2 x + 2 = 0$ ; 2)  $(\log_3 x)^2 + 5 = 2 \log_3 x^3$ .

1351 1)  $\ln \frac{2}{x+1} = \ln(x+2)$ ; 2)  $\log_3 \sqrt{3x-6} - \log_3 \sqrt{x-3} = 1$ .

1352 1)  $\lg\left(\frac{1}{2} + x\right) = \lg \frac{1}{2} - \lg x$ ; 2)  $2 \lg x = -\lg \frac{1}{6-x^2}$ .

1353 1)  $\log_2(2x-18) + \log_2(x-9) = 5$ ;

2)  $\lg(x^2+19) - \lg(x+1) = 1$ .

1354 1)  $5^{\log_3 x^2} - 6 \cdot 5^{\log_3 x} + 5 = 0$ ; 2)  $25^{\log_3 x} - 4 \cdot 5^{\log_3 x+1} = 125$ .

1355 1)  $x^{\lg x} = 10$ ; 2)  $x^{\log_3 x} = 9x$ ;

3)  $x^{\lg x} - 1 = 10(1 - x^{-\lg x})$ ; 4)  $x^{\sqrt{x}} = \sqrt{x^x}$ .

1356 1)  $7 \cdot 4^{x^2} - 9 \cdot 14^{x^2} + 2 \cdot 49^{x^2} = 0$ ;

2)  $5^{x+4} + 3 \cdot 4^{x+3} = 4^{x+4} + 4 \cdot 5^{x+3}$ .

1357 1)  $\log_4(2 + \sqrt{x+3}) = 1$ ; 2)  $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x^2-2x} = -\frac{1}{2}$ ;

3)  $\frac{1}{2} \log_3(x+1) = \log_3 \sqrt{x+4} - 2 \log_3 \sqrt{2}$ .

1358 1)  $x^{1+\lg x} = 10x$ ; 2)  $x^{\lg x} = 100x$ ;

3)  $\log_2(17-2^x) + \log_2(2^x+15) = 8$ ;

4)  $\log_2(3+2^x) + \log_2(5-2^x) = 4$ .

1359 Могут ли корни уравнения  $(x-m)(x-n) = k^2$  быть чисто мнимыми, если  $m$ ,  $n$  и  $k$  — действительные числа?

1360 Решить уравнение ( $z$  — комплексное число):

1)  $z^2 + 4z + 19 = 0$ ; 2)  $z^2 - 2z + 3 = 0$ .

1361 Решить графически уравнение:

1)  $0,5^x = 2x + 1$ ; 2)  $2^x = 3 - x^2$ ; 3)  $\log_3 x = 4 - x$ ;

4)  $\log_{\frac{1}{2}} x = 4x^2$ ; 5)  $2^x = \log_{0,5} x$ ; 6)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \log_3 x$ .

1362 Используя графики синуса или косинуса, найти все корни уравнения, принадлежащие промежутку  $[-\pi; 3\pi]$ :

1)  $\cos x = -\frac{1}{2}$ ; 2)  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Решить уравнение (1363—1385).

1363 1)  $\sin 2x = \frac{1}{2}$ ; 2)  $\cos 3x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 3)  $2 \operatorname{tg} x + 5 = 0$ .

1364 1)  $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 12 = 0$ ; 2)  $3 \operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x + 5 = 0$ .

1365 1)  $(3 - 4 \sin x)(3 + 4 \cos x) = 0$ ;

2)  $(\operatorname{tg} x + 3)(\operatorname{tg} x + 1) = 0$ .

- 1366 1)  $\sin 2x = 3 \sin x \cos^2 x$ ;      2)  $\sin 4x = \sin 2x$ ,  
 3)  $\cos 2x + \cos^2 x = 0$ ;      4)  $\sin 2x = \cos^2 x$ .
- 1367 1)  $\sin 2x = 3 \cos x$ ;      2)  $\sin 4x = \cos^4 x - \sin^4 x$ ;  
 3)  $2 \cos^2 x = 1 + 4 \sin 2x$ ;      4)  $2 \cos x + \cos 2x = 2 \sin x$ .
- 1368 1)  $\cos x + \cos 2x = 0$ ;      2)  $\cos x - \cos 5x = 0$ ;  
 3)  $\sin 3x + \sin x = 2 \sin 2x$ ;      4)  $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 0$ .
- 1369 1)  $2 \cos x + \sin x = 0$ ;      2)  $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$ .
- 1370 1)  $4 \sin^4 x + \sin^2 2x = 2$ ;      2)  $\sin^4 \frac{x}{3} + \cos^4 \frac{x}{3} = \frac{5}{8}$ .
- 1371 1)  $\sqrt{3} \sin 2x - \cos 2x = \sqrt{3}$ ;      2)  $6 \sin x + 5 \cos x = 6$ .
- 1372 1)  $\operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg}^2 x - 2 \operatorname{tg} x - 2 = 0$ ;  
 2)  $1 - \cos x = \operatorname{tg} x - \sin x$ .
- 1373 1)  $\sin x + \sin 2x = \cos x + 2 \cos^2 x$ ;  
 2)  $2 \cos 2x = \sqrt{6} (\cos x - \sin x)$ .
- 1374  $\frac{\cos 2x}{1 - \sin 2x} = \cos x + \sin x$ .
- 1375 1)  $\sin^3 x + \cos^3 x = 0$ ;      2)  $2 \sin^2 x + \sin^2 2x = 2$ ;  
 3)  $8 \sin x \cos 2x \cos x = \sqrt{3}$ ;  
 4)  $4 \sin x \cos x \cos 2x = \cos 4x$ .
- 1376 1)  $\sin^4 x - \cos^4 x + 2 \cos^2 x = \cos 2x$ ;  
 2)  $2 \sin^2 x - \cos^4 x = 1 - \sin^4 x$ .
- 1377 1)  $\sin^3 x \cos x + \cos^3 x \sin x = \cos 2x$ ;  
 2)  $2 + \cos^2 x + 3 \sin x \cos x = \sin^2 x$ .
- 1378 1)  $4 \sin^2 x - 8 \sin x \cos x + 10 \cos^2 x = 3$ ;  
 2)  $3 \sin^2 x - 2 \sin x \cos x = 1$ .
- 1379 1)  $\sin 5x = \sin 3x$ ;      2)  $\cos 6x + \cos 2x = 0$ ;  
 3)  $\sin 3x + \cos 7x = 0$ ;      4)  $\sin x = \cos 5x$ .
- 1380 1)  $\sin x + \sin 5x = \sin 3x$ ;      2)  $\cos 7x - \cos 3x = 3 \sin 5x$ .
- 1381 1)  $\cos x \sin 9x = \cos 3x \sin 7x$ ;  
 2)  $\sin x \cos 5x = \sin 9x \cos 3x$ .
- 1382 1)  $5 + \sin 2x = 5 (\sin x + \cos x)$ ;  
 2)  $2 + 2 \cos x = 3 \sin x \cos x + 2 \sin x$ .
- 1383 1)  $\sin x + \sin 2x + \sin 3x + \sin 4x = 0$ ;  
 2)  $\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0$ .
- 1384 1)  $\operatorname{tg}^2 3x - 4 \sin^2 3x = 0$ ;      2)  $\sin x \operatorname{tg} x = \cos x + \operatorname{tg} x$ ;  
 3)  $\operatorname{ctg} x \left( \operatorname{ctg} x + \frac{1}{\sin x} \right) = 1$ ;      4)  $4 \operatorname{ctg}^2 x = 5 - \frac{9}{\sin x}$ .

- 1385 1)  $\operatorname{tg} 2x = 3 \operatorname{tg} x$ ; 2)  $\operatorname{ctg} 2x = 2 \operatorname{ctg} x$ ;  
 3)  $\operatorname{tg} \left( x + \frac{\pi}{4} \right) + \operatorname{tg} \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = 2$ ; 4)  $\operatorname{tg} (2x + 1) \operatorname{ctg} (x + 1) = 1$ .

1386 Решить графически уравнение:

- 1)  $\cos x = 3x - 1$ ; 2)  $\sin x = 0,5x^3$ ;  
 3)  $\cos x = \sqrt{x}$ ; 4)  $\cos x = x^2$ .

### 3. Неравенства.

Решить неравенство (1387—1388).

- 1387 1)  $x + 8 > 4 - 3x$ ; 2)  $3x + 1 - 2(3 + x) < 4x + 1$ .

- 1388 1)  $\frac{4-3x}{8} - \frac{5-2x}{12} < 2$ ; 2)  $\frac{5x-7}{6} - \frac{x+2}{7} \geq 2$ .

1389 При каких значениях  $x$  положительна дробь:

- 1)  $\frac{5x-4}{7x+5}$ ; 2)  $\frac{3x+10}{40-x}$ ; 3)  $\frac{x+2}{5-4x}$ ; 4)  $\frac{8-x}{6+3x}$ ?

1390 При каких значениях  $x$  отрицательна дробь:

- 1)  $\frac{3-2x}{3x-2}$ ; 2)  $\frac{10-4x}{9x+2}$ ; 3)  $\frac{18-7x}{-4x^2-1}$ ?

Решить неравенство (1391—1394).

- 1391 1)  $\frac{5x+4}{x-3} < 4$ ; 2)  $\frac{2}{x-4} < 1$ ; 3)  $\frac{2}{x+3} \leq 4$ .

- 1392 1)  $8x^2 - 2x - 1 < 0$ ; 2)  $5x^2 + 7x \leq 0$ .

- 1393 1)  $\frac{x^2-9}{x^2-4} < 0$ ; 2)  $(2x^2+3)(x+4)^3 > 0$ .

- 1394 1)  $\frac{3x-15}{x^2+5x-14} \geq 0$ ; 2)  $\frac{x-1}{x^2+4x+2} < 0$ ; 3)  $\frac{x^2+2x-8}{x^2-2x-3} > 0$ .

1395 При каких значениях  $x$  выражение  $\lg(x^2 + 8x + 15)$  не имеет смысла?

1396 При каком наименьшем целом значении  $m$  уравнение

$$(m-1)x^2 - 2(m+1)x + m - 3 = 0$$

имеет два различных действительных корня?

1397 При каких целых значениях  $m$  уравнение

$$(m-7)x^2 + 2(m-7)x + 3 = 0$$

не имеет действительных корней?

1398 При каком наибольшем целом значении  $x$  выражение

$$\frac{\frac{1}{2}x^2 + 3}{x^2 - 9x + 14}$$

принимает отрицательное значение?

1399 При каком наименьшем целом значении  $x$  выражение  $\frac{x^2 - x - 6}{-7 - x^2}$  принимает положительное значение?

Решить неравенство (1400—1415).

- 1400 1)  $|2x - 3| < x$ ;                      2)  $|4 - x| > x$ ;  
 3)  $|x^2 - 7x + 12| \leq 6$ ;                  4)  $|x^2 - 3x - 4| > 6$ ;  
 5)  $|2x^2 - x - 1| \geq 5$ ;                  6)  $|3x^2 - x - 4| < 2$ .
- 1401 1)  $2,5^{1-x} > 2,5^{-3x}$ ;                  2)  $0,13^{x-4} \geq 0,13^{2-x}$ ;  
 3)  $\left(\frac{4}{3}\right)^{2x} \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1}$ ;                  4)  $3^{-4x} > \sqrt{3}$ .
- 1402 1)  $2^{-x+5} < \frac{1}{4}$ ;                              2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x-2|} > \frac{1}{27}$ ;
- 1403 1)  $5^{x^2+3x+1,5} < 5\sqrt{5}$ ;                  2)  $0,2^{x^2-6x+7} \geq 1$ .
- 1404 1)  $3^{x+1} \cdot 9^{x-\frac{1}{2}} \geq \sqrt[3]{3}$ ;                  2)  $3^{x+1} + 3^{x-1} < 10$ .
- 1405 1)  $2^{2x} - 4^{x-1} + 8^{\frac{2}{3}x} \cdot 2^{-4} > 52$ ;  
 2)  $2^{x+2} - 2^{x+3} + 5^{x-2} > 5^{x+1} + 2^{x+4}$ .
- 1406 1)  $3,3^{x^2+6x} < 1$ ;                  2)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-x^2} > \frac{1}{2}$ ;                  3)  $8,4^{\frac{x-3}{x^2+6x+11}} < 1$ ;  
 4)  $2^{2x+1} - 21 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2x+3} + 2 \geq 0$ ;  
 5)  $3^4 - 3^x - 35 \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} + 6 \geq 0$ .
- 1407 1)  $3^{\log_2 \frac{x-1}{x+2}} < \frac{1}{9}$ ;                              2)  $5^{\log_2 (x^2 - 4x + 3,5)} > \frac{1}{5}$ .
- 1408 1)  $\log_6 (2 - x) < \log_6 (2x + 5)$ ;                  2)  $\log_{\frac{1}{3}} (x^2 - 2) \geq -1$ .
- 1409 1)  $\sqrt{\lg x} < \frac{1}{2}$ ;                              2)  $\log_{\frac{1}{2}} x < \log_{\frac{1}{2}} (2x + 6) + 2$ .
- 1410 1)  $\log_{0,5} (1 + 2x) > -1$ ;                              2)  $\log_3 (1 - 2x) < -1$ .
- 1411 1)  $\log_{0,5} (x^2 - 5x + 6) > -1$ ;                              2)  $\log_8 (x^2 - 4x + 3) \leq 1$ .
- 1412 1)  $\log_{\frac{1}{2}} \left( \log_{\frac{1}{2}} \frac{3x+1}{x-1} \right) \leq 0$ ;                              2)  $\log_{\frac{1}{3}} (\log_4 (x^2 - 5)) > 0$ .



- 1413 1)  $(x^2 - 4) \log_{0,5} x > 0$ ;      2)  $(3x - 1) \log_2 x > 0$ .
- 1414 1)  $x^{1 + \lg x} < 0,1^{-2}$ ;      2)  $\sqrt{x^{4 \lg x}} < 10x$ ;  
 3)  $x + 3 > \log_3 (26 + 3^x)$ ;      4)  $3 - x < \log_5 (20 + 5^x)$ .
- 1415 1)  $\cos(-3x) \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      2)  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) < -\frac{1}{2}$ .

1416 С помощью графика решить неравенство:

- 1)  $\sin x < \frac{1}{4}$ ;    2)  $\sin x > -\frac{1}{4}$ ;    3)  $\operatorname{tg} x - 3 \leq 0$ ;    4)  $\cos x > \frac{1}{3}$ .

1417 Используя графики тригонометрических функций, найти все решения неравенства, заключённые в промежутке  $[-3\pi; \pi]$ :

- 1)  $2 \cos x - \sqrt{3} < 0$ ;      2)  $\sqrt{2} \sin x + 1 \geq 0$ ;  
 3)  $\sqrt{3} + \operatorname{tg} x \leq 0$ ;      4)  $3 \operatorname{tg} x - 2 > 0$ .

Доказать неравенство (1418—1420).

- 1418 1)  $ab \leq \frac{a^2 + b^2}{2}$ ;  
 2)  $\frac{a^3 + b^3}{2} > \left(\frac{a+b}{2}\right)^3$ , если  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $a \neq b$ .
- 1419 1)  $(a+b)(ab+1) \geq 4ab$ , если  $a > 0$ ,  $b > 0$ ;  
 2)  $a^4 + 6a^2b^2 + b^4 > 4ab(a^2 + b^2)$ , если  $a \neq b$ .
- 1420 1)  $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a} \geq 3$ , если  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $c > 0$ ;  
 2)  $2a^2 + b^2 + c^2 \geq 2a(b+c)$ .

#### 4. Системы уравнений и неравенств.

Решить систему уравнений (1421—1422).

- 1421 1)  $\begin{cases} 5x - 7y = 3, \\ 6x + 5y = 17; \end{cases}$       2)  $\begin{cases} 2x - y - 13 = 0, \\ x + 2y + 1 = 0. \end{cases}$
- 1422 1)  $\begin{cases} \frac{x-y}{5} - \frac{x+y}{2} = 10, \\ \frac{x}{5} + \frac{y}{2} = 10; \end{cases}$       2)  $\begin{cases} \frac{x+y}{2} + \frac{x-y}{3} = 6, \\ \frac{x+y}{4} - \frac{x-y}{3} = 0. \end{cases}$

Найти действительные решения системы уравнений (1423—1425).

- 1423 1)  $\begin{cases} y + 5 = x^2, \\ x^2 + y^2 = 25; \end{cases}$       2)  $\begin{cases} xy = 16, \\ \frac{x}{y} = 4; \end{cases}$       3)  $\begin{cases} x^2 + 2y^2 = 96, \\ x = 2y. \end{cases}$
- 1424 1)  $\begin{cases} x^2 - y^2 = 13, \\ x - y = 1; \end{cases}$       2)  $\begin{cases} x^2 - 3y = -5, \\ 7x + 3y = 23. \end{cases}$

$$1425 \quad 1) \begin{cases} \frac{x-y}{y-x} = \frac{3}{2}, \\ x^2 + y^2 = 20; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \frac{y+x}{x-y} = 3\frac{1}{3}, \\ x^2 - y^2 = 8; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x^2 = 13x + 4y, \\ y^2 = 4x + 13y; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x^2 + y^2 - 4x = 40, \\ 2x^2 + y^2 + 3x = 52. \end{cases}$$

Решить систему уравнений (1426—1431).

$$1426 \quad 1) \begin{cases} 2^{x+y} = 32, \\ 3^{3y-x} = 27; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3^x - 2^{2y} = 77, \\ 3^{\frac{x}{2}} - 2^y = 7; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576, \\ \log_{\sqrt{2}}(y-x) = 4; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} \lg x + \lg y = 4, \\ x^{\lg y} = 1000. \end{cases}$$

$$1427 \quad 1) \begin{cases} \log_4 x - \log_2 y = 0, \\ x^2 - 5y^2 + 4 = 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x^2 + y^4 = 16, \\ \log_2 x + 2 \log_2 y = 3. \end{cases}$$

$$1428 \quad 1) \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 16, \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = 2; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1, \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 19. \end{cases}$$

$$1429 \quad 1) \begin{cases} \sqrt{x+y-1} = 1, \\ \sqrt{x-y+2} = 2y-2; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \sqrt{3y+x+1} = 2, \\ \sqrt{2x-y+2} = 7y-6. \end{cases}$$

$$1430 \quad 1) \begin{cases} \sin x + \cos y = 1, \\ \sin^2 x + 2 \sin x \cos y = \frac{3}{4}; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin x + \sin y = \frac{1}{2}, \\ \cos^2 x + 2 \sin x \sin y + 4 \cos^2 y = 4. \end{cases}$$

$$1431 \quad 1) \begin{cases} \sin x \cos y = -\frac{1}{2}, \\ \operatorname{tg} x \operatorname{ctg} y = 1; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \sin x \sin y = \frac{1}{4}, \\ 3 \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} y. \end{cases}$$

1432 Найти наименьшее и наибольшее целые решения системы

$$\begin{cases} \frac{2x-3}{2} - \frac{3x+5}{3} - \frac{x}{6} < 3 - \frac{x+4}{2}, \\ 1 - \frac{2x-8}{3} + \frac{4-3x}{2} < 2x - \frac{x+2}{3}. \end{cases}$$

$$1433 \quad \text{Решить систему неравенств} \begin{cases} \frac{x+1}{5} - \frac{x+2}{4} < \frac{x-3}{3} + \frac{x-4}{2}, \\ \frac{x-2}{3} > 1 + \frac{x-5}{15}. \end{cases}$$

## 5. Текстовые задачи.

- 1434** Пассажир поднимается по неподвижному эскалатору за 3 мин, а по движущемуся за 45 с. За какое время поднимает эскалатор неподвижно стоящего на нём пассажира?
- 1435** Теплоход прошёл расстояние между двумя пристанями по течению реки за 7 ч, а против течения за 9 ч. Определить расстояние между пристанями, если скорость течения реки 2 км/ч.
- 1436** Теплоход должен был пройти некоторое расстояние за 2,25 суток, но оказалось, что он проходил за каждый час на 2,5 км больше, чем предполагалось, а потому прошёл намеченный путь за 2 суток. Какое расстояние должен был пройти теплоход?
- 1437** Один рабочий выполняет некоторую работу за 24 дня, другой рабочий ту же работу может выполнить за 48 дней. За сколько дней будет выполнена эта работа, если рабочие будут работать вместе?
- 1438** При уборке урожая было собрано 4556 ц яровой пшеницы с общей площади 174 га, причём на целинных землях собрано по 30 ц с 1 га, а на остальной площади — по 22 ц. Сколько гектаров целинных земель было освоено?
- 1439** Разность двух чисел относится к их произведению как 1 : 24, а сумма этих чисел в 5 раз больше их разности. Найти эти числа.
- 1440** Сумма трёх чисел равна 1. Разность первого и второго чисел равна третьему числу. Сумма первых двух чисел в 5 раз больше третьего числа. Найти эти числа.
- 1441** Бригада рабочих должна была к определённому сроку изготовить 360 деталей. Перевыполняя дневную норму на 9 деталей, бригада за день до срока перевыполнила плановое задание на 5%. Сколько деталей изготовит бригада к сроку, если будет продолжать работать с той же производительностью труда?
- 1442** Катер направился от речного причала вниз по реке и, пройдя 36 км, догнал плот, отправленный от того же причала за 10 ч до начала движения катера. Если бы катер отправился одновременно с плотом, то, пройдя 30 км и повернув обратно, встретил бы плот на расстоянии 10 км от речного причала. Найти собственную скорость катера.
- 1443** Две организации приобрели театральные билеты. Первая организация израсходовала на билеты 3000 р., а вторая, купившая на 5 билетов меньше и заплатившая за каждый билет на 30 р. меньше первой организации, уплатила

за билеты 1800 р. Сколько театральных билетов купила каждая организация?

- 1444** От пристани отправился по течению реки плот. Через 5 ч 20 мин вслед за плотом с той же пристани отправилась моторная лодка, которая догнала плот, пройдя 17 км. Какова скорость плота, если известно, что скорость моторной лодки по течению больше скорости плота на 48 км/ч?
- 1445** При уборке урожая с каждого из двух участков собрано по 210 ц пшеницы. Площадь первого участка была на 0,5 га меньше площади второго участка. Сколько центнеров пшеницы собрано с одного гектара на каждом участке, если урожай пшеницы на первом участке был на 1 ц с 1 га больше, чем на втором?
- 1446** Расстояние от дома до школы 700 м. Сколько шагов делает ученик, проходя путь от дома до школы, если его старший брат, шаг которого на 20 см длиннее, делает на 400 шагов меньше?
- 1447** Найти четыре числа, являющиеся последовательными членами геометрической прогрессии, если третье число больше первого на 9, а второе больше четвертого на 18.
- 1448** Найти сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии, если сумма первых трёх её членов равна нулю, а сумма четырёх первых членов равна 1.
- 1449** Найти четыре числа, зная, что первые три из них являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии, а последние три — арифметической прогрессии. Сумма первого и четвертого чисел равна 16, а второго и третьего равна 12.
- 1450** Сумма первых пяти членов геометрической прогрессии равна 62. Известно, что пятый, восьмой и одиннадцатый её члены являются соответственно первым, вторым и десятым членами арифметической прогрессии. Найти первый член геометрической прогрессии.
- 1451** Произведение пятого и шестого членов арифметической прогрессии в 33 раза больше произведения её первого и второго членов. Во сколько раз пятый член прогрессии больше второго, если известно, что все члены прогрессии положительны?
- 1452** В треугольнике, площадь которого равна  $12 \text{ см}^2$ , середины сторон соединены отрезками. Во вновь полученном треугольнике точно так же образован новый треугольник и т. д. Найти сумму площадей всех получающихся таким построением треугольников.

## 6. Функции и графики.

- 1453 График линейной функции  $y = -\frac{5}{2}x + b$  проходит через точку  $(-2; 3)$ . Найти  $b$ .
- 1454 График линейной функции  $y = kx + 3$  проходит через точку  $(-1; 4)$ . Найти  $k$ .
- 1455 Найти коэффициенты  $k$  и  $b$  линейной функции  $y = kx + b$ , если её график проходит через точки  $A$  и  $B$ :
- 1)  $A(-1; -2)$ ,  $B(3; 2)$ ;      2)  $A(2; 1)$ ,  $B(1; 2)$ ;  
3)  $A(4; 2)$ ,  $B(-4; -3)$ ;      4)  $A(-2; -2)$ ,  $B(3; -2)$ .
- 1456 Через точку  $A(-3; 2)$  проходит прямая, параллельная прямой, проходящей через точки  $B(-2; 2)$  и  $C(3; 0)$ . Записать формулы, задающие линейные функции, графиками которых являются данные прямые.
- 1457 Выяснить, принадлежит ли прямой  $x + \frac{y}{2} = 1$  точка  $A$ :
- 1)  $A(-1; 4)$ ;    2)  $A(0; 3)$ ;    3)  $A(1; 0)$ ;    4)  $A\left(\frac{3}{2}; -1\right)$ .
- 1458 Линейная функция задана формулой  $y = -\frac{3}{4}x + 2$ . Найти:
- 1) точки  $A$  и  $B$  пересечения её графика с осями координат;  
2) длину отрезка  $AB$ ;  
3) расстояние от начала координат до прямой  $y = -\frac{3}{4}x + 2$ .
- 1459 Найти значения  $x$ , при которых график функции  $y = 3x - 1$  расположен:
- 1) выше оси  $Ox$ ;      2) ниже оси  $Ox$ .
- 1460 Найти значения  $x$ , при которых значения функции  $y = -2x + 1$ :
- 1) положительны;      2) отрицательны.
- 1461 Найти значения  $x$ , при которых график функции  $y = 2x - 1$  лежит ниже графика функции  $y = 3x - 2$ .
- 1462 Найти значения  $x$ , при которых график функции  $y = (\sqrt{3} - 2)x - \sqrt{3}$  лежит выше графика функции  $y = (1 + \sqrt{3})x + 2\sqrt{3}$ .
- 1463 Доказать, что функция  $y = 2x - 3$  возрастает.
- 1464 Доказать, что функция  $y = -\sqrt{3}x - 3$  убывает.
- 1465 Выяснить, пересекаются ли графики функций:
- 1)  $y = 3x - 2$  и  $y = 3x + 1$ ;      2)  $y = 3x - 2$  и  $y = 5x + 1$ .

**1466** Построить график функции:

1)  $y = 2 - |x|$ ;    2)  $y = |2 - x|$ ;    3)  $y = |2 - x| + |x - 3|$ .

Выяснить, пересекает ли график каждой из данных функций прямую  $y = 3$ . В случае утвердительного ответа найти координаты точек пересечения.

**1467** Дана функция  $y = x^2 - 2x - 3$ .

1) Построить её график и найти значения  $x$ , при которых  $y(x) < 0$ .

2) Доказать, что функция возрастает на отрезке  $[1; 4]$ .

3) Найти значение  $x$ , при котором функция принимает наименьшее значение.

4) Найти значения  $x$ , при которых график функции  $y = x^2 - 2x - 3$  лежит выше графика функции  $y = -2x + 1$ .

5) Записать уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 2x - 3$  в точке с абсциссой, равной 2.

**1468** Дана функция  $y = -2x^2 + 3x + 2$ .

1) Построить её график и найти значения  $x$ , при которых  $y(x) < 0$ .

2) Доказать, что функция убывает на отрезке  $[1; 2]$ .

3) Найти значение  $x$ , при котором функция принимает наибольшее значение.

4) Найти значения  $x$ , при которых график данной функции лежит ниже графика функции  $y = 3x + 2$ .

5) Записать уравнения касательных к параболе  $y = -2x^2 + 3x + 2$  в точках с ординатой, равной 3.

**1469** Выяснить, пересекаются ли графики функций:

1)  $y = x^2$  и  $y = x + 6$ ;    2)  $y = \frac{3}{x}$  и  $y = 4(x + 1)$ ;

3)  $y = \frac{1}{8}x^2$  и  $y = \frac{1}{x}$ ;    4)  $y = 2x - 1$  и  $y = \frac{1}{x}$ .

Выяснить, является ли функция чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной (**1470—1472**).

**1470** 1)  $y = 2^x + 2^{-x}$ ;    2)  $y = 3^x - 3^{-x}$ ;

3)  $y = \ln \frac{3+x}{3-x}$ ;    4)  $y = \left| \ln \frac{5+x}{5-x} \right|$ .

**1471** 1)  $y = 2x^2 - 1$ ;    2)  $y = x - x^3$ ;    3)  $y = x^5 - \frac{1}{x}$ ;    4)  $y = \frac{\sin x}{x}$ .

**1472** 1)  $y = x \sin x$ ;    2)  $y = x^2 \cos 2x$ ;  
3)  $y = x + \sin x$ ;    4)  $y = x + \cos x$ .

Найти наименьший положительный период функции (1473—1474).

1473 1)  $y = \cos \frac{3x}{2}$ ;      2)  $y = 2 \sin 0,6x$ .

1474 1)  $y = \cos 3x$ ;      2)  $y = \sin \frac{x}{5}$ ;      3)  $y = \sin x + \operatorname{tg} x$ .

1475 Исследовать функцию на чётность и нечётность и построить её график:

1)  $y = -x^4 + 4x^2 - 5$ ;      2)  $y = x^3 - 4x$ .

1476 Найти наибольшее или наименьшее значение функции  $y = ax^2 + bx - 4$ , если  $y(1) = 0$  и  $y(4) = 0$ .

1477 Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

1)  $y = \sin 2x - \sqrt{3} \cos 2x$ ;      2)  $y = 2 \cos 2x + \sin^2 x$ .

1478 Найти точки пересечения графика квадратичной функции с осями координат:

1)  $y = 2x^2 - 5x + 6$ ;      2)  $y = 2x^2 - 5x + 2$ .

1479 Построить график функции  $y = ax^2 + bx + c$ , если  $y(-2) = 15$ ,  $y(3) = 0$ ,  $y(0) = -3$ .

1480 Построить график функции  $y = \sqrt{25 - x^2}$ . Указать по графику промежутки монотонности функции. Доказать, что график данной функции симметричен относительно оси  $Oy$ .

1481 Построить график функции  $y = \frac{5}{x-2}$ . Доказать, что функция убывает на промежутках  $(-\infty; 2)$  и  $(2; +\infty)$ . В какой точке график функции пересекает ось ординат?

1482 Выяснить основные свойства функции и построить её график:

1)  $y = 3^x + 1$ ;      2)  $y = \log_2(x + 1)$ ;      3)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x - 1)$ .

1483 Построить график функции:

1)  $y = 2^{x-1} - 3$ ;      2)  $y = \log_2(x + 2) + 3$ .

Найти область определения функции (1484—1487).

1484 1)  $y = 2^x + \lg(6 - 3x)$ ; 2)  $y = 3^{-x} - 2 \ln(2x + 4)$ ; 3)  $y = \operatorname{tg} \frac{x}{4}$ .

1485 1)  $y = \sqrt{\frac{x-3}{x+3}}$ ;      2)  $y = \sqrt{\log_3 \frac{2x+1}{x-6}}$ .

1486 1)  $y = \sqrt{\frac{x^2 - 6x - 16}{x^2 - 12x + 11}}$ ;      2)  $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}(x-3) - 1}$ .

1487 1)  $y = \sqrt{\log_{0,8}(x^2 - 5x + 7)}$ ;      2)  $y = \sqrt{\log_{0,5}(x^2 - 9)}$ .

Найти множество значений функции (1488—1489).

1488 1)  $y = x^2 + 6x + 3$ ; 2)  $y = -2x^2 + 8x - 1$ ; 3)  $y = 2 + \frac{2}{x}$ .

1489 1)  $y = 0,5 + \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ ; 2)  $y = 0,5 \cos x + \sin x$ .

1490 Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

1)  $f(x) = \sin x + \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ ; 2)  $f(x) = \cos 3x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{6}$ .

1491 Найти угол между осью  $Ox$  и касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

1)  $f(x) = \frac{1}{4x^2} - \sqrt{x}$ ,  $x_0 = 1$ ; 2)  $f(x) = 2x\sqrt{x}$ ,  $x_0 = \frac{1}{3}$ .

1492 Написать уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

1)  $f(x) = \frac{3}{4x\sqrt{x}}$ ,  $x_0 = \frac{1}{4}$ ; 2)  $f(x) = 2x^4 - x^2 + 4$ ,  $x_0 = -1$ .

1493 Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^3 - x + 1$  в точке пересечения его с осью  $Oy$ .

1494 Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 3x^3 - 1$  в точке с ординатой  $y = 2$ .

1495 Прямая  $y = 4x - 3$  является касательной к параболе  $y = 6 - 2x + x^2$ . Найти координаты точки касания.

1496 Найти точки, в которых касательные к графику функции  $y = 4x^3 - 9x^2 + 6x + 1$  параллельны оси абсцисс.

1497 Касательная к параболе  $y = 3x^2 + 7x + 1$  в точке  $M$  образует с осью абсцисс угол  $\frac{\pi}{4}$ . Найти координаты точки  $M$ .

1498 Написать уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

1)  $f(x) = x \ln 2x$ ,  $x_0 = 0,5$ ; 2)  $f(x) = 2^{-x}$ ,  $x_0 = 1$ .

1499 Найти угол между осью  $Ox$  и касательной к графику функции  $y = x^3 - x^2 - 7x + 6$  в точке  $M(2; -4)$ .

1500 Найти тангенс угла, который касательная к графику функции  $y = x^2 \cdot e^{-x}$  в точке с абсциссой  $x = 1$  образует с осью  $Ox$ .

1501 Найти угол между осью  $Ox$  и касательной к графику функции  $y = \frac{2}{3} \cos\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{3}$ .

1502 Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{x^3 + 1}{3}$  в точке его пересечения с осью  $Ox$ .



1503 Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sqrt{x^3 + 1}$  в точке с абсциссой  $x = 4$ .

1504 Найти промежутки монотонности функции:

$$1) y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}; \quad 2) y = \frac{x^2 - 1}{x}.$$

Найти точки экстремума функции (1505—1506).

1505 1)  $y = (x - 1)^3 (x - 2)^2$ ; 2)  $y = 4 + (6 - x)^4$ .

1506 1)  $y = \frac{3x^2 + 4x + 4}{x^2 + x + 1}$ ; 2)  $y = \frac{x^2 + 6x + 3}{3x + 4}$ .

Найти наибольшее и наименьшее значения функции (1507—1509).

1507  $y = 2 \sin x + \cos 2x$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

1508  $y = \sin x + 2\sqrt{2} \cos x$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

1509  $y = x\sqrt{1 - x^2}$  на отрезке  $[0; 1]$ .

1510 Периметр осевого сечения цилиндра 6 дм. При каком радиусе основания цилиндра его объём будет наибольшим?

1511 Найти наибольший возможный объём цилиндра, площадь полной поверхности которого равна  $54\pi$  см<sup>2</sup>, если известно, что радиус основания не меньше 2 см и не больше 4 см.

1512 В правильной пирамиде  $SABC$  из вершины  $S$  проведена высота  $SO$ . Найти сторону основания пирамиды, если объём пирамиды является наибольшим при условии, что  $SO + AC = 9$  и  $1 \leq AC \leq 8$ .

1513 В правильной четырёхугольной призме диагональ равна  $2\sqrt{3}$ . При какой высоте призмы её объём наибольший?

1514 Для функции  $f(x) = x^{-2} + \cos x$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(0,5\pi; -\frac{2}{\pi}\right)$ .

1515 Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^2(2x - 3) - 12(3x - 2)$  на отрезке  $[-3; 6]$ .

1516 Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = 2 \ln^3 x - 9 \ln^2 x + 12 \ln x$  на отрезке  $\left[e^{\frac{3}{4}}; e^3\right]$ .

1517 На параболе  $y = x^2$  найти точку, расстояние от которой до точки  $A\left(2; \frac{1}{2}\right)$  является наименьшим.

- 1518 На координатной плоскости даны точки  $A(3; -1)$  и  $D(4; -1)$ . Рассматриваются трапеции, у которых отрезок  $AD$  является одним из оснований, а вершины другого основания лежат на дуге параболы  $y = 1 - x^2$ , заданной на отрезке  $[-1; 1]$ . Среди этих трапеций выбрана та, которая имеет наибольшую площадь. Найти эту площадь.
- 1519 На координатной плоскости дана точка  $K(3; 6)$ . Рассматриваются треугольники, у которых две вершины симметричны относительно оси  $Oy$  и лежат на дуге параболы  $y = 4x^2$ , заданной на отрезке  $[-1; 1]$ , а точка  $K$  является серединой одной из сторон. Среди этих треугольников выбран тот, который имеет наибольшую площадь. Найти эту площадь.
- 1520 Каковы должны быть коэффициенты  $p$  и  $q$  квадратичной функции  $y = x^2 + px + q$ , чтобы при  $x = 5$  она имела минимум, равный 1?
- 1521 Какой должна быть высота конуса с образующей в 20 дм, чтобы его объём был наибольшим?
- 1522 Какую наименьшую площадь поверхности имеет цилиндр, если его объём равен  $V$ ?
- 1523 Найти радиус основания цилиндра, вписанного в шар радиуса  $R$  и имеющего наибольшую площадь боковой поверхности.
- 1524 Найти высоту цилиндра наибольшего объёма, вписанного в шар радиуса  $R$ .
- 1525 Найти высоту конуса наибольшего объёма, вписанного в шар радиуса  $R$ .
- 1526 В конус с заданным объёмом  $V$  вписана пирамида, в основании которой лежит равнобедренный треугольник с углом при вершине, равным  $\alpha$ . При каком значении  $\alpha$  объём пирамиды будет наибольшим?
- 1527 Из всех цилиндров, у которых периметр осевого сечения равен  $p$ , выбран цилиндр наибольшего объёма. Найти этот объём.
- 1528 Из всех цилиндров, которые можно поместить внутри сферы радиуса  $R$ , найти цилиндр наибольшего объёма.
- 1529 Консервная жестяная банка заданного объёма должна иметь форму цилиндра. При каком соотношении между радиусом основания и высотой расход жести будет наименьшим?
- 1530 Из всех правильных треугольных призм, которые вписаны в сферу радиуса  $R$ , выбрана призма наибольшего объёма. Найти высоту этой призмы.
- 1531 Из всех цилиндров, вписанных в конус с радиусом основания  $R$  и высотой  $H$ , найти цилиндр наибольшего объёма.

1532 Найти точки экстремума функции:

1)  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 4$ ;      2)  $f(x) = x^4 - 2x^5 + 5$ .

1533 Исследовать с помощью производной функцию  $y = x^3 - 3x + 2$  и построить её график. Найти точки, в которых касательные к графику параллельны оси  $Ox$ .

1534 Исследовать с помощью производной функцию  $y = x^3 - 5x^2 - x + 5$  и построить её график. Записать уравнение касательной к графику этой функции в точке с абсциссой, равной 4.

Исследовать функцию  $y = f(x)$  и построить её график (1535—1537).

1535 1)  $f(x) = 4x^3 + 6x^2$ ;      2)  $f(x) = 3x^2 - 2x^3$ .

1536 1)  $y = -\frac{x^4}{4} + x^2$ ;      2)  $y = x^4 - 2x^2 - 3$ .

1537 1)  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 9$ ;      2)  $y = -x^4 + 6x^2 - 9$ .

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (1538—1542).

1538 1)  $y = \sqrt{x-1}$ ,  $y = 3 - x$ ,  $y = 0$ ;      2)  $y = -\frac{1}{x}$ ,  $y = x^2$ ,  $y = \frac{x^2}{8}$ .

1539 1)  $y = 4x - x^2$ ,  $y = 5$ ,  $x = 0$ ,  $x = 3$ ;

2)  $y = x^2 - 2x + 8$ ,  $y = 6$ ,  $x = -1$ ,  $x = 3$ ;

3)  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{2\pi}{3}$ ,  $x = \pi$ ;

4)  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = -\frac{\pi}{6}$ ,  $x = \frac{\pi}{6}$ .

1540 1)  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 2$ ,  $x = 9$ ;      2)  $y = x^2 + 3$ ,  $y = x + 5$ .

1541 1)  $y = 9 - x^2$ ,  $y = (x - 1)^2 - 4$ ;      2)  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ .

1542 1)  $y = \cos x$ ,  $x = \frac{\pi}{4}$ ,  $y = 0$ ;      2)  $y = 3^x$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .

## 7. Производная и интеграл.

1543 Найти значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ :

1)  $f(x) = x^3 - \frac{x^2}{2} + x$ ,  $x_0 = \frac{1}{3}$ ;      2)  $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ ,  $x_0 = 1$ ;

3)  $f(x) = x^{-3} - \frac{2}{x^2} + 3x$ ,  $x_0 = 3$ ;      4)  $y = \frac{\cos x}{\sin x}$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .

Найти значения  $x$ , при которых значение производной функции  $f(x)$  равно 0 (1544—1545).

1544 1)  $f(x) = \sin 2x - x$ ;      2)  $f(x) = \cos 2x + 2x$ .

1545 1)  $f(x) = (2x - 1)^3$ ;      2)  $f(x) = (1 - 3x)^5$ .

- 1546 Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = x^3 - 1,5x^2 - 18x + \sqrt{3}$  отрицательны.
- 1547 Пуля вылетает из пистолета вверх со скоростью 360 м/с. Найти скорость пули в момент  $t = 10$  с и определить, сколько времени пуля поднимается вверх. Уравнение движения пули  $h = v_0 t - 4,9t^2$ .
- 1548 Колесо вращается так, что угол поворота прямо пропорционален кубу времени. Первый оборот был сделан колесом за 2 с. Определить угловую скорость колеса через 4 с после начала вращения.
- 1549 Показать, что  $f'(1) = f'(0)$ , если  $f(x) = (2x - 3)(3x^2 + 1)$ .

Найти производную функции (1550—1553).

- 1550 1)  $y = \frac{x^5 - 3x^3 + 2x^2 - x + 3}{x^3}$ ;      2)  $y = \frac{6x^3\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$ .
- 1551 1)  $y = \frac{3x^2 - 2x + 1}{x + 1}$ ;      2)  $y = \frac{2x^2 - 3x + 1}{2x + 1}$ .
- 1552 1)  $y = (2x + 1)^2 \sqrt{x - 1}$ ;      2)  $y = x^2 \sqrt[3]{(x + 1)^2}$ .
- 1553 1)  $y = \sin 2x \cos 3x$ ;      2)  $y = x \cos 2x$ .
- 1554 Найти значения  $x$ , для которых производная функции  $f(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)$  равна  $-1$ .
- 1555 Определить знак числа  $f'(2)$ , если:
- 1)  $f(x) = e^{3 - 2x} \cdot x^2$ ;      2)  $f(x) = \frac{x^2}{e^{1 - x}}$ .
- 1556 Дана функция  $f(x) = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$ . Найти  $f'(0)$ ,  $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$ .
- 1557 Найти значения  $x$ , при которых  $f'(x) \leq g'(x)$ , если  $f(x) = x^3 + x^2 + x\sqrt{3}$ ,  $g(x) = x\sqrt{3} + 1$ .
- 1558 Для функции  $f(x) = \cos 4x$  найти первообразную  $F(x)$ , если  $F\left(\frac{\pi}{24}\right) = -1$ .
- 1559 Найти первообразную функции:
- 1)  $y = \frac{1}{x + 1} - \frac{1}{x - 1}$ ;      2)  $y = \frac{3}{4x - 1}$ .

## Задачи для внеклассной работы

Решить уравнение (1560—1566).

1560 1)  $\sqrt{x^2 + 4x + 4} - \sqrt{x^2 - 6x + 9} = 6;$

2)  $\sqrt[3]{(8-x)^2} - \sqrt[3]{(8-x)(27+x)} + \sqrt[3]{(27+x)^2} = 7;$

3)  $\sqrt[4]{8-x} + \sqrt[4]{89+x} = 5.$

1561 1)  $16^{\sin^2 x} + 16^{\cos^2 x} = 10;$

2)  $(\sqrt{3+\sqrt{8}})^x + (\sqrt{3-\sqrt{8}})^x = 34.$

1562 1)  $x^3 - 3x^2 + x = 3;$  2)  $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0;$

3)  $x^4 - 3x^3 - 2x^2 - 6x - 8 = 0.$

1563 1)  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2 \operatorname{ctg} 4x;$

2)  $\frac{\sin 4x}{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} = \sqrt{2} (\sin x + \cos x).$

1564 1)  $\frac{\sin 3x}{\cos 2x} + \frac{\cos 3x}{\sin 2x} = \frac{2}{\sin 3x};$  2)  $\operatorname{tg} 2x + \operatorname{ctg} x = 8 \cos^2 x.$

1565  $\frac{\sin 3x}{\sin x} - \frac{\sin x}{\sin 3x} = 2 \cos 2x.$

1566  $\log_2 (4 \cos x + 3) \log_6 (4 \cos x + 3) = \log_2 (4 \cos x + 3) + \log_6 (4 \cos x + 3).$

1567 Пересекает ли график функции  $y = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$  ось  $Ox$  в точках, абсциссы которых являются целыми числами?

1568 Уравнение  $2x^3 + mx^2 + px + 12 = 0$  имеет корни  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -2$ . Найти третий корень этого уравнения.

1569 Решить систему уравнений и установить, при каких значениях параметров  $a$  и  $b$  она имеет решение:

$$1) \begin{cases} \log_y x + \log_x y = \frac{5}{2}, \\ x + y = a + a^2; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x^2 + y^2 = a^2, \\ \log_b x + \log_b y = 2. \end{cases}$$

1570 Для всех значений параметра  $a$  решить систему уравнений

$$\begin{cases} a^2 - 2\sqrt{3|a|}y + x^2 + 2xy - y^2 - 2 = 0, \\ x^2 + y^2 - 2y - \cos(xy) + 11 - 6a + a^2 = 0. \end{cases}$$

Решить систему уравнений (1571—1573).

$$1571 \quad 1) \begin{cases} x^y = y^x, \\ x^3 = y^2; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x^{\sqrt{y}} = y, \\ y^{\sqrt{y}} = x^4; \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x - y = -\frac{1}{3}, \\ \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi y = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

$$1572 \quad \begin{cases} 6 \sin x \cos y + 2 \cos x \sin y = -3, \\ 5 \sin x \cos y - 3 \cos x \sin y = 1. \end{cases}$$

$$1573 \quad \begin{cases} 3^{\log_x 2} = y^{\log_5 y}, \\ 2^{\log_y 3} = x^{\log_7 x}. \end{cases}$$

Решить неравенство (1574—1578).

$$1574 \quad 1) x^{\lg^2 x - 3 \lg x + 1} > 1000; \quad 2) 3^{\lg x + 2} < 3^{\lg x^2 + 5} - 2.$$

$$1575 \quad \log_{|2x+2|} (1 - 9^x) < \log_{|2x+2|} (1 + 3^x) + \log_{|2x+2|} \left( \frac{5}{9} + 3^{x-1} \right).$$

$$1576 \quad \frac{x^3 + x^2 - 4x - 4}{x^3 + 6x^2 + 5x - 12} > 0.$$

$$1577 \quad 1) \sqrt{2x-7} \leq \sqrt{6x+13}; \quad 2) \sqrt{3-x} < \sqrt{3x-5}.$$

$$1578 \quad \frac{\sqrt{3x^3 - 22x^2 + 40x}}{x-4} \geq 3x - 10.$$

1579 При всех  $a$  решить неравенство  $|x - 5a| \leq 4a - 3$  и указать все значения  $a$ , при которых решения этого неравенства являются решениями неравенства  $x^2 - 4x - 5 < 0$ .

Построить график функции (1580—1583).

1580 1)  $y = \frac{\sqrt{x^2}}{x}$ ; 2)  $y = \frac{2}{1-2x}$ ; 3)  $y = \frac{3x+2}{2x-3}$ ; 4)  $y = \frac{2x}{2-|x|}$ .

1581 1)  $y = \frac{2}{(x-1)(x-3)}$ ; 2)  $y = \frac{1}{\cos x}$ ; 3)  $y = \frac{1}{\ln x}$ .

1582 Доказать тождество  $\log_b a \cdot \log_c b \cdot \log_d c = \log_d a$ .

1583 Вычислить:

1)  $\cos\left(\arcsin \frac{3}{5}\right)$ ; 2)  $\sin\left(\arccos\left(-\frac{5}{13}\right)\right)$ .

1584 Доказать, что при  $-1 \leq x \leq 1$  сумма  $\arcsin x + \arccos x$  равна  $C$ , где  $C$  — постоянная. Найти  $C$ .

1585 Найти все значения  $b$ , при каждом из которых функция  $f(x) = \sin 2x - 8(b+2)\cos x - (4b^2 + 16b + 6)x$  является убывающей на всей числовой прямой и при этом не имеет стационарных точек.

1586 Найти все значения  $x$ , при которых касательные к графикам функций  $y = 3 \cos 5x$  и  $y = 5 \cos 3x + 2$  в точках с абсциссой  $x$  параллельны.

1587 Через точку  $A\left(2; -\frac{12}{5}\right)$  проведена касательная к параболе

$y = -\frac{3}{5}x^2$ , пересекающая ось абсцисс в точке  $B$ , а ось ординат в точке  $C$ . Найти радиус окружности, вписанной в треугольник  $BOC$  ( $O$  — начало координат).

1588 Через точку  $A(3; -4)$  проведена касательная  $l$  к гиперболе  $y = -\frac{12}{x}$ . Найти радиус окружности с центром на оси ординат, касающейся прямой  $l$  и оси абсцисс.

1589 Сигнал с корабля можно различить в море на расстоянии 1 мили. Корабль  $A$  идёт на юг, делая 3 мили в час, и в настоящее время находится в 5 милях к западу от корабля  $B$ , который идёт на запад со скоростью 4 мили в час. Будут ли корабли на расстоянии, достаточном для приёма сигнала?

1590 Графику функции  $y = -x^3 + ax^2 + bx + c$  принадлежат точки  $A$  и  $B$ , симметричные относительно прямой  $x = 2$ . Касательные к этому графику в точках  $A$  и  $B$  параллельны между собой. Одна из этих касательных проходит через точку  $(0; 2)$ , а другая — через точку  $(0; 6)$ . Найти значения  $a, b, c$ .

1591 Графику функции  $y = x^3 + ax^2 + bx + c$  принадлежат точки  $A$  и  $B$ , симметричные относительно прямой  $x = -2$ . Касатель-

ные к этому графику в точках  $A$  и  $B$  параллельны между собой. Одна из этих касательных проходит через точку  $(0; 1)$ , а другая — через точку  $(0; 5)$ . Найти значения  $a, b, c$ .

1592 Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 0,5x^2 - 2x + 2$  и касательными к ней, проведёнными через точки  $A \left(1; \frac{1}{2}\right)$  и  $B(4; 2)$ .

1593 Через точку графика функции  $y = \sqrt{x}$  с абсциссой  $a$ , где  $\frac{1}{2} \leq a \leq 2$ , проведена касательная к этому графику. Найти значение  $a$ , при котором площадь треугольника, ограниченного этой касательной, осью  $Ox$  и прямой  $x = 3$ , будет наименьшей, и вычислить эту наименьшую площадь.

1594 Дана фигура, ограниченная кривой  $y = \sin x$  и прямыми  $y = 0, x = \frac{\pi}{2} \left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}\right)$ . Под каким углом к оси  $Ox$  нужно провести прямую через точку  $(0; 0)$ , чтобы эта прямая разбила данную фигуру на две фигуры равной площади?

1595 Решить уравнение:

$$1) \sqrt{x+3} - \sqrt{2x-4} = \sqrt{3x-2};$$

$$2) \frac{1}{1-\sqrt{1-x}} + \frac{1}{1+\sqrt{1-x}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{1-x}}.$$

1596 Найти все действительные корни уравнения

$$|2\sqrt{x+1-x}| + |x-2\sqrt{x+2}| = 7.$$

Решить уравнение (1597—1601).

$$1597) 1) 9 \cdot 4^{\frac{1}{x}} + 5 \cdot 6^{\frac{1}{x}} = 4 \cdot 9^{\frac{1}{x}};$$

$$2) \log_2(x^2 - 3) - \log_2(6x - 10) + 1 = 0;$$

$$3) 2 \log_2 x - 2 \log_2 \frac{1}{\sqrt{2}} = 3 \sqrt{\log_2 x};$$

$$4) \log_x(2x^2 - 3x - 4) = 2.$$

$$1598) 1) 1 + \log_x(5 - x) = \log_7 4 \cdot \log_x 7;$$

$$2) (\log_9(7 - x) + 1) \log_{3-x} 3 = 1.$$

$$1599) 1) \cos x + \cos 2x + \cos 3x = 0;$$

$$2) \cos^3 x - 3 \cos^2 x + \cos x + \sin 2x = 2 \cos \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \sin \left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{4}\right);$$

$$3) \sin^2 x + \cos^2 3x = 1;$$

$$4) \operatorname{ctg} x + \sin 2x = \operatorname{ctg} 3x.$$



1600 1)  $\sin x + \cos x = \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}$ ;

2)  $\sqrt{5 \sin 2x - 2} = \sin x - \cos x$ .

1601  $\frac{2 \sin x}{\cos x - \cos 3x} - \frac{1}{3} = 4 \sin^2 \left( x + \frac{\pi}{4} \right)$ .

1602 Найти все корни уравнения  $\cos x + (1 + \cos x) \operatorname{tg}^2 x - 1 = 0$ , удовлетворяющие неравенству  $\operatorname{tg} x > 0$ .

1603 Найти все корни уравнения  $\sin^4 x + \sin^4 \left( x + \frac{\pi}{4} \right) = \sin^2 \frac{25\pi}{6}$ , удовлетворяющие неравенству  $\operatorname{lg} (x - \sqrt{2x + 24}) > 0$ .

1604 Найти наибольший на интервале  $\left( -\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2} \right)$  корень уравнения  $\cos \left( 5x + \frac{\pi}{2} \right) + 2 \sin x \cos 2x = 0$ .

1605 Найти все значения  $a$ , при которых уравнение  $\sin^8 x + \cos^8 x = a$  имеет корни, и решить это уравнение.

Решить систему уравнений (1606—1608).

1606 1)  $\begin{cases} x - 3y = -5, \\ \frac{x}{3y} - \frac{2y}{x} = -\frac{23}{6}; \end{cases}$  2)  $\begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{10}{3}, \\ x^2 + y^2 = 5. \end{cases}$

1607 1)  $\begin{cases} 6^x - 2 \cdot 3^y = 2, \\ 6^x \cdot 3^y = 12; \end{cases}$  2)  $\begin{cases} 7 \cdot 2^x + 6y = 2, \\ 3 \cdot 2^{x+1} - 5y = 93. \end{cases}$

1608 1)  $\begin{cases} 27 \cdot 3^{2x-y} + 3^{x^2} = 4\sqrt{3}, \\ \operatorname{lg} (y - 4x) = 2 \operatorname{lg} (2 + 2x - y) - \operatorname{lg} y; \end{cases}$   
 2)  $\begin{cases} 8 \cdot 2^{-x-2y} + 2y^2 = 3\sqrt{2}, \\ \operatorname{lg} (x + 4y) = 2 \operatorname{lg} (2 - x - 2y) - \operatorname{lg} x. \end{cases}$

1609 При каких значениях  $a$  система уравнений

$$\begin{cases} \log_3 (y - 3) - 2 \log_9 x = 0, \\ (x + a)^2 - 2y - 5a = 0 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение?

1610 Решить неравенство:

1)  $\frac{2x-3}{4-x} > \frac{1}{x}$ ; 2)  $\frac{2x+5}{|x+1|} \geq 1$ .

1611 Найти все значения  $a$ , при которых является верным при всех значениях  $x$  неравенство:

1)  $\frac{8x^2 - 4x + 3}{4x^2 - 2x + 1} \leq a$ ; 2)  $\frac{3x^2 - 4x + 8}{9x^2 - 12x + 16} \geq a$ .

Решить неравенство (1612—1615).

1612 1)  $\left(\frac{2}{5}\right)^{x^2 - 5x + 6} < 1$ ;      2)  $5^x - 3^{x+1} > 2(5^{x-1} - 3^{x-2})$ .

1613 1)  $\log_{\frac{1}{2}}(1+x) - \sqrt{x^2 - 4} \leq 0$ ;

2)  $\frac{1}{\log_5(3-2x)} - \frac{1}{4 - \log_5(3-2x)} < 0$ .

1614 1)  $\log_{|2x+1|} x^2 \geq 2$ ;      2)  $\log_{x^2} |3x+1| < \frac{1}{2}$ .

1615  $\frac{7-3x+\sqrt{x^2+3x-4}}{x-3} < -1$ .

1616 Найти все значения  $a$ , при которых неравенство

$$\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + ax + 1) < 1$$

выполняется для всех  $x$  из промежутка  $(-\infty; 0)$ .

1617 На параболе  $y = 2x^2 - 3x + 8$  найти точки, касательные в которых проходят через начало координат.

1618 При каком значении  $k$  площадь фигуры, заключённой между параболой  $y = x^2 + 2x - 3$  и прямой  $y = kx + 1$ , наименьшая?

1619 Парабола  $y = x^2 + px + q$  пересекает прямую  $y = 2x - 3$  в точке с абсциссой 1. При каких значениях  $p$  и  $q$  расстояние от вершины параболы до оси  $Ox$  является наименьшим? Найти это расстояние.

1620 Найти все значения  $x$ , при которых функция  $y = 6 \cos^2 x + 6 \sin x - 2$  принимает наибольшее значение.

1621 Найти все значения  $a$ , при которых наименьшее значение функции  $y = x^2 + (a+4)x + 2a + 3$  на отрезке  $[0; 2]$  равно  $-4$ .

1622 Найти все значения  $a$ , при каждом из которых наименьшее значение квадратичной функции  $y = 4x^2 - 4ax + a^2 - 2a + 2$  на отрезке  $[0; 2]$  равно 3.

1623 Найти все значения параметра  $a$ , при которых вершины двух парабол  $y = 4x^2 + 8ax - 9$  и  $y = 4ax^2 - 8x + a - 2$  лежат по одну сторону от прямой  $y = -5$ .

1624 Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = \frac{2 \cos^4 x + \sin^2 x}{2 \sin^4 x + 3 \cos^2 x}.$$

## Ответы и указания

1. 2) 0,(72); 4) -0,75; 6) 0,(13). 2. 2) 1,(282051); 4) 0,49(6); 6) 1,3(2).  
 3. 2)  $1\frac{5}{9}$ ; 4)  $-\frac{8}{9}$ ; 6)  $-2\frac{329}{990}$ . 4. 1) 4; 2)  $4\frac{3}{4}$ . 5. 2) 5,8. 8. 2)  $|x| = -x$ ;  
 3)  $|x| = x$ . 9. 2) Иррациональное; 4) рациональное; 6) иррациональное.  
 10. 2) 10; 4)  $\frac{2}{3}$ . 11. 2)  $\sqrt{11} - \sqrt{2,1} > \sqrt{10} - \sqrt{3,1}$ . 12. 2) 3; 3)  $2 + \sqrt{3}$ .  
 13. 2) Да. 14. 2) 341. 16. 2) Да; 4) да. 17. 2) 0; 4) -2. 18. 2) 1,5; 4)  $-\frac{2}{3}$ .  
 19. 2)  $-31\frac{1}{4}$ . 20. 2)  $\frac{8}{9}$ ; 4)  $\frac{23}{90}$ . 21. 2) Нет; 4) да. 22. 2)  $2\sqrt{3}(2 + \sqrt{3})$ .  
 23. 2)  $q = \frac{1}{3}$ . 24. 1) -1; 2) 9; 3) 1. 25. 2a. 26.  $R_n = \frac{1}{3^{n-1}} R_1$ . 28. 2) 2;  
 4) 15. 29. 2) 81; 4)  $\frac{1}{81}$ . 30. 2) -1; 4) -4; 6) -8. 31. 2)  $x = -\frac{1}{2}$ ;  
 4)  $x_1 = -2$ ,  $x_2 = 2$ . 32. 2) 5; 4) -11; 5)  $\frac{1}{30}$ . 33. 2) 48; 3) 20. 34. 2) 33;  
 4) 7. 35. 2) 0,2; 4) 2. 36. 2) 50; 4) 16. 37. 2)  $a^2b^3$ ; 4)  $a^2b^3$ .  
 38. 2)  $3ab$ ; 4)  $\frac{2}{b}$ . 39. 2)  $\frac{2}{3}$ ; 4)  $\frac{3}{2}$ . 40. 2)  $\frac{2}{5}$ ; 4) 2; 6) 4. 41. 2)  $3x$ ;  
 4)  $2\frac{b}{a}$ . 42. 2)  $\frac{1}{3}$ ; 4)  $\frac{1}{4}$ . 43. 2) 2; 4) 5. 44. 2)  $y^2$ ; 4)  $a^8b^9$ ; 6)  $3a$ .  
 45. 2)  $x \geq -3$ ; 4)  $\frac{2}{3} \leq x < 2$ . 46. 2) 2. 47. 2) 6; 4)  $\frac{1}{2}$ ; 6) 4. 48. 2)  $ab^2c$ .  
 49. 2)  $3x$ ; 3) 0; 4)  $a - 1$ . 50. 2) 7; 3) 1. 51. 2)  $(3 - x)^3$  при  $x \leq 3$ ,  
 $(x - 3)^3$  при  $x > 3$ ; 4)  $-3x - 5$ . 52. 2)  $\sqrt[3]{7} + \sqrt{15} < \sqrt{10} + \sqrt[3]{28}$ . 54. 3) 1.  
 57. 2) 3; 4) 27; 6)  $\frac{1}{27}$ . 58. 2) 5; 4)  $\frac{1}{2}$ ; 5)  $\frac{1}{2}$ . 59. 2) 49; 4) 125. 60. 2) 121;  
 4) 150. 61. 2) 3; 4) 2,7. 62. 2)  $b$ ; 4)  $a$ ; 6)  $y^{-\frac{1}{6}}$ . 63. 2)  $a^{\frac{1}{3}} \left( b^{\frac{1}{3}} + c^{\frac{1}{3}} \right)$ ;  
 4)  $3x^2y^2 \left( 4x^2 - y^2 \right)$ . 64. 2)  $\left( y^{\frac{1}{3}} - 1 \right) \left( y^{\frac{1}{3}} + 1 \right)$ ; 4)  $\left( x^2 - y^2 \right) \left( x^2 + y^2 \right)$ ;

- 6)  $\left(0,1m^{\frac{1}{12}} - n^{\frac{1}{12}}\right)\left(0,1m^{\frac{1}{12}} + n^{\frac{1}{12}}\right)$ . 65. 2)  $\left(x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}\right)\left(x + x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}} + y\right)$ ; 4)  $\left(3a^{\frac{1}{3}} + c^{\frac{1}{6}}\right) \times$   
 $\times \left(9a^{\frac{2}{3}} - 3a^{\frac{1}{3}}c^{\frac{1}{6}} + c^{\frac{1}{3}}\right)$ . 66. 1)  $a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}$ ; 3)  $\sqrt{c} - 1$ . 67. 3c. 68. 2) 1;  
4)  $\frac{1}{16}$ . 69. 2) 3; 3)  $\frac{1}{5}$ ; 4)  $-\frac{624}{625}$ . 70. 2) 9; 4) 8. 71. 2) 18; 4) 0,75.  
72. 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{3}} < \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{2}}$ ; 4)  $2^{\sqrt{3}} > 2^{1,7}$ ; 6)  $\left(\frac{1}{9}\right)^{\pi} < \left(\frac{1}{9}\right)^{3,14}$ . 73. 2)  $(0,013)^{-1} > 1$ ;  
4)  $27^{1,5} > 1$ ; 6)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{3}} < 1$ ; 8)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{8}-3} > 1$ . 74. 2)  $a^{2\sqrt{3}}$ ; 3)  $b$ . 75. 2)  $4\sqrt[5]{5} < 4\sqrt[7]{7}$ .  
76. 2)  $9\frac{5}{12}$ ; 4)  $10\frac{19}{27}$ . 77. 2)  $a^2b$ . 78. 2) 1; 4)  $a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}$ . 79. 2) 3.  
80. 2)  $b^{\frac{1}{2}}$ ; 4)  $a + b$ . 81. 2)  $\frac{\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}}$ ; 4)  $2\sqrt{b}$ . 82. 2)  $y$ ; 4)  $4a^{-1} - \frac{1}{9}b^{-2\sqrt{3}}$ .  
83. 2)  $m^{\frac{9}{2}}$ ; 4)  $a^{-2}$ . 84. 2)  $x = -\frac{1}{2}$ ; 4)  $x = 2\pi$ . 85. 2)  $x = \frac{3\sqrt{2}}{8}$ ; 4)  $x = 1$ .  
86. 2)  $4\sqrt{5} < 3\sqrt{7}$ ; 4)  $4\sqrt[4]{13} > 5\sqrt[5]{23}$ . 87. 2)  $2y$ ; 4)  $2\sqrt[3]{b}$ . 88. 2)  $2\sqrt[3]{b}$ ; 4)  $-\frac{2\sqrt[3]{b}}{a+b}$ .  
89. 2)  $2\left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)$ ; 3)  $\frac{x^3}{x+1}$ . 90. 5306 p. 4 κ. 91. 2158 p. 90 κ. 92. 2) 2.  
93. 2)  $\frac{209}{90}$ ; 4)  $\frac{34}{99}$ . 94. 1) 1; 0,01;  $\frac{3}{2}$ ;  $37\frac{1}{27}$ ;  $\frac{25}{36}$ ;  $\frac{16}{81}$ ; 3) 2; 9; 10; 4;  
 $\frac{1}{8}$ ;  $\frac{9}{16}$ . 95. 2) 64; 10; 5; 2; 3)  $\frac{1}{25}$ ;  $\frac{1}{7}$ ;  $11\frac{1}{9}$ . 96. 2) 15; 4) 1000;  
6)  $\frac{81}{256}$ . 97. 2)  $\frac{3}{2}$ ; 4)  $\frac{3}{2}$ ; 6) 4. 98. 2)  $98^0$ ;  $32^5$ ;  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$ . 99. 2)  $\left(\frac{5}{12}\right)^{-\frac{1}{4}} <$   
 $< (0,41)^{-\frac{1}{4}}$ ; 4)  $\left(\frac{11}{12}\right)^{-\sqrt{5}} > \left(\frac{12}{13}\right)^{-\sqrt{5}}$ . 100. 2)  $a^{-1}$ ; 4)  $a^7$ . 101. 2)  $a^2$ .  
102. 2)  $5\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{4} - 1\frac{1}{5}\right)^3} > 5\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{6} - 1\frac{1}{7}\right)^3}$ . 103. 2)  $x = 3$ ; 4)  $x = 2$ ; 5)  $x = -2$ .  
104. 2)  $a^{\frac{2}{5}} + b^{\frac{2}{5}}$ . 105. 2)  $\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{a-b}$ . 107. 2)  $\frac{2681}{24750}$ . 108.  $\frac{81}{2}$ . 109. 10.  
110.  $a = 2 - \sqrt{5}$ ,  $a < 0$ . 111. 2)  $a < b$ ; 4)  $a < b$ . 112. 2)  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{3}$ ; 4)  $\frac{2\sqrt[4]{3}}{3}$ ;  
6)  $\frac{11(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})}{5}$ ; 8)  $\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$ . 113. 2) 7. 114. 2)  $2\sqrt[3]{xy}$ ; 4)  $\frac{x+y}{\sqrt{xy}}$ .  
115. 2)  $(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^2$ ; 4)  $a^2 + b^2$ . 116. 2)  $1 - \frac{2b^2}{a(a-b)}$ . 117. 3) 1. 121. 2) Наименьшее значение  $y = -128$  при  $x = -2$ , наибольшее значение  $y = 2187$  при  $x = 3$ ; 4) наименьшее значение  $y = \frac{1}{16}$  при  $x = 4$ ; наибольшее значение  $y = 1$

при  $x = 1$ . 122. 2)  $0,2^3 < 1$ ; 4)  $\sqrt{3}^{22} > 1$ . 123. 2)  $x \in \mathbf{R}$ ;  $y \in \mathbf{R}$ ,  $y \geq 2$ ; убывает на  $(-\infty; -3]$ , возрастает на  $[-3; +\infty)$ ; не является ограниченной; наименьшее значение  $y = 2$  при  $x = -3$ . 124. 2)  $\left(\frac{10}{11}\right)^3 < \left(\frac{12}{11}\right)^3$ ; 4)  $2,5^2 < 2,6^2$ ;

6)  $\left(\frac{14}{15}\right)^{-6} < \left(\frac{15}{16}\right)^{-6}$ ; 8)  $(2\sqrt[3]{6})^{-5} > (6\sqrt[3]{2})^{-5}$ . 125. 2)  $y = x^4$ : область определения —  $x \in \mathbf{R}$ , множество значений — все числа  $y \geq 0$ ;  $y = x^4$ : область определения — все числа  $x \geq 0$ , множество значений — все числа  $y \geq 0$ ; 4)  $y = x^5$ : область определения —  $x \in \mathbf{R}$ , множество значений —  $y \in \mathbf{R}$ ;  $y = x^{-5}$ : область определения —  $x \neq 0$ , множество значений —  $y \neq 0$ . 126. 2) Выше при  $0 < x < 1$ , ниже при  $x > 1$ . 127. 2)  $x \in \mathbf{R}$ ,  $y > 0$ , возрастает на  $[-1; +\infty)$ , убывает на  $(-\infty; -1]$ , ограничена снизу. 128. 2) Выше при  $x > 1$ , ниже при  $0 < x < 1$ . 129. 2)  $x \in \mathbf{R}$ ,  $y \geq 0$ , возрастает при  $x \geq 0$ , убывает при  $x \leq 0$ , ограничена снизу; 4)  $x \in \mathbf{R}$ ,  $y \geq -2$ , возрастает при  $x \geq 0$ , убывает при  $x \leq 0$ , ограничена снизу; 6)  $x \neq 0$ ,  $y > 0$ , убывает при  $x > 0$ , возрастает при  $x < 0$ , ограничена снизу. 130. 2)  $(0; 0)$ ,  $(1; 1)$ . 132. 2)  $y = \frac{4-x}{5}$ ; 4)  $y = \frac{2x+1}{3}$ ; 6)  $y = \sqrt[3]{x+3}$ . 133. 2) Все действительные числа; 4) все действительные числа; 6)  $x \neq 0$ ,  $y \neq 4$ . 135. 2) Нет;

4) да. 136. 2)  $y = (-x)^3$ ; 4)  $y = -x^3$ . 137. 2) Все действительные числа; 4)  $y = (x-1)^2$ ,  $x \geq 1$ ,  $y \geq 0$ ,  $y = \sqrt{x+1}$ :  $x \geq 0$ ,  $y \geq 1$ ; 6)  $y = (x-1)^3$ : все действительные числа;  $y = \sqrt[3]{x+1}$ : все действительные числа; 8)  $y = \sqrt{x+1}$ :  $x \geq 0$ ,  $y \geq 1$ ;  $y = (x-1)^2$ :  $x \geq 1$ ,  $y \geq 0$ . 138. 2) Нет корней; 4) нет корней. 139. 2) Равносильны; 4) не равносильны; 6) равносильны. 140. 2) Равносильны; 4) не равносильны. 141. 2) Второе. 142. 2) Нет корней; 4)  $x = 4$ . 143. 2)  $3,5 < x < 5$ . 144. 2) Равносильны. 145. 2) Равносильны; 4) равносильны. 146. 2) Оба. 147.  $x = 3$ . 148. 2)  $x = 6$ . 149. 2)  $-2 < x < 1$ ,  $x > 2$ . 152. 2)  $x = 27$ ; 3)  $x = 5$ . 153. 2)  $x = -7$ ; 3)  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = -\frac{1}{3}$ . 154. 2)  $x = 5$ ; 4)  $x_1 = -3$ ,  $x_2 = 4$ . 155. 2)  $x = 4$ ;

4)  $x = -1$ . 156. 2)  $x = 5$ ; 4)  $x_1 = -3$ ,  $x_2 = 1$ . 157. 2)  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 0$ ,  $x_3 = 1$ . 158. 2)  $x = -3$ ; 4)  $x = 18$ . 159. 1)  $x = -4$ ; 2)  $x = 5$ . 160. 2)  $x = 10$ ; 4)  $x_{1,2} = \pm\sqrt{17}$ ,  $x_{3,4} = \pm\sqrt{2}$ . 161. 2)  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = -3$ . 162. 2) Два; 4) один. 163. 1)  $x_1 = 0$ ,  $x_{2,3} = \pm 2$ ; 2)  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 2$ ; 3)  $x_1 = -4$ ;  $x_2 = 1$ ; 4)  $x_1 = -6$ ,  $x_2 = 1$ . 164. 2)  $x = 5$ . 165. 1)  $1 \leq x \leq 1,5$ ; 3)  $x < -5$ . 166. 2)  $0 \leq x < 9$ ; 4)  $x < 13,5$ ; 6)  $0 \leq x \leq 2$ . 167. 2)  $2 \leq x < 3$ ; 4)  $x < -5$ ; 6)  $x \geq -\frac{5}{9}$ ; 8)  $-\frac{5}{9} \leq x \leq -\frac{19}{16}$ . 168. 2)  $-1 \leq x < 0$ ,  $0 < x \leq 1$ ; 4)  $-5 \leq x < -3$ ,  $3 < x \leq 5$ . 169. 2)  $-1 \leq x \leq 2$ ; 4)  $x < -1$ ,  $x > 2$ ; 6)  $0 \leq x \leq 4$ . 170. 2)  $x \geq -1$ ; 4)  $\frac{2}{3} \leq x < 6$ ; 6)  $2 < x \leq 3$ . 171. 1)  $x > \frac{2}{\sqrt{3}}$ ; 2)  $-3 \leq x < 6$ .

174. 1)  $x < -\frac{7}{9}$ ; 2)  $x < \frac{15 - \sqrt{290}}{4}$ ,  $x \geq 4$ . 177. 2)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^\pi$ ,  $(\sqrt{2})^\pi$ ,  $(1,9)^\pi$ ,  $\pi^\pi$ ; 4)  $\pi^{-\frac{2}{3}}$ ,  $(\sqrt{2})^{-\frac{2}{3}}$ ,  $(1,3)^{-\frac{2}{3}}$ ,  $(0,5)^{-\frac{2}{3}}$ . 178. 2)  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 1$ .

179. 2)  $-\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$ ; 4)  $x \leq -1, x \geq 2$ . 180. 2)  $y = \frac{2}{x} + 3, x \neq 0, y \neq 3$ ;  
 4)  $y = \sqrt[3]{x+1}$ , все действительные числа. 182. 2) Являются; 3) являются.  
 183. 2)  $x = 21$ ; 4)  $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = \frac{1}{3}$ ; 6)  $x_{1,2} = \pm 8$ . 185. 2) Являются; 4) не являются.  
 186. 2)  $y = x^2 - 4x, x \leq 2, y \geq -4$ ; 4)  $y = 6x - x^2 - 8, x \geq 3, y \leq 1$ .  
 187. 2)  $x = 1$ ; 4)  $x = 0$ . 188. 2)  $x = 259$ ; 4)  $x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$ ; 5)  $x = -\frac{12}{5}$ ;  
 6)  $2 \leq x \leq 7$ . 189. 2)  $x < 0$ ; 4)  $x \geq -\frac{1}{2}$ . 190. 1)  $6 < x \leq 8$ ; 2)  $x < -4$ ,  
 $\frac{1}{2} \leq x < \frac{8}{7}$ ; 3)  $1 < x < 6$ ; 4)  $-6 < x \leq 3$ . 191. 1) Если  $a \leq 2$ , то решений нет;  
 если  $a > 2$ , то  $6 \leq x < \frac{a^4 + 16a^2 + 16}{4a^2}$ ; 2)  $-\frac{|a|}{\sqrt{5}} < x \leq |a|$  при  $a \neq 0$ , нет корней  
 при  $a = 0$ . 196. 2) Больше 1; 4) больше 1. 197. 2)  $x = -1$ ; 4)  $x = -2$ .  
 200. 2)  $x > 0$ ; 4)  $x < -1$ . 206. 88,4 г, 22,1 г. 207.  $4,87 \cdot 10^5 \text{ м}^3$ . 208. 2)  $x = \frac{2}{3}$ ;  
 4)  $x = -\frac{2}{3}$ . 209. 2)  $x = -0,5$ ; 4)  $x = 4$ . 210. 2)  $x = 2,5$ ; 4)  $x = 9$ ; 6)  $x = 0,4$ .  
 211. 2)  $x = 1$ ; 4)  $x = 3$ . 212. 2)  $x = 0$ ; 4)  $x = 0$ . 213. 2)  $x_1 = 0, x_2 = 2$ ;  
 4)  $x = 1$ . 214. 2)  $x_1 = 2, x_2 = 5$ ; 4)  $x = -\frac{1}{3}$ . 215. 2)  $x_1 = 1, x_2 = -3$ ;  
 4)  $x_1 = 0,5, x_2 = -3$ . 216. 2)  $x = 0,8$ ; 4)  $x = -1$ . 217. 2)  $x_1 = 0,3, x_2 = -0,2$ ;  
 4)  $x = 4$ . 218. 2)  $y = 3$ ; 4)  $x = 2$ . 219. 2)  $x = 3$ ; 4)  $x = 3$ .  
 220. 2)  $x = -1$ ; 4)  $x = 1$ . 221. 2)  $x = 3$ ; 4)  $x = \frac{1}{2}$ . 222. 2)  $x = -3$ ; 4)  $x = 4$ .  
 223. 2)  $x = -1$ ; 4)  $x_1 = 1, x_2 = -1$ ; 6)  $x = -1$ . 224.  $x = 4$ . 225. 1)  $x = -3$ ;  
 2)  $x = 2$ ; 3)  $x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}$ ; 4)  $x = 3,25$ . 226. 2)  $x_1 = 0, x_2 = 2$ ; 4) нет кор-  
 ней. 228. 2)  $x < 2$ ; 4)  $x < -0,5$ ; 6)  $x \geq 3$ . 229. 2)  $x > 4$ ; 4)  $-3 < x < 3$ .  
 230. 2)  $x = 1$ ; 4)  $x = 2$ . 231. 2)  $\frac{1}{2} \leq x \leq 1$ ; 4)  $-\frac{2}{3} \leq x \leq \frac{1}{2}$ . 232. 2)  $x > 1$ ;  
 4)  $x \leq 1$ . 233. 2)  $x < 2, (-3; -2; -1; 0; 1)$ ; 4)  $x < -1, (-2; -3)$ . 234. 2)  $x \geq 0$ .  
 235. При  $x > -2$ . 238. 1)  $-6 \leq x < 3$ ; 2)  $5 < x \leq 30$ . 239. 1)  $x < -1$ ;  
 2)  $-2 < x < 1$ ; 3)  $x < 0, x > 1$ ; 4)  $-\frac{4}{3} < x < 2$ . 240. 2) (0; -2), (-1; -3);  
 4)  $(3 \frac{2}{3}; -\frac{1}{3})$ . 241. 2)  $(\frac{2}{3}; -1)$ . 242. 2) (1; 1). 243. 2) (3; -2); 4) (0; 1);  
 6) (0; 2). 244. 1)  $x = 1 \frac{2}{3}$ ; 2)  $x = \frac{1}{5}$ . 245. 1) (7; 3); 2) (2; 1,5).  
 246. 2)  $2^{\sqrt{3}} > 2^{1,7}$ ; 4)  $(\frac{1}{9})^\pi < (\frac{1}{9})^{3,14}$ . 247. 2)  $(\frac{1}{2})^{\sqrt{3}} < 1$ ; 4)  $(\frac{1}{3})^{\sqrt{8-3}} > 1$ .  
 249. 2)  $0,04 \leq y \leq 5$ . 250. 2)  $x = -2$ ; 4)  $x_1 = 3, x_2 = -1$ . 251. 2)  $x = 0$ ;  
 4)  $x = 2$ . 252. 2)  $x = 1$ ; 4)  $x = 3$ . 253. 2)  $x < -1$ ; 4)  $-2 < x < 2$ .  
 256.  $a(1 + 0,01p)^{n-1}$ . 258. 2)  $x = 24$ . 259. 2)  $x = 9$ ; 4)  $x = 1$ .  
 260. 2)  $x = 0$ ; 4)  $x = -0,5$ . 261. 2)  $-3 < x < 1$ ; 4)  $-1 < x \leq 1$ . 262. 2) (1; 1).  
 264. 2)  $x = 4$ ; 4)  $x = 1$ . 265. 2)  $x < -3, x > 1$ ; 4)  $x < -\frac{1}{3}, x > 4$ . 266. 1; 2;  
 3; 4; 0; -1; -2; -5;  $\frac{1}{3}$ ;  $-\frac{1}{2}$ ;  $2 \frac{1}{4}$ . 267. 2) 6; 4) 0. 268. 2) -3; 4)  $-\frac{1}{4}$ .

269. 2) 4; 4) 0. 270. 2) -1; 4)  $-\frac{1}{4}$ . 271. 2) -2; 4) 1; 6)  $-\frac{1}{3}$ . 272. 2) 3; 4) -3. 273. 2) -3; 4) -2. 274. 2) 16; 4) 6. 275. 2) 64; 4) 3. 276. 2) 144; 4) 1. 277. 2)  $x = 625$ , 4)  $x = 25$ ; 5)  $x = 5,5$ . 278. 2)  $x < 7$ ; 4)  $x > \frac{1}{2}$ ; 6)  $x < 0$ . 279. 2) -1,5; 4)  $-1\frac{2}{3}$ . 280. 2)  $\frac{1}{4}$ ; 4)  $5^{12}$ ; 6)  $1\frac{2}{7}$ . 281. 2) 1; 4)  $\frac{1}{6}$ ; 5) 2. 282. 2)  $x = 7$ ; 3)  $x = \frac{1}{\sqrt[8]{5}}$ . 283. 2)  $x < -3$ ,  $x > 2$ . 284. 2)  $x > -2$ ; 4)  $-2 < x < 0$ ,  $x > 1$ . 285. 2)  $x = \log_{1,2} 4$ ; 4)  $x = \frac{1}{2}(1 - \log_7 2)$ . 286. 2)  $x = \log_3 4$ ; 4)  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = \log_{\frac{1}{3}} 2$ . 287. 1)  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = \log_{1,5} 3$ ; 2)  $x = \log_{0,6} 2$ . 288. 1)  $\frac{1}{2} < x < 1$ ,  $x > 1$ ; 2)  $1 < x < 2$ ,  $x > 2$ . 289. Если  $a > 0$ ,  $a = -1$ , то  $x = \log_3 a^2$ ; если  $a < 0$ ,  $a \neq -1$ , то  $x_1 = \log_3 a^2$ ,  $x_2 = \log_3 (-a)$ . 290. 2) 3; 4) 2. 291. 2) 2; 4) -3. 292. 2)  $\frac{2}{3}$ ; 4)  $-1\frac{1}{6}$ . 293. 2) 1,5; 4) -4. 294. 2) 1,5; 4) -3. 295. 2) 11. 296. 2)  $1\frac{1}{3}$ ; 4) 0. 297. 2)  $x = \frac{a^2}{b^3}$ ; 4)  $x = \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[7]{b^4}$ . 298. 1) 3; 2) 19; 3) 475; 4) 22,5. 299. 2) 1. 300. 1)  $2(a + b - 1)$ ; 2)  $2a + \frac{1}{2}$ . 301. 2) 0,9451; 4) -0,178. 302. 2) 0,683; 4) -0,154. 303. 2) 1,29; 4) -0,42. 304. 2) 1,3; 4) -15,42. 305. 2)  $\frac{\log_7 6}{\log_7 10}$ ; 4)  $\frac{\log_7 \frac{1}{3}}{\log_7 5}$ ; 6)  $\frac{1}{\log_7 3}$ . 306. 1) 25; 2)  $-\frac{1}{2}$ . 307. 2)  $x = 8$ ; 4)  $x = 3$ ; 6)  $x = 2$ . 308.  $\frac{1}{2} + m$ . 309.  $\frac{m+1}{m+n}$ . 310.  $\frac{2+m}{1+2m}$ . 311.  $1 - \frac{2}{3}m$ . 312. 1) -2; 2) -3. 313. 2)  $x_1 = \frac{1}{4}$ ,  $x_2 = \sqrt{2}$ ; 4)  $x_1 = 9$ ,  $x_2 = 27$ . 314. 2) 1. 315. 9 лет. 316. 3052 качания. 317. 2) 2,0933; 4) 2,7182819. 318. 2)  $\log_{\frac{1}{3}} 9 > \log_{\frac{1}{3}} 17$ ; 4)  $\log_2 \frac{\sqrt{5}}{2} > \log_2 \frac{\sqrt{3}}{2}$ . 319. 2)  $\log_3 0,45 < 0$ ; 4)  $\log_{0,5} 9,6 < 0$ . 320. 2)  $0 < x < 1$ ; 3)  $x > 1$ . 325. 2)  $x \geq \frac{1}{8}$ ; 4)  $x > 0,5$ . 326. 2)  $0 < x < 0,16$ ; 4)  $x \geq 0,16$ . 327. 2)  $x = 8$ ; 4)  $x = 46$ ; 6)  $x = -1,6$ . 328. 2)  $x > -1$ ; 4)  $-2 < x < 2$ . 330. 2)  $\frac{\lg 5 + \lg \sqrt{7}}{2} < \lg \frac{5 + \sqrt{7}}{2}$ ; 4)  $\lg \lg \lg 50 < \lg^3 50$ . 331. 2)  $-1 < x < 6$ ; 4)  $x > 4$ ; 6)  $x > 3$ . 332. 2)  $x > -1$ ,  $y \in \mathbf{R}$ ; 4)  $x > 0$ ,  $y \in \mathbf{R}$ ; 5)  $x > 1$ ,  $y \in \mathbf{R}$ . 333. 2)  $x = 2$ ; 4)  $x \approx 2$ . 334. 1)  $x > 0$ ,  $y \geq 0$ ; убывает при  $0 < x \leq 1$ , возрастает при  $x > 1$ , 2)  $x \neq 0$ ,  $y \in \mathbf{R}$ , убывает при  $x < 0$ , возрастает при  $x > 0$ ; 3)  $x \neq 3$ ,  $y \in \mathbf{R}$ , убывает при  $x < 3$ , возрастает при  $x > 3$ ; 4)  $x > 0$ ,  $y \geq 0$ , убывает при  $0 < x \leq 2$ , возрастает при  $x > 2$ . 335. 1)  $x \neq 2$ ,  $x \neq 3$ ; 2)  $-1 < x < \frac{1}{2}$ . 336. 2) Каждое из двух — следствие другого; 3) второе. 337. 2)  $x = 3$ ; 4)  $x = \sqrt{2}$ . 338. 2) Корней нет; 3)  $x = 2$ . 339. 2)  $x = 5$ . 340. 2) Корней нет. 341. 2)  $x = 1$ ; 4)  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = 5$ . 342. 2) (1; 9). 343. 2)  $x_{1,2} = \pm 8$ ; 4)  $x = 16$ ; 6)  $x = 3$ . 344. 2)  $x = 3$ ; 4)  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = -8$ . 345. 2)  $x = 9$ ;

- 4)  $x_1 = 100$ ,  $x_2 = 1000$ . 346. 2) Да. 347. 2)  $\left(8; \frac{1}{4}\right)$ . 348. 2)  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = \sqrt{2}$ ;
- 3)  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = 9$ ; 4)  $x_1 = 27$ ,  $x_2 = \frac{1}{9}$ . 349. 2)  $x = \frac{2}{7}$ . 350. 2)  $x = -4$ .
351. 1)  $x_1 = \sqrt{2}$ ,  $x_2 = 3$ ; 2)  $x_1 = \frac{4}{3}$ ,  $x_2 = 2$ . 352. 1)  $x = 5^{\frac{1}{3}}$ ; 2)  $x = 4$ .
353.  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $a \neq 5^{\frac{1}{3}}$ ,  $x = 5^{\frac{a \log_5 a}{3 \log_5 a + 1}}$ . 354. 2)  $x < \frac{7}{5}$ ; 4)  $-2 < x < 2$ .
355. 2)  $x \leq -30$ ; 4)  $1 < x \leq 10$ ; 6)  $x < -0,05$ . 356. 2)  $x > 25$ ; 4)  $\frac{5}{3} < x < 3$ .
357. 2)  $2 < x \leq 3$ ;  $11 \leq x < 12$ . 358. 2)  $-\frac{2}{3} < x < 1$ ; 4)  $x \geq \sqrt{2}$ . 359. 2)  $x > 7$ ;
- 4) решений нет. 360. 2)  $x \leq -1$ ,  $x \geq 4$ ; 4)  $x < -0,5$ ,  $x > 3$ . 361. 2)  $x < 2$ ,  
 $x > 3$ ; 4)  $-2 \leq x < -1$ ,  $6 < x \leq 7$ . 362. 2)  $-\sqrt{2} < x < -\frac{3}{2\sqrt{2}}$ ,  $\frac{3}{2\sqrt{2}} < x < \sqrt{2}$ .
363. 2)  $x > 2$ . 364. 2)  $0 < x < 0,1$ ,  $x > 10\,000$ . 365. 2)  $\log_3 \frac{1}{2} < x < \log_3 \frac{2}{3}$ ,  
 $x > \log_3 2$ ; 4)  $x < \frac{\sqrt{6}-1}{2}$ ,  $\frac{6}{5} < x < \frac{\sqrt{6}}{2}$ . 366.  $-\log_3 2 \leq x < 0$ ,  $\log_3 \sqrt{2} < x \leq 1$ .
367.  $2 - \log_4 5 < x \leq 1$ . 368. 2) 4; 4) -3. 369. 2) -4; 4) 6. 370. 2) 1;  
4)  $\frac{2}{3}$ . 371. 2)  $\frac{1}{4}$ ; 4) 4. 372. 2) -2,2. 373. 2) 2,26; 4) -1,73. 375. 2) Воз-  
растающая; 4) убывающая. 377. 2)  $x < 0$ ,  $x > 2$ . 378. 1)  $x = \frac{3}{8}$ ; 2)  $x = 2$ .
379. 2)  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -\frac{3}{2}$ ; 4)  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = 8$ . 380. 2)  $x = -4$ ; 4)  $x = 2$ .
381. 2)  $x < 4$ ; 4)  $x < -1$ . 382. 2) Решений нет. 383. 2)  $x < -8$ ,  $x > 1$ .  
 $2 \log_2 5 + \log_1 \frac{9}{9} > \sqrt{8}$ . 386. 1,223. 387. 0,756.
388. 2)  $0 < x < 1$ . 390. 2)  $x = \frac{1}{3} \log_2 3$ ; 4)  $x = \frac{1}{4} \left( \log_1 1,5 - 5 \right)$ ; 6)  $x = \log_5 3$ .
391. 2)  $x = 27$ ; 4)  $x_1 = 27$ ,  $x_2 = \frac{1}{27}$ . 392. 2)  $x = -4$ ; 4)  $x_1 = 14$ ,  $x_2 = 6$ .
393. 2) Корней нет. 394. 2)  $x = 4,5$ . 395. 2)  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 5$ ; 4) корней нет.
396. 2)  $5 < x \leq 6$ ; 4)  $x > 4$ ; 6)  $-4 < x < -3$ . 397. 2)  $0 < x < 1$ ,  $x = \sqrt{3}$ .
399. 2, 10, 50 или 50, 10, 2. 401. 2)  $x_1 = 10$ ,  $x_2 = 0,1$ . 402. 2)  $x_1 = 23$ ,  
 $x_2 = -1,8$ . 403. 2)  $x = 2 - \sqrt{2}$ ; 3)  $x = 0$ ; 4)  $x = 2$ . 404. 2)  $x \leq 0$ ,  
 $\log_6 5 \leq x < 1$ . 405. 5. 406.  $\frac{1}{a} < x < \frac{1}{\sqrt{a}}$ ,  $\sqrt{a} < x < a$ , если  $a > 1$ ;  $\frac{1}{\sqrt{a}} < x < \frac{1}{a}$ ,  
 $a < x < \sqrt{a}$ , если  $0 < a < 1$ . 407. 2)  $\frac{2\pi}{3}$ ; 3)  $\frac{5\pi}{6}$ ; 5)  $\frac{8\pi}{45}$ ; 6)  $\frac{7\pi}{9}$ . 408. 2)  $20^\circ$ ;
- 3)  $135^\circ$ ; 5)  $\left(\frac{540}{\pi}\right)^\circ$ ; 6)  $\left(\frac{64,8}{\pi}\right)^\circ$ . 410. 0,4 м. 411. 2 рад. 412.  $\frac{3\pi}{8}$  см<sup>2</sup>.
413. 2 рад. 416. 2) (0; 1); 3) (0; -1); 5)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ; 6)  $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ .
420. 2) (0; 1); 4) (-1; 0); 6) (0; 1). 421. 2) (0; 1); 4) (0; 1). 422. 2)  $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ;



- 4) (1; 0), (-1; 0). 423. 2)  $\pi + 2\pi k$ , где  $k$  — любое целое число; 4)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k$ , где  $k$  — любое целое число. 424. 2) Вторая; 4) четвёртая. 425. 1)  $x = 1,8\pi$ ,  $k = 4$ ; 2)  $x = \frac{4}{3}\pi$ ,  $k = 3$ ; 4)  $x = \frac{5}{3}\pi$ ,  $k = 2$ . 427. 2) (0; 1); 4) (0; -1).
428. 2)  $-\frac{3\pi}{4} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $-\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ . 430. 2) -1; 4) -1; 6) 1.
431. 2) 0, 1; 4) 1, 0; 6) 0, -1. 432. 2) 2; 4) -1. 433. 2) 0; 4) -1.
434. 2) -7; 4)  $-\frac{1}{4}$ . 435. 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ . 436. 2) Да; 4) нет. 437. 2)  $-\frac{5}{4}$ ; 4)  $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ . 438. 2) 2,75; 4)  $1\frac{1}{12}$ . 439. 2)  $x = \pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $x = \pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ; 6)  $x = -\frac{4}{25}\pi + \frac{2\pi k}{5}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ . 440. 2) Верно; 4) неверно. 441. 2) 0,09; 4) 0,7; 6) -0,22; 8) 0,36. 442. 2) Во второй; 3) в третьей; 5) во второй; 6) в четвёртой; 8) в третьей. 443. 2) В третьей; 4) во второй; 6) во второй. 444. 2)  $\sin\left(-\frac{33\pi}{7}\right) < 0$ ; 3)  $\sin\left(-\frac{4\pi}{3}\right) > 0$ ; 4)  $\sin(-0,1\pi) < 0$ ; 5)  $\sin 5,1 < 0$ ; 6)  $\sin(-470^\circ) < 0$ . 445. 2)  $\cos\frac{7}{6}\pi < 0$ ; 3)  $\cos\left(-\frac{2}{5}\pi\right) > 0$ ; 4)  $\cos 4,6 < 0$ ; 5)  $\cos(-5,3) > 0$ ; 6)  $\cos(-150^\circ) < 0$ .
446. 2)  $\operatorname{tg}\frac{12}{5}\pi > 0$ ; 3)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{5}{4}\pi\right) < 0$ ; 4)  $\operatorname{tg} 3,7 > 0$ ; 5)  $\operatorname{tg}(-1,3) < 0$ ; 6)  $\operatorname{tg} 283^\circ < 0$ . 447. 2)  $\sin \alpha < 0$ ,  $\cos \alpha > 0$ ,  $\operatorname{tg} \alpha < 0$ ; 4)  $\sin \alpha > 0$ ,  $\cos \alpha > 0$ ,  $\operatorname{tg} \alpha > 0$ . 448. 2)  $\sin 3 > 0$ ,  $\cos 3 < 0$ ,  $\operatorname{tg} 3 < 0$ ; 4)  $\sin(-1,3) < 0$ ,  $\cos(-1,3) > 0$ ,  $\operatorname{tg}(-1,3) < 0$ . 449. 2)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) < 0$ ; 4)  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) < 0$ ; 6)  $\sin(\pi - \alpha) > 0$ . 450. 2)  $\sin \alpha > 0$ ,  $\cos \alpha < 0$ ,  $\operatorname{tg} \alpha < 0$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha < 0$ .
451. Знаки совпадают для  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  и для  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ , знаки различны для  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  и для  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . 452. 2)  $\cos\frac{2\pi}{3} \cos\frac{\pi}{6} < 0$ ; 3)  $\operatorname{tg}\frac{5\pi}{4} + \sin\frac{\pi}{4} > 0$ .
453. 2)  $\cos 1,3 > \cos 2,3$ . 454. 2)  $x = -\frac{5\pi}{2} + k\pi$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $x = \pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .
455. 2) Во второй. 456. 0,03 — да,  $\frac{2}{3}$  — да,  $\frac{5}{3}$  — нет,  $\frac{11}{13}$  — да,  $-\frac{13}{11}$  — нет,  $\sqrt{2}$  — нет. 457. 2) Могут; 3) не могут; 4) не могут. 458. 2)  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2\sqrt{21}}{21}$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{21}}{2}$ . 459. 2)  $\cos \alpha = -0,6$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{4}{3}$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{3}{4}$ ; 4)  $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$ ,  $\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{1}{3}$ ; 6)  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{5}{12}$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{12}{5}$ ; 8)  $\sin \alpha = -\frac{24}{25}$ ,  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{24}{7}$ . 460. 2)  $\pm \frac{2}{\sqrt{5}}$ ; 4)  $\pm \frac{\sqrt{6}}{3}$ . 461. 2) Не могут. 462.  $\cos \alpha = \frac{9}{11}$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2\sqrt{10}}{9}$ . 463. 2)  $\frac{1}{3}$ ; 4) 2.
464. 2)  $\frac{11}{16}$ . 466. 2) 0; 4)  $1 + \sin \alpha$ . 467. 2) 4; 4) 2. 469. 2) 0; 4)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ .

471.  $\frac{8}{25}$ . 472.  $\frac{37}{125}$ . 473. 7. 474. 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ .  
 475. 2)  $\frac{1}{3}$ ; 4)  $-3$ ; 6) 2. 476. 2)  $2 \cos \alpha$ ; 4) 2. 477. 2) 0,5. 478. 2)  $-2 \cos \alpha$ .  
 480. 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . 481. 2)  $-\frac{1}{2}$ ;  
 4)  $-\frac{1}{2}$ . 482. 2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 4)  $-1$ . 483. 2)  $\frac{4 - \sqrt{2}}{6}$ . 484. 2)  $\cos 3\beta$ ; 4)  $-1$ . 485. 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  
 4) 1. 486. 2)  $\frac{-\sqrt{14} - 2}{6}$ . 487. 2)  $-\cos \beta \sin \alpha$ ; 4)  $\sin \alpha \cos \beta$ . 488.  $\frac{84}{85}$ ,  $\frac{36}{85}$ .  
 489.  $-\frac{63}{65}$ . 490. 2)  $\frac{5}{36}$ . 491. 2)  $\frac{1}{2} \cos^2 \alpha$ ; 4)  $\sin \alpha \sin 3\alpha$ . 493. 2) 1; 4)  $\sqrt{3}$ .  
 494. 2)  $\frac{1}{7}$ . 495.  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \alpha$ . 496. 2)  $\sin 2\beta$ . 497. 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ;  
 4)  $x = 4\pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . 499. 2)  $2 \sin \left( \frac{\pi}{8} + \frac{\beta}{2} \right) \cos \left( \frac{\pi}{8} + \frac{\beta}{2} \right)$ ; 4)  $\cos^2 \left( \frac{3\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right) -$   
 $-\sin^2 \left( \frac{3\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)$ ; 6)  $\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2}$ . 500. 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{1}{2}$ . 501. 2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 4)  $-1$ .  
 502. 2)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $-2$ . 503. 1)  $-\frac{24}{25}$ . 504. 2)  $\frac{7}{25}$ . 505.  $\frac{4}{3}$ . 506. 2)  $\sin 50^\circ$ ;  
 4)  $\cos^2 2\alpha$ . 507. 2)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ . 509. 2)  $\frac{8}{9}$ . 512. 2)  $x = \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  
 $k \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . 513. 2)  $\frac{1 + \cos \frac{1}{2}}{2}$ ; 4)  $\frac{1 + \sin 2\alpha}{2}$ . 514. 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4) 1.  
 515. 2)  $\sqrt{0,8}$ ; 4) 2. 516. 2)  $\sqrt{0,1}$ ; 4)  $\frac{1}{3}$ . 522.  $\cos 4\alpha$ . 523. 2)  $x = 4\pi k$ ,  
 $x = \pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi k}{2}$ ,  $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 5)  $\frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$ ,  
 $k \in \mathbf{Z}$ . 524. 2)  $\alpha = 60^\circ$ ; 4)  $\alpha = 40^\circ$ ; 6)  $\alpha = \frac{3\pi}{10}$ ; 8)  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ . 525. 2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  
 4)  $-\frac{1}{2}$ ; 6)  $-\frac{1}{2}$ ; 8)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ . 526. 2)  $-\frac{1}{2}$ ; 4)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; 6)  $\frac{1}{2}$ ; 8) 1. 527. 2)  $-1$ .  
 528. 2)  $\frac{1}{\cos \alpha}$ . 529. 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $-\frac{1}{2}$ ; 6) 1; 8)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ . 530. 2)  $-\sqrt{2}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{3}}{3} - 1$ .  
 531. 2)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $-1$ . 535. 2)  $x = \pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ;  
 6)  $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . 537. 2)  $\sqrt{2} \sin \beta$ ; 4)  $\sin 2\alpha$ . 538. 2) 0; 4)  $\sqrt{3}$ ;  
 6)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ . 541. 2)  $2 \sin \alpha$ . 543. 2)  $2\sqrt{3} \sin \frac{5\pi}{24} \sin \frac{\pi}{8}$ . 546. 2)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ; 4)  $-\frac{\sqrt{6}}{3}$ .  
 547. 2)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ . 548. 2) 1; 4)  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ . 549. 2)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $-\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$ .  
 550. 2)  $2 \sin \alpha$ . 551. 2)  $-\operatorname{ctg} \alpha$ . 553. 2)  $\frac{1}{4}$ . 554. 2)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ . 557.  $-4 \sin 2\alpha$ .  
 560. 2) 561. 1)  $\frac{5}{6}$ . 562.  $-\frac{4}{9}$ . 568. 2) 0; 4)  $\frac{\pi}{3}$ ; 6)  $\frac{3\pi}{4}$ . 569. 2)  $2\pi$ ; 4)  $8\pi$ .

570. 2)  $\arccos\left(-\frac{3}{4}\right) < \arccos(-1)$ ; 3)  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) > \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ . 571. 2)  $x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 3)  $x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 572. 1)  $x = \pm \arccos \frac{3}{4} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 573. 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pm \frac{\pi}{2} + 6\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 574. 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 575. 2) Да; 4) нет; 5) да. 576. 2)  $x = \pm \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pm \frac{\pi}{8} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 8)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $x = \pm \arccos\left(-\frac{2}{3}\right) + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 577.  $x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi k$ ,  $k = 0; 1; 2$ . 578.  $x = \pm \frac{\pi}{16}$ . 579. 2)  $x = -2,5$ . 580. 2)  $-\frac{2}{3}$ ; 4)  $\frac{1}{3}$ ; 6)  $\frac{1}{3}$ . 581. 2) 6; 4)  $2\pi - 4$ . 582. 2)  $\frac{24}{25}$ . 583.  $2a^2 - 1$ . 585. 2)  $x \approx \pm 1,84 + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 586. 2)  $\frac{\pi}{2}$ ; 4)  $\frac{\pi}{6}$ ; 6)  $-\frac{\pi}{3}$ . 587. 2) 0; 4)  $-\frac{\pi}{2}$ . 588. 2)  $\arcsin\left(-\frac{3}{4}\right) > \arcsin(-1)$ . 589. 2)  $x = (-1)^n \times \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 590. 1)  $x = (-1)^n \cdot \arcsin \frac{2}{7} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 3)  $x = (-1)^n \times \arcsin \frac{\sqrt{5}}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 591. 2)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = (-1)^n \cdot \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = -\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 592. 2)  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 593. 2) Да; 4) нет; 6) нет. 594. 2)  $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = (-1)^n \frac{3}{2} \arcsin \frac{1}{4} + \frac{3\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 595. 2)  $x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 596. 1)  $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $x = (-1)^n \arcsin \frac{3}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 2)  $x = (-1)^n \frac{1}{3} \arcsin \frac{1}{4} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 597.  $\frac{\pi}{12}$ ,  $\frac{5\pi}{12}$ ,  $\frac{13\pi}{12}$ ,  $\frac{17\pi}{12}$ . 598.  $\frac{14\pi}{3}$ . 601. 2)  $\frac{3}{5}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{15}}{4}$ . 602. 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ . 603. 2)  $\frac{7}{25}$ . 604. 2)  $x = \frac{6 + \sqrt{2}}{4}$ ; 606. 2)  $x \approx (-1)^{n+1} 0,32 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 607. 2)  $-\frac{\pi}{4}$ ; 4)  $\frac{\pi}{3}$ . 608. 2) 0; 3)  $-\frac{47\pi}{12}$ . 609. 4)  $\arctg(-5) < \arctg 0$ . 610. 2)  $x = \frac{\pi}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = -\arctg 5 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 611. 1)  $x = \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 612. 2)  $x = \frac{\pi}{3} + \pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \arctg 4,5 + \pi n$ ,  $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 613.  $\frac{\pi}{6}$ ,  $-\frac{5\pi}{6}$ . 614. 2)  $\frac{3 + \sqrt{3}}{5}$ . 615. 2)  $-0,3$ ; 4)  $-6$ . 616. 2) 2; 4)  $13 - 4\pi$ . 617. 2)  $-\frac{\pi}{4}$ ; 4)  $\frac{\pi}{3}$ . 619. 2)  $x \approx -1,44 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 620. 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ; 3)  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4) корней нет. 621. 2)  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = (-1)^n \arcsin \frac{2}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 622. 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,

$n \in \mathbf{Z}$ ; 3)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = \operatorname{arctg} 4 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4) корней нет. **623.** 2)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = \operatorname{arctg} 3 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \operatorname{arctg} 3 + \pi n$ ,  $x = -\operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **624.** 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = -\operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **625.** 2)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **626.** 2)  $x = \frac{\pi n}{2}$ ,  $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **627.** 2)  $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}$ ,  $x = (-1)^n \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **628.** 2)  $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $x = \pm \pi + 8\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \operatorname{arctg} 3 + \pi n$ ,  $x = \pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **629.** 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **630.** 2)  $x = \frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{4}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **631.** 2)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pi + 2\pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **632.** 2)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **633.** 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **634.** 2) Корней нет; 4)  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **635.** 2)  $x = \pi n$ ; 4)  $x = \frac{\pi n}{5}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **636.** 2)  $x = \operatorname{arctg} 2 + \pi n$ ,  $x = \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4) корней нет. **637.** 2)  $x = \pi n$ ,  $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **638.** 2)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{4} + (-1)^n \arcsin \frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{2}} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **639.** 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **640.** 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **641.** 2)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . **642.** 2)  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **643.** 2)  $x_1 = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x_2 = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **644.** 2)  $x = \pi k$ ,  $x = \pm \frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . **645.** 1)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi n}{2}$ ,  $y = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2} k$ ,  $n, k \in \mathbf{Z}$ ; 2)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $y = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k$ ,  $n, k \in \mathbf{Z}$ . **646.**  $|a| \leq 2$ ,  $x = \pm \arccos \frac{a}{2} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ ;  $|a| > 2$ , корней нет. **648.** 2)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n < x < \frac{11\pi}{6} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{4} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **649.** 4)  $x = \pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **650.** 2)  $-\frac{5\pi}{4} + 2\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{4} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{3} + 2\pi n < x < \frac{4\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **651.** 4)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **652.** 2)  $-\frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3} < x < \frac{4\pi}{9} + \frac{2\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $2\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **653.** 2)  $12 - 3\pi + 8\pi n < x < 12 - \pi + 8\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **654.** 2)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < 2\pi n$ ,  $2\pi n < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **656.** 2)  $x = -2 \pm \frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{9} \pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **657.** 2)  $x = \frac{\pi}{3} + 4\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{1}{2} + (-1)^n \frac{1}{2} \times$

$\times \arcsin \frac{2}{5} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **658.** 2)  $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **659.** 2)  $x = -\frac{5\pi}{36} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{3\pi}{28} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **660.** 2)  $x = (-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **661.** 2)  $x = (-1)^n \arcsin \frac{\sqrt{39-3}}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **662.** 2)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = \arctg 1,5 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **663.** 2)  $x = -\frac{1}{3} \arctg \frac{5}{4} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **664.** 2) Корней нет. **665.** 2)  $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi n}{5}$ ,  $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **666.** 1)  $\frac{1}{2}$ ; 3) 1. **667.** 4) 0. **668.** 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = \arctg \frac{1}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **669.** 2)  $x = \arctg \frac{1}{2} + \pi n$ ,  $x = -\arctg 2 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **670.** 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **671.** 2)  $x = \pi n$ ,  $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **672.** 2)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **673.** 2)  $x = \pi n$ ,  $x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = \frac{3\pi}{22} + \frac{2\pi n}{11}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **674.** 2)  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 5)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **675.** 1)  $x = \frac{\pi n}{2}$ ,  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 2)  $x = \pi n$ ,  $x = \frac{\pi}{5} + \frac{2\pi n}{5}$ ,  $2n \neq 5m - 1$ ,  $m \in \mathbf{Z}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **676.** 2)  $-\frac{1}{4}$ ; 4)  $-\frac{2}{3}$ . **677.** 1)  $\frac{5}{4}$ ; 2) 2. **678.** 2)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = \pm \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6) корней нет. **679.** 2) Корней нет. **680.** 2)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = 2\pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = \frac{\pi}{4} + (-1)^n \arcsin \frac{\sqrt{2}}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **681.** 2)  $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **682.**  $x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$ ,  $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **683.**  $x = \arcsin \frac{1}{4} + \pi(2n+1)$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **684.**  $x = 2\pi n$ ,  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **685.** 2)  $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi(n+k)$ ,  $y = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ,  $k \in \mathbf{Z}$ . **687.**  $\frac{1}{2} \leq a \leq 1$ ,  $x = \pm \frac{1}{4} \arccos(4a-3) + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **688.**  $\frac{1}{16} \leq a \leq 1$ . **689.** При  $-\frac{1}{3} \leq a \leq \frac{1}{3}$   $x = -\frac{\pi}{4} + (-1)^n \arcsin 3a + \pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{4} + (-1)^{n+1} \arcsin a + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; при  $\frac{1}{3} < |a| \leq 1$   $x = -\frac{\pi}{4} + (-1)^{n+1} \arcsin a + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; при  $|a| > 1$  нет корней. **690.** 2)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n < x < \frac{5\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **692.** 2)  $0 \leq y \leq 2$ ; 6)  $-1,25 \leq y \leq -0,75$ . **693.** 2)  $x \neq \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x \neq \frac{\pi}{10} + \frac{\pi n}{5}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **694.** 2)  $x = 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 3)  $2\pi n < x < \pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 6)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **695.** 2)  $x \neq \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . **696.** 2)  $-1 \leq y \leq 1$ ; 4)  $1 \leq y \leq 10$ ; 6)  $-\sqrt{3} \leq y \leq \sqrt{3}$ . **697.** 5 и -5. **698.**  $-\sqrt{26} \leq y \leq \sqrt{26}$ . **699.**  $1 \leq y \leq 11$ .

700. 2) Нечётная; 4) нечётная; 6) чётная. 701. 2) Не является чётной и нечётной; 4) чётная; 6) чётная. 704. 2) Чётная; 4) нечётная; 6) чётная. 705. 2)  $\frac{4\pi}{3}$ ; 4)  $\pi$ . 706. 2)  $2\pi$ . 710. 2)  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ ,  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ ;
- 4)  $[-\pi; 0]$ ,  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ . 711. 2)  $\cos \frac{8\pi}{7} < \cos \frac{10\pi}{7}$ ; 4)  $\cos\left(-\frac{8\pi}{7}\right) < \cos\left(-\frac{9\pi}{7}\right)$ ;
- 6)  $\cos 4 < \cos 5$ . 712. 2)  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{7\pi}{4}$ ,  $\frac{9\pi}{4}$ ; 4)  $\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{4\pi}{3}$ ,  $\frac{8\pi}{3}$ . 713. 2)  $0 \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{4\pi}{3} \leq x \leq \frac{8\pi}{3}$ ; 4)  $\frac{\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6}$ ,  $\frac{13\pi}{6} < x \leq 3\pi$ . 714. 2)  $\sin \frac{\pi}{7} < \cos \frac{\pi}{7}$ ;
- 4)  $\sin \frac{3\pi}{5} > \cos \frac{\pi}{5}$ ; 6)  $\cos \frac{\pi}{8} > \sin \frac{3\pi}{10}$ . 715. 2)  $-\frac{\pi}{18}$ ,  $\frac{\pi}{18}$ ,  $\frac{11\pi}{18}$ ,  $\frac{13\pi}{18}$ ,  $\frac{23\pi}{18}$ ,  $\frac{25\pi}{18}$ .
716. 2)  $-\frac{\pi}{18} < x < \frac{\pi}{18}$ ,  $\frac{11\pi}{18} < x < \frac{13\pi}{18}$ ,  $\frac{23\pi}{18} < x < \frac{25\pi}{18}$ . 718. 2)  $-\frac{\sqrt{2}}{2} < y < \frac{\sqrt{2}}{2}$ .
722. 2)  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ ,  $\left[\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right]$ ; 4)  $[-2\pi; -\frac{3\pi}{2}]$ ,  $[-\frac{3\pi}{2}; -\pi]$ . 723. 2)  $\sin \frac{13\pi}{7} > \sin \frac{11\pi}{7}$ ; 3)  $\sin\left(-\frac{8\pi}{7}\right) > \sin\left(-\frac{9\pi}{8}\right)$ ; 4)  $\sin 7 > \sin 6$ . 724. 2)  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{4}$ ,  $\frac{9\pi}{4}$ ,  $\frac{11\pi}{4}$ ; 4)  $\frac{4\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{3}$ . 725. 2)  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{4} \leq x \leq \frac{9\pi}{4}$ ,  $\frac{11\pi}{4} \leq x \leq 3\pi$ ;
- 4)  $\frac{4\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{3}$ . 726. 2)  $\sin \frac{9\pi}{8} > \cos \frac{9\pi}{8}$ ; 4)  $\sin \frac{\pi}{8} < \cos \frac{3\pi}{10}$ . 727. 2)  $-\frac{11\pi}{9}$ ,  $-\frac{10\pi}{9}$ ,  $-\frac{5\pi}{9}$ ,  $-\frac{4\pi}{9}$ ,  $\frac{\pi}{9}$ ,  $\frac{2\pi}{9}$ ,  $\frac{7\pi}{9}$ ,  $\frac{8\pi}{9}$ . 728. 2)  $-\frac{3\pi}{2} \leq x < -\frac{11\pi}{9}$ ,  $-\frac{10\pi}{9} < x < -\frac{5\pi}{9}$ ,  $-\frac{4\pi}{9} < x < \frac{\pi}{9}$ ,  $\frac{2\pi}{9} < x < \frac{7\pi}{9}$ ,  $\frac{8\pi}{9} < x \leq \pi$ . 730. 2)  $-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq y \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$ .
735. 2)  $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} < \operatorname{tg} \frac{8\pi}{9}$ ; 4)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{5}\right) < \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{7}\right)$ , 6)  $\operatorname{tg} 1 < \operatorname{tg} 1,5$ . 736. 2)  $-\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{4\pi}{3}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{4}$ ,  $\frac{7\pi}{4}$ . 737. 2)  $-\pi \leq x < -\frac{5\pi}{6}$ ,  $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \frac{7\pi}{6}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$ ; 4)  $-\pi < x < -\frac{\pi}{2}$ ,  $-\frac{\pi}{3} \leq x < \frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{2\pi}{3} \leq x < \frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{5\pi}{3} \leq x < 2\pi$ ; 738. 2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n < x < \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 739. 2)  $-\operatorname{arctg} 2 + \pi$ ,  $-\operatorname{arctg} 2 + 2\pi$ ,  $-\operatorname{arctg} 2 + 3\pi$ . 740. 2)  $-\frac{\pi}{2} + \pi n < x \leq \operatorname{arctg} 5 + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ;
- 4)  $-\operatorname{arctg} 5 + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 741. 2)  $0 \leq x < \operatorname{arctg} 4$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \operatorname{arctg} 4 + \pi$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < \operatorname{arctg} 4 + 2\pi$ ,  $\frac{5\pi}{2} < x \leq 3\pi$ ; 4)  $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ ,  $-\operatorname{arctg} 3 + \pi < x < \frac{3\pi}{2}$ ,  $-\operatorname{arctg} 3 + 2\pi < x < \frac{5\pi}{2}$ ,  $-\operatorname{arctg} 3 + 3\pi < x \leq 3\pi$ . 742. 2)  $-\frac{5\pi}{12}$ ,  $-\frac{\pi}{12}$ ,  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{7\pi}{12}$ ,  $\frac{11\pi}{12}$ .
743. 2)  $-\frac{\pi}{2} < x < -\frac{4\pi}{9}$ ,  $-\frac{\pi}{6} < x < -\frac{\pi}{9}$ ,  $\frac{\pi}{6} < x < \frac{2\pi}{9}$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \frac{5\pi}{9}$ ,  $\frac{5\pi}{9} < x < \pi$ .
745. 2)  $y > -1$ ; 4)  $y \geq 1$ ,  $y \leq -1$ . 749. 2)  $-\frac{\pi}{2} + \pi n < x \leq -\frac{\pi}{3} + \pi n$ ,  $\frac{\pi}{3} + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $\pi n < x < \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 750. 1)  $\arcsin \frac{1}{\sqrt{3}} < \arcsin \frac{2}{\sqrt{10}}$ ;

- 2)  $\arcsin\left(-\frac{2}{3}\right) > \arcsin\left(-\frac{3}{4}\right)$ . 751. 1)  $\arccos\frac{1}{\sqrt{3}} < \arccos\frac{1}{\sqrt{5}}$ ; 2)  $\arccos\left(-\frac{4}{5}\right) > \arccos\left(-\frac{1}{3}\right)$ . 752. 1)  $\operatorname{arctg} 2\sqrt{3} < \operatorname{arctg} 3\sqrt{2}$ ; 2)  $\operatorname{arctg}\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) < \operatorname{arctg}\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ .
753. 2)  $x = \frac{6-\sqrt{2}}{4}$ ; 4)  $x = -3 - \sqrt{3}$ . 754. 2)  $x = -\frac{1}{3}$ ; 4)  $x = -1$ . 755. 2)  $x = 1$ ; 4)  $x = 1$ . 756. 1)  $1 \leq x \leq 5$ ; 2)  $\frac{1}{3} \leq x \leq 1$ ; 3)  $1 \leq x \leq 4$ ; 4)  $-2 \leq x \leq -1$ ,  $1 \leq x \leq 2$ . 758. 2)  $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ;
- 6)  $x \neq \pi n$ ,  $x \neq (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 759. 2)  $-1 \leq y \leq 1$ ; 4)  $5 \leq y \leq 7$ ; 6)  $-4 \leq y \leq -2$ . 760. 2) Нечётная; 4) не является чётной и нечётной. 761. 2)  $14\pi$ . 762. 2)  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{7\pi}{3}$ ,  $\frac{8\pi}{3}$ ; 4)  $\pi$ ,  $3\pi$ . 763. 2)  $-\frac{11\pi}{6} < x < -\frac{7\pi}{6}$ ; 4)  $\operatorname{arctg}\frac{1}{2} - 2\pi \leq x < -\frac{3\pi}{2}$ . 765. 2)  $\pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 766. 2)  $\frac{1}{2}$  и  $-\frac{1}{2}$ ; 4) 1 и -2.
767. 2) Чётная; 3) нечётная. 768. 2)  $4\pi$ . 770. 1)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $x = 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 2)  $x = \frac{2\pi n}{3}$ ,  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 771.  $-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n < x < \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 772.  $-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} < x < \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 774. 2)  $-1 \leq y \leq \frac{5}{4}$ . 775. 2)  $\pi n < x < \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 776. 2)  $v_{\text{cp.}} = 3$ . 777. 2)  $v_{\text{cp.}} = 2,2$ . 778. 2)  $v(t) = -3$ . 779. 2)  $v(4) = 0,25$ ,  $v(8) = 0,25$ . 780. 2)  $f'(x) = 5$ ; 4)  $f'(x) = -6x$ . 781. 1)  $f'(x) = 4$ ; 3)  $f'(x) = -5$ . 782. 2)  $v(t) = 10t$ . 783. 2)  $v(10) = 20$ . 784.  $v_{\text{cp.}} = 1,5$ ;  $v_{\text{cp.}} = 1$ ;  $v_{\text{cp.}} = 0,5$ . 785.  $v_{\text{cp.}} = -\frac{1}{2}$ ,  $v_{\text{cp.}} = 2$ ,  $v_{\text{cp.}} = 2$ . 787. 2)  $7x^6$ ;
- 4)  $13x^{12}$ . 788. 2)  $-3x^{-4}$ ; 4)  $-7x^{-8}$ . 789. 2)  $\frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}$ ; 4)  $\sqrt{3}x^{\sqrt{3}} - 1$ . 790. 2)  $-\frac{9}{x^{10}}$ ;
- 4)  $\frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$ ; 6)  $-\frac{3}{4x\sqrt[4]{x^3}}$ . 791. 2)  $-15(5x+2)^{-4}$ ; 4)  $-20(2-5x)^3$ ; 6)  $2500x^3$ .
792. 2)  $-\frac{3}{4\sqrt[4]{(7-3x)^3}}$ ; 4)  $\frac{\sqrt[3]{5}}{3\sqrt[3]{x^2}}$ . 793. 2)  $-\frac{2}{27}$ ; 4)  $\frac{1}{12}$ ; 6)  $-\frac{3}{16}$ . 795.  $y = x^3$ .
796. 2)  $\frac{6}{(3-2x)^4}$ ; 4)  $-\frac{4}{\sqrt[7]{(3-14x)^5}}$ ; 6)  $\frac{4}{3(1-2x)\sqrt[3]{(1-2x)^2}}$ . 797. 2)  $x = \frac{8}{27}$ .
798.  $\frac{1}{4}$ . 799. 2)  $-\frac{2}{3}$ ,  $\frac{7}{3}$ . 801. 2)  $\frac{5}{6}$ . 802. 2)  $2x - 1$ ; 4)  $-34x$ ; 6)  $1,5x^2$ ; 8)  $16x$ .
803. 2)  $10x + 6$ ; 4)  $5x^4 - 6x$ ; 6)  $-6x^2 + 18$ ; 8)  $-9x^2 + 4x - 1$ . 805. 2)  $3x^2 - \frac{2}{x^3}$ ;
- 4)  $\frac{1}{2\sqrt[6]{x^5}} + \frac{1}{2\sqrt[14]{x^{13}}}$ . 806. 2)  $f'(0) = -2$ ,  $f'(2) = 10$ ; 4)  $f'(0) = 1$ ,  $f'(2) = 5$ .
807. 2)  $f'(3) = \frac{1}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{9}$ ,  $f'(1) = -\frac{1}{2}$ ; 4)  $f'(3) = \frac{14\sqrt{3}}{9}$ ,  $f'(1) = 3$ . 808. 2) Нет;

- 4) да. 809. 2)  $x = 1,5$ ; 4)  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -\frac{7}{3}$ ; 6)  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = -4$ .
810. 1)  $5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 2x$ ; 3)  $\frac{3x-1}{2\sqrt{x}}$ . 811. 2) 192; 4) 31,5. 812. Да.
813.  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = -0,4$ ,  $x_3 = 1\frac{5}{11}$ . 814. 2)  $\frac{2\sqrt{x}(x^2-2x-1)-x-1}{2\sqrt{x}(x-1)^2}$ . 815. 1) 1;  
2)  $-\frac{5}{18}$ . 816. 2)  $F(x) = \sqrt{\ln x}$ . 817. 2)  $f(y) = \sin y$ ,  $y = g(x) = x^2 + 1$ .
818. 1)  $2x + 1 - \frac{16}{x^2}$ ; 2)  $1 + \frac{2}{\sqrt[3]{x}} - \frac{6}{x\sqrt[3]{x}}$ . 819. 1)  $\frac{3x^2+4}{2x\sqrt{x}}$ ; 2)  $\frac{x+1}{2x\sqrt{x}}$ .
820. 2)  $(x-1)^3(x+1)^6(11x-3)$ ; 4)  $\frac{4(2x-3)^2(10x+3)}{3\sqrt[3]{(2x+1)^2}}$ . 821. 2)  $\frac{6x^2+6x+4}{(2x+1)^2}$ ;  
3)  $\frac{(x+2)(5x-x^2-4)}{2x\sqrt{x}(2-x)^2}$ . 822.  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 2$ . 823.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -2$ . 825. 2)  $-1 <$   
 $< x < 0$ ,  $x > 2$ ; 4)  $x > 1$ . 826. 2)  $x \neq 1,5$ ; 4)  $x > 0,5$ . 827. 3,5 рад/с.
828. 902,5 Дж. 829. 2) 103 г/см. 830.  $\frac{2x-5}{2\sqrt{(x-2)(x-3)}}$ . 831. 2)  $e^x + 2x$ ;  
4)  $-3e^{-3x} + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ . 832. 2)  $\frac{1}{2}e^{\frac{1}{2}x-1} - \frac{1}{2\sqrt{x-1}}$ ; 4)  $-e^{1-x} - 3x^{-4}$ ; 6)  $6x^2e^{2x^3}$ .
833. 2)  $3^x \ln 3 + 2x^{-3}$ ; 4)  $3e^{3x} + 4x$ ; 5)  $2x \cdot 3^{x^2+x} \ln 3$ . 834. 2)  $3^x \ln 3 -$   
 $-2e^{2x}$ ; 4)  $-e^{3-x} - \frac{4}{x^5}$ . 835. 2)  $\frac{3}{x} - 2^x \ln 2$ ; 4)  $-9x^{-4} - \frac{1}{x \ln 3}$ ; 6)  $\frac{3x(1+2 \ln x)}{\ln 3}$ ;  
 $-\frac{2}{x \ln 3}$ . 836. 2)  $-\sin x$ ; 4)  $\cos x - 2^x \ln 2$ . 837. 2)  $-\sin(x+2)$ ; 3)  $-\cos(3-x)$ ;  
4)  $-3x^2 \sin x^3$ . 838. 2)  $\frac{1}{3} \cos\left(\frac{x}{3} + 3\right) + 2^x \ln 2$ ; 3)  $-12 \sin 4x + \frac{1}{2x^2}$ .
839. 2)  $\frac{3^x(\ln 3 \sin x - \cos x)}{\sin^2 x}$ ; 4)  $\frac{1}{x \ln 3} \cdot \sin 2x + 2 \log_3 x \cos 2x$ . 840. 2) 0;  
4)  $-\frac{1}{\ln 2} - 3 \ln 3$ . 841. 2)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ; 4)  $x = -0,5$ ; 6)  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = -1$ .
842. 2)  $x < 0$ ; 4)  $x > 0$ . 843. 2)  $-\frac{1}{2\sqrt{6-6x}} + \frac{10}{2-5x}$ ; 4)  $-e^{\frac{2-x}{3}} - \frac{1}{2} \cos \frac{1+x}{4}$ ;  
844. 1)  $\frac{\sqrt[3]{3}}{3(2-x)\sqrt[3]{2-x}} + \sin \frac{x-2}{3}$ ; 2)  $-\frac{3}{2(x+2)\sqrt[4]{(x+2)^3}} - e^{\frac{x-4}{5}}$ .
845. 2)  $\frac{5}{2\sqrt{x}}(1-2x)e^{-x}$ ; 3)  $2e^{3-2x}(\sin(3-2x) - \cos(3-2x))$ .
846. 2)  $\frac{e^{\sqrt{3+x}}}{2\sqrt{3+x}}$ ; 4)  $\operatorname{ctg} x$ . 847. 2)  $0,5^{1+\sin x} \ln 0,5 \cos x$ ; 4)  $\frac{\cos(\ln x)}{x}$ .
848. 2)  $\frac{\cos x}{3\sqrt[3]{\sin^2 x}}$ ; 4)  $\frac{1}{2\sqrt{\log_2 x \cdot x \ln 2}}$ . 849. 2)  $\frac{\sqrt{3}(1+3^x) - 2x\sqrt{3} \cdot 3^x \ln 3}{2\sqrt{x}(3^x+1)^2}$ ;  
4)  $\frac{5^{2x}(2 \ln 5 \sin 3x + 14 \ln 5 - 3 \cos 3x)}{(\sin 3x + 7)^2}$ . 850. 2)  $\frac{2^x \ln 2(x \ln 2 - 1) + \ln x - 1}{x^2 \ln^2 2}$ .



851. 2)  $\sin x + \cos x$ . 852. 2)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $x = 2\pi n$ ,  $x = (-1)^{n+1} \times$   
 $\times \arcsin \frac{6}{5\sqrt{2}} - \frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ . 853. 2) 2. 854.  $2 + 2\pi$ . 855. 2)  $f'(x) = 0$  при  
 $x = e^{-1}$ ,  $f'(x) > 0$  при  $x > e^{-1}$ ,  $f'(x) < 0$  при  $0 < x < e^{-1}$ ; 4)  $f'(x) = 0$   
при  $x = 1$ ,  $f'(x) > 0$  при  $x > 1$ ,  $f'(x) < 0$  при  $0 < x < 1$ . 856.  $\frac{2x-5}{x^2-5x+6}$ .
- Указание. Записать данную функцию при  $x > 3$  в виде  $\ln(x-3) +$   
 $+\ln(x-2)$ , а при  $x < 2$  в виде  $\ln(3-x) + \ln(2-x)$ . 857. 2)  $k = 1$ ,  
 $b = 5$ ; 4)  $k = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ ,  $b = -1 - \frac{\sqrt{3}}{3}$ . 858. 2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 4) 3. 859. 2)  $-\frac{\pi}{4}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{3}$ ;  
6)  $\arctg \frac{2}{5}$ . 860. 2)  $y = -11x + 12$ ; 4)  $y = -\frac{1}{4}x - 1$ ; 6)  $y = x + 1$ ; 8)  $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ .
862. 1)  $y = 1$ ; 2)  $y = x$ . 863. 2)  $\frac{\pi}{2}$ ; 3)  $\frac{\pi}{4}$ . 864. 2)  $\frac{\pi}{2}$ ; 4)  $\frac{\pi}{2}$ . 865. 2)  $y = 0$ ;  
4)  $y = 2x$ . 866. 2) (1; 2); 4)  $(\pi + 2\pi n)$ ,  $\pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ . 867. (0; -1), (4; 3).  
868. (1; -1),  $y = 2x - 3$ ; (1; 0),  $y = 2x - 2$ . 869. 2)  $-5x^4 + 6x^2 - 6x$ ;  
4)  $-\frac{6}{x^4} - \frac{2}{\sqrt[4]{x^3}}$ ; 6)  $-21(4-3x)^6$ ; 8)  $\frac{2}{(1-4x)\sqrt{1-4x}}$ . 870. 2)  $-\sin x - \frac{1}{x}$ ;  
4)  $24x^3 - 9e^x$ ; 6)  $-\frac{1}{x^4} + \frac{1}{2x}$ . 871. 2)  $2e^{2x} - \frac{1}{x}$ ; 4)  $4 \cos \frac{2x}{3} + 3e^{1-3x}$ .
872. 2)  $x^2(1 + 3 \ln x)$ ; 4)  $\sin 2x + 2x \cos 2x$ ; 6)  $e^x(\cos x - \sin x)$ .  
873. 2)  $\frac{2x-x^4}{(x^3+1)^2}$ ; 4)  $\frac{1-x+x \ln x}{x(1-x)^2}$ . 874. 2)  $-8^{\cos x} \ln 8 \sin x$ ; 4)  $\frac{3}{x}$ .
875. 2)  $f'(x) = 0$  при  $x = 0$  и при  $x = \frac{4}{9}$ ,  $f'(x) > 0$  при  $0 < x < \frac{4}{9}$ ,  $f'(x) < 0$  при  
 $x < 0$  и при  $x > \frac{4}{9}$ ; 4)  $f'(x) = 0$  при  $x = 4$ ,  $x = -3$  и  $x = 1, 2$ ,  $f'(x) > 0$  при  
 $x < -3$ ,  $-3 < x < 1, 2$ ,  $x > 4$ ,  $f'(x) < 0$  при  $1, 2 < x < 4$ ; 6)  $f'(x) = 0$  при  $x = 1$ ,  
 $f'(x) > 0$  при  $x > 1$ ,  $f'(x) < 0$  при  $x < 0$ ,  $0 < x < 1$ . 876. 2)  $e$ ; 4) 0,5.  
877. 2)  $y = 30x - 54$ ; 4)  $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{1}{2} + \frac{\pi\sqrt{3}}{6}$ . 878.  $s(4) = 22$  м,  $v(4) =$   
 $= 7$  м/с. 879. 3)  $3x^2 \cos 2x - 2(x^3 + 1) \sin 2x$ ; 4)  $\frac{1}{2} \sin x$ ; 6)  $\frac{x^4 - 1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} +$   
 $+ 4x^3 \sqrt[3]{x-1}$ . 880. 2)  $-\frac{x+8}{8x^2\sqrt{x+4}}$ ; 4)  $\frac{2}{\sin 2x-1}$ . 881. 2)  $\frac{3 \ln^2 x}{x \ln^3 2}$ ; 4)  $-\sin 3^x \times$   
 $\times 3^x \ln 3$ . 883. 2)  $f'(x) = 0$  при  $x = 0$ ,  $f'(x) > 0$  при  $x > 0$ ,  $f'(x) < 0$  при  
 $x < 0$ ; 4)  $f'(x) > 0$  при  $x > -\frac{1}{2}$ ; 6)  $f'(x) = 0$  при  $x = 3$ ,  $f'(x) > 0$  при  $x > 3$ ,  
 $f'(x) < 0$  при  $-1 < x < 3$ . 884.  $a \geq 3$ . 885.  $a \leq -12$ . 886. 2)  $a \leq 0$ ; 4)  $a > 12$ .  
887. 2)  $a \geq 0$ ; 4)  $a \leq 0$ . 888. 2)  $\frac{\pi}{4}$ . 889. 2)  $y = -\frac{1}{8} \ln 2x + \frac{3}{16} + \frac{1}{4} \ln 2$ ;  
4)  $y = (1 + e^{-1})x$ . 890.  $y = 6x + \frac{19}{6}$ ,  $y = 6x - 54$ . 891. 8 кв.ед. 892. 2к кв.ед.  
893. При  $p = 0,5$ . 894. (1; 0). 895.  $\frac{1}{e}$ . 896.  $a = e^2$ . 897.  $y = -1$  и  $y = 2x - 6$ .  
898.  $\frac{8}{3}, \frac{8}{\sqrt[3]{3}}$ . 900. 2) Возрастает на промежутке  $(0, 3; +\infty)$ , убывает на про-

межутке  $(-\infty; 0,3)$ ; 4) возрастает на промежутке  $(-6; +\infty)$ , убывает на промежутке  $(-\infty; -6)$ ; 6) возрастает на промежутках  $\left(-\frac{2}{\sqrt{3}}; 0\right)$  и  $\left(\frac{2}{\sqrt{3}}; +\infty\right)$ ,

убывает на промежутках  $\left(-\infty; \frac{2}{\sqrt{3}}\right)$  и  $\left(0; \frac{2}{\sqrt{3}}\right)$ ; 8) возрастает на промежутках  $(-\infty; 0)$  и  $(4; +\infty)$ , убывает на интервале  $(0; 4)$ . 902. 2) Убывает на промежутках  $(-\infty; 0)$  и  $(0; +\infty)$ ; 4) возрастает на промежутке  $(5; +\infty)$ .

903. 2) Возрастает на промежутке  $(0; 3,2)$ , убывает на промежутках  $(-\infty; 0)$  и  $(3,2; +\infty)$ ; 4) возрастает на промежутке  $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$ , убывает на промежутке  $\left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$ . 904. 2) Возрастает на промежутке  $\left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ , убывает на промежутке  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right)$ .

905. 2) Возрастает на интервалах  $\left(-\frac{7\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}\right)$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 907. 2)  $a \geq 1$ . 908.  $a \geq \frac{4}{3}$ . 909.  $a \leq -1,5$ .

910.  $x_1 = -5$ ,  $x_2 = 5$  — точки максимума,  $x_3 = 3$ ,  $x_4 = -2$  — точки минимума.

911.  $-7$ ;  $-4$ ;  $-3$ ;  $[-2; -1]$ ;  $1$ ;  $3$ ;  $4$ . 912. 2)  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 3$ ; 4)  $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ .

913. 2)  $x_{1,2} = \pm\sqrt{3}$ ; 4)  $x_1 = -\frac{1}{2}$ . 914. 2)  $x = -6$  — точка минимума;

4)  $x = -8$  — точка максимума,  $x = 8$  — точка минимума. 915. 2)  $x = 0$  — точка максимума,  $y(0) = 3$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$  — точки минимума,  $y(-2) = y(2) = -13$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ , — точки максимума,  $y\left(\frac{\pi}{6} + 2\pi n\right) =$

$= \sqrt{3} + \frac{\pi}{6} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ,  $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$  — точки минимума,  $y\left(\frac{5\pi}{6} + 2\pi n\right) =$

$= -\sqrt{3} + \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . 916. 2), 4) нет. 918. 2)  $x_{1,2} = \pm 1$ ,  $x_{3,4} = \pm\sqrt{3}$ ,

$x_5 = 0$ ; 4)  $x_{1,2} = \pm\frac{1}{2}$ ,  $x_3 = 0$ . 919. 2) Точек экстремума нет; 4) точек экстремума нет.

920. 2)  $x = -1$  — точка максимума,  $y(-1) = 0,25$ ,  $x = 0$ ,  $x = 4$  — точки минимума,  $y(0) = 0$ ,  $y(4) = 10\frac{2}{3}$ ; 4)  $x = \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ ,

$n \in \mathbf{Z}$ , — точки максимума,  $y\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n\right) = \frac{3\sqrt{3}}{4}$ ,  $x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ , — точки

минимума,  $y\left(-\frac{\pi}{3} + 2\pi n\right) = -\frac{3\sqrt{3}}{4}$ . 922. Если  $n$  — нечётное число,

то  $x = n - 1$  — точка максимума; если  $n$  — чётное число, то  $x = n - 1$  — точка максимума,  $x = -1$  — точка минимума. 929.  $x_1 = -6$ ,  $x_2 = -3$ ,  $x_3 = 1$ ,

$x_4 = 4$ ,  $x_5 = 6$ . 934. 2) 2. 935. Один корень при  $c < \frac{4}{9}$ ,  $c > 4$ , два корня

при  $c = \frac{4}{9}$ ,  $c = 1$ ,  $c = 4$ , три корня при  $\frac{4}{9} < c < 1$ ,  $1 < c < 4$ . Указание.

Дополнительно к общему исследованию функции сравнить значения функции с числом 1. 936. б) Наибольшее значение функции равно 3, наименьшее значение функции равно  $-3$ ; г) наибольшее значение функции равно 4, наименьшее значение функции равно  $-2$ . 937. 2) Наибольшее значение равно 68, наименьшее значение равно  $-31$ . 938. 2) Наиболь-