

Летнее квалификационное задание по математике

Тождественные преобразования алгебраических выражений

1. Упростить выражения:

$$1.1. \frac{3a^2+2ax-x^2}{(3x+a)(a+x)} - 2 + 10 \frac{ax-3x^2}{a^2-9x^2};$$

$$1.2. \left(6a^2 + 5a - 1 + \frac{a+4}{a+1}\right) : \left(3a - 2 + \frac{3}{a+1}\right);$$

$$1.3. \frac{2x^{-\frac{1}{3}}}{x^{\frac{2}{3}}-3x^{-\frac{1}{3}}} - \frac{x^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{5}{3}}-x^{\frac{2}{3}}} - \frac{x+1}{x^2-4x+3};$$

$$1.4. ((1-p^2)^{-\frac{1}{2}} - (1+p^2)^{-\frac{1}{2}})^2 + 2(1-p^4)^{-\frac{1}{2}};$$

$$1.5. \left(\frac{\sqrt[3]{x+y}}{\sqrt[3]{x-y}} + \frac{\sqrt[3]{x-y}}{\sqrt[3]{x+y}} - 2\right) : \left(\frac{1}{\sqrt[3]{x-y}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x+y}}\right);$$

$$1.6. \sqrt[4]{32 \cdot \sqrt[3]{4}} + \sqrt[4]{64 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2}}} - 3 \cdot \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt[4]{2}}.$$

2. Проверить справедливость равенств:

$$2.1. (4 + \sqrt{15}) \cdot (\sqrt{10} - \sqrt{6}) \cdot \sqrt{4 - \sqrt{15}} = 2;$$

$$2.2. \frac{1}{\sqrt{7}-\sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6}-\sqrt{3}} + \frac{4}{\sqrt{7}+\sqrt{3}};$$

$$2.3. \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt[3]{\frac{10-7\sqrt{2}}{10+7\sqrt{2}}};$$

$$2.4. \sqrt{3 - \sqrt{5}} \cdot (3 + \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{10} - \sqrt{2}) = 8;$$

$$2.5. \frac{\sqrt[3]{\sqrt{3}+\sqrt{6}} \cdot \sqrt[6]{9-6\sqrt{2}} - \sqrt[6]{18}}{\sqrt[6]{2}-1} = -\sqrt[3]{3};$$

$$2.6. \frac{25 \cdot \sqrt[4]{2} + 2 \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{250} + 5 \cdot \sqrt[4]{8}} - \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{5} + \frac{5}{\sqrt{2}}} + 2 = -1.$$

3. Сделать указанную подстановку и результат упростить:

$$3.1. \frac{x^3 - a^{-2/3} \cdot b^{-1} \cdot (a^2 + b^2) \cdot x + b^{1/2}}{b^{3/2} \cdot x^2}; \quad x = a^{2/3} \cdot b^{-1/2};$$

$$3.2. \left(\frac{x+2b}{x-2b} + \frac{x+2a}{x-2a} \right) : \frac{x}{2}; x = \frac{4ab}{a+b};$$

$$3.3. \frac{(z-1) \cdot (z+2) \cdot (z-3) \cdot (z+4)}{23}; z = \frac{\sqrt{3}-1}{2};$$

$$3.4. \frac{(1-y) \cdot (y+2)}{y^2 \cdot (y+1)^2}; y = \frac{\sqrt{3}-1}{2};$$

$$3.5. \frac{2b \cdot \sqrt{x^2-1}}{x - \sqrt{x^2-1}}; x = \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} \right); a > b > 0;$$

$$3.6. \frac{1-ax}{1+ax} \cdot \sqrt{\frac{1+bx}{1-bx}}; x = \frac{1}{a} \cdot \sqrt{\frac{2a-b}{b}}; 0 < b/2 < a < b.$$

4. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

$$4.1. \frac{14}{\sqrt[4]{3} + \sqrt[8]{2}};$$

$$4.2. \frac{3 + \sqrt{2} + \sqrt{3}}{3 - \sqrt{2} - \sqrt{3}};$$

$$4.3. \frac{2 - \sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{2} - \sqrt{3}};$$

$$4.4. \frac{4}{\sqrt[4]{13} - \sqrt[4]{9}};$$

$$4.5. \frac{6}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}};$$

$$4.6. \frac{a-1}{\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}}.$$

5. Вычислить сумму кубов двух чисел, если их сумма и произведение соответственно равны 11 и 21.

6. Показать, что если

$$z = \sqrt[3]{a + \sqrt{a^2 + b^3}} - \sqrt[3]{\sqrt{a^2 + b^3} - a}, \quad \text{то } z^3 + 3bz - 2a = 0.$$

7. Если $\sqrt{8-a} + \sqrt{5+a} = 5$, то чему равен $\sqrt{(8-a) \cdot (5+a)}$?

8. Чему равна сумма $\sqrt{25-x^2} + \sqrt{15-x^2}$, если известно, что разность $\sqrt{25-x^2} - \sqrt{15-x^2} = 2$ (величину x находить не нужно)?

9. Преобразовать $(a^2 + b^2) \cdot (c^2 + d^2)$ так, чтобы получилось $(ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$.

10. Вычислить значение выражения:

$$10.1. \quad \frac{z^3}{3} - z, z = \sqrt[3]{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \sqrt[3]{\sqrt{3} - \sqrt{2}};$$

$$10.2. \quad x^3 + 3x, x = \sqrt[3]{\sqrt{5} + 2} - \sqrt[3]{\sqrt{5} - 2}.$$

Алгебраические уравнения

11. Решить уравнения:

$$11.1. \quad \frac{x-3}{x-1} + \frac{x+3}{x+1} = \frac{x+6}{x+2} + \frac{x-6}{x-2};$$

$$11.2. \quad \frac{ax^2}{x-1} = (a+1)^2;$$

$$11.3. \quad \frac{x}{a+b} + \frac{2a-x}{a-b} - \frac{a+b}{x} = 1;$$

$$11.4. \quad \frac{b}{x-a} + \frac{a}{x-b} = 2;$$

$$11.5. \quad \frac{x+2}{x+1} + \frac{x+6}{x+3} + \frac{x+10}{x+5} = 6;$$

$$11.6. \quad \sqrt{10-x^2} + \sqrt{x^2+3} = 5;$$

$$11.7. \quad \sqrt{x+1} - \sqrt{9-x} = \sqrt{2x-12};$$

$$11.8. \quad \sqrt{x+\sqrt{x+11}} + \sqrt{x-\sqrt{x+11}} = 4;$$

$$11.9. \quad \sqrt{x+1} + \sqrt{4x+13} = \sqrt{3x+12};$$

$$11.10. \quad \sqrt{2x+5} + \sqrt{5x+6} = \sqrt{12x+25}.$$

12. Решить системы уравнений:

$$12.1. \quad \begin{cases} x - y = 1, \\ x^3 - y^3 = 7. \end{cases}$$

$$12.2. \quad \begin{cases} x^4 + y^4 = 82, \\ xy = 3. \end{cases}$$

$$12.3. \quad \begin{cases} (x-y)xy = 30, \\ (x+y)xy = 120. \end{cases}$$

$$12.4. \quad \begin{cases} y^2 - xy = -12, \\ x^2 - xy = 28. \end{cases}$$

$$12.5. \quad \begin{cases} x^3 + y^3 = 7, \\ xy(x+y) = -2. \end{cases}$$

$$12.6. \quad \begin{cases} x^{-1} + y^{-1} = 5, \\ x^{-2} + y^{-2} = 13. \end{cases}$$

$$12.7. \quad \begin{cases} u^2 + uv = 15, \\ v^2 + uv = 10. \end{cases}$$

$$12.8. \quad \begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{y}{3} = 3, \\ \frac{x}{2} + \frac{3}{y} = \frac{3}{2}. \end{cases}$$

$$12.9. \quad \begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{5}{6}, \\ x^2 - y^2 = 5. \end{cases}$$

$$12.10. \quad \begin{cases} x^2 \cdot y^3 = 13, \\ x^3 \cdot y^2 = 2. \end{cases}$$

$$12.11. \quad \begin{cases} ax + \frac{b}{y} = 2, \\ \frac{b}{x} + ay = 2ab. \end{cases}$$

$$12.12. \quad \begin{cases} u^3 + v^3 + 1 = m, \\ u^3 \cdot v^3 = -m. \end{cases}$$

$$12.13. \quad \begin{cases} x^2 + y^4 = 5, \\ xy^2 = 2. \end{cases}$$

$$12.14. \quad \begin{cases} x^3 + y^3 = 9, \\ xy = 2. \end{cases}$$

$$12.15. \quad \begin{cases} x + 2y + 3z = 3, \\ 3x + y + 2z = 7, \\ 2x + 3y + z = 2. \end{cases}$$

$$12.16. \quad \begin{cases} x + y + \frac{x}{y} = 9, \\ \frac{(x+y)x}{y} = 20. \end{cases}$$

$$12.17. \quad \begin{cases} x^3 + y^3 = 7, \\ x^3 \cdot y^3 = -8. \end{cases}$$

$$12.18. \quad \begin{cases} x^2y + xy^2 = 6, \\ xy + (x + y) = 5. \end{cases}$$

$$12.19. \quad \begin{cases} x^3 + y^3 = 65, \\ x^2y + xy^2 = 20. \end{cases}$$

$$12.20. \quad \begin{cases} x^3 + y^3 = 35, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

13. Решите задачи:

13.1. Из данных четырех чисел первые три относятся между собой как $1/5:1/3:1/20$, а четвертое составляет 15% второго числа. Найти эти числа, если известно, что второе число на 8 больше суммы остальных.

13.2. Вкладчик снял со своего счета в сбербанке сначала $1/4$ вклада, затем $4/9$ оставшихся и еще 64000 руб. После этого у него осталось на сберкнижке $3/20$ всех его денег. Как велик был вклад?

13.3. Сумма первых трех членов пропорции равна 58. Третий член составляет $2/3$, а второй — $3/4$ первого члена. Найти четвертый член пропорции и записать ее.

13.4. Трое сотрудников получили премию в размере 297000 руб., причем второй получил $1/3$ того, что получил первый, и еще 18000 руб., а третий получил $1/3$ денег второго и еще 13000 руб. Какую премию получил каждый?

13.5. Длина Дуная относится к длине Днепра как $19/3:5$, а длина Дона относится к длине Дуная как $6,5:9,5$. Найти протяженность каждой из рек, если Днепр длиннее Дона на 300 км.

13.6. В двух бидонах находится 70 л. молока. Если из первого бидона перелить во второй 12, 5% молока, находящегося в первом бидоне, то в обоих бидонах будет поровну. Сколько литров молока в каждом бидоне?

13.7. Тракторист вспахал три участка земли. Площадь первого равно $2/5$ площади всех трех участков, а площадь второго относится к площади третьего как $3/2:4/3$. Сколько гектаров было во всех трех участках, если в третьем было на 16 га меньше, чем в первом?

13.8. Три бригады рабочих сделали насыпь. Вся работа оценена в 3255 тыс. руб. Какую зарплату получит каждая бригада, если первая состояла из 15 человек и работала 21 день, вторая – из 14 человек и работала 25 дней, а число рабочих третьей бригады, работавшей 20 дней, на 40% превышал число рабочих первой бригады?

13.9. В два сосуда одинаковой массы налита вода, причем масса сосуда А с водой составляет $4/5$ массы сосуда В с водой. Если воду из сосуда В перелить в сосуд А, то масса его вместе с водой станет в 8 раз больше массы сосуда В. Найти массу сосудов и количество воды в них, зная, что в сосуде В содержится воды на 50 г больше.

13.10. Имеются три сосуда, содержащих неравные количества жидкости. Для выравнивания этих количеств сделано три переливания. Сначала $1/3$ жидкости перелили из первого сосуда во второй, затем $1/4$ жидкости, оказавшейся во втором сосуде, перелили в третий и, наконец, $1/10$ жидкости, оказавшейся в третьем сосуде, перелили в первый. После этого в каждом сосуде оказалось 9 л жидкости. Сколько жидкости было первоначально в каждом сосуде?

13.11. По обе стороны улицы длиной 1200 м лежат прямоугольные полосы земли, отведенные под участки, одна – шириной 50 м, а другая – 60 м. На сколько участков разбит весь поселок, если более узкая полоса содержит на 5 участков больше, чем широкая, при условии, что на узкой полосе каждый участок на 1200 м^2 меньше, чем каждый участок на широкой полосе?

13.12. Груз массой 60 кг давит на опору. Если массу груза уменьшить на 10 кг, а площадь опоры уменьшить на 5 дм^2 , то масса, приходящаяся на каждый квадратный дециметр опоры, увеличится на 1 кг. Определить площадь опоры.

13.13. В зрительном зале клуба было 320 мест, расположенных одинаковыми рядами. После того как число мест в каждом ряду увеличили на 4 и добавили еще один ряд, в зрительном зале стало 420 мест. Сколько стало рядов в зрительном зале?

13.14. Запас сена таков, что можно ежедневно выдавать на всех лошадях 96 кг. В действительности ежедневную порцию каждой лошади смогли увеличить на 4 кг, так как две лошади были переданы соседнему колхозу. Сколько лошадей было первоначально?

13.15. Сочинение писали 108 экзаменуемых. Им было роздано 480 листов бумаги, причем каждая девушка получила на один лист больше каждого юноши, а все девушки получили столько же листов, сколько все юноши. Сколько было девушек и сколько юношей?

13.16. На машиностроительном заводе разработали новый тип деталей для генераторов. Из 875 кг металла изготавливают теперь на три детали нового типа больше, чем деталей старого типа изготавливали из 900 кг. Какова масса детали нового и старого типов, если две детали нового типа по массе меньше одной детали старого типа на 0,1 т?

13.17. Для перевозки 60 т груза из одного места в другое затребовали некоторое количество машин. Ввиду неисправности дороги на каждую машину пришлось грузить на 0,5 т меньше, чем предполагалось, поэтому было дополнительно затребовано 4 машины. Какое количество автомашин было затребовано первоначально?

13.18. Город С, расположенный между пунктами А и В на одной прямой, снабжается газом из этих пунктов, расстояние между которыми 500 км. Из резервуара А в каждую минуту откачивается 10000 м^3 газа, а из резервуара В – на 12% больше. При этом утечка газа в каждой магистрали составляет 4 м^3 в минуту на километр трубы. Зная, что в город С газ поступает из резервуаров А и В поровну, найти расстояние между городом С и пунктом А.

13.19. В четырех ящиках лежит чай. Когда из каждого ящика вынули по 9 кг, то во всех вместе осталось столько же, сколько было в каждом. Сколько чая было в каждом ящике?

13.20. Два парка общей площадью 110 га разбиты на равное количество участков. Участки каждого парка по площади равны между собой, но отличаются от участков другого. Если бы первый парк был разбит на участки такой же площади, как второй, то он имел бы 75 участков, а если бы второй был разбит на такие же участки, как первый, то он содержал бы 108 участков. Определить площадь каждого парка.

13.21. Некоторый товар был куплен осенью, и за него было уплачено 825000 руб. Килограмм этого товара осенью на 1000 руб. дешевле, чем весной, и поэтому на ту же сумму весной было куплено на 220 кг меньше. Сколько стоит 1 кг товара весной и сколько его было куплено осенью?

13.22. Перевозка тонны груза от пункта M до пункта N по железной дороге обходится на b руб. дороже, чем водным путем. Сколько тонн груза можно перевезти от M до N по железной дороге на сумму a руб., если водным путем на эту же сумму можно перевезти на k т больше, чем по железной дороге?

13.23. Для оплаты пересылки четырех бандеролей понадобились 4 различные почтовые марки на общую сумму 84 руб. Определить стоимости марок, приобретенных отправителем, если эти стоимости составляют арифметическую прогрессию, а самая дорогая марка в 2,5 раза дороже самой дешевой.

13.24. Стоимость 60 экземпляров первого тома и 75 экземпляров второго тома составляет 27000 руб. В действительности за все эти книги уплатили только 23700 руб., так как была произведена скидка: на первый том в размере 15%, а на второй – в размере 10%. Найти первоначальную цену этих книг.

13.25. Две шкурки общей стоимостью в 2250 тыс. руб. были проданы на аукционе с прибылью в 40%. Какова стоимость каждой шкурки, если от первой было получено прибыли 25%, а от второй – 50%?

13.26. Однозначное число увеличили на 10 единиц. Если полученное число увеличить на столько же процентов, как в первый раз, то получится 72. Найти первоначальное число.

13.27. Сумма цифр двузначного числа равна 12. Если к этому числу прибавить 36, то получится число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найти исходное число.

13.28. Сумма квадратов цифр двузначного числа равна 13. Если от этого числа отнять 9, то получится число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найти исходное число.

13.29. Даны два двузначных числа, из которых второе обозначено теми же цифрами, что и первое, но написанными в обратном порядке. Частное от деления первого числа на второе равно 1,75. Произведение первого числа на цифру его десятков в 3,5 раза больше второго числа. Найти эти числа.

13.30. Произведение цифр двузначного числа в 3 раза меньше самого числа. Если к этому числу прибавить 18, то получится число, написанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найти исходное число.

Тожественные преобразования тригонометрических выражений

14. Доказать тождества:

$$14.1. \quad \frac{tg2\alpha + ctg3\beta}{ctg2\alpha + tg3\beta} = \frac{tg2\alpha}{tg3\beta};$$

$$14.2. \quad tg\alpha + ctg\alpha + tg3\alpha + ctg3\alpha = \frac{8\cos^2 2\alpha}{\sin 6\alpha};$$

$$14.3. \quad (\sin\alpha)^{-1} + (tg\alpha)^{-1} = ctg(\alpha/2);$$

$$14.4. \quad \frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha} = tg 3\alpha;$$

$$14.5. \quad 2\sin^2(3\pi - 2\alpha) \cdot \cos^2(5\pi + 2\alpha) = \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\sin\left(\frac{5\pi}{2} - 8\alpha\right);$$

$$14.6. \quad 1 - \sin 4\alpha + ctg\left(\frac{3\pi}{4} - 2\alpha\right) \cdot \cos 4\alpha = 0;$$

$$14.7. \quad \sin^6 \frac{\alpha}{2} - \cos^6 \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin^2 \alpha - 4}{4} \cos \alpha.$$

15. Доказать справедливость равенств

$$15.1. \quad (\sin 160^\circ + \sin 40^\circ)(\sin 140^\circ + \sin 20^\circ) + (\sin 50^\circ - \sin 70^\circ)(\sin 130^\circ - \sin 110^\circ) = 1;$$

$$15.2. \quad (\cos 34^\circ)^{-1} + (tg 56^\circ)^{-1} = ctg 28^\circ;$$

$$15.3. \quad \frac{\cos 28^\circ \cos 56^\circ}{\sin 2^\circ} + \frac{\cos 2^\circ \cos 4^\circ}{\sin 28^\circ} = \frac{\sqrt{3} \sin 38^\circ}{4 \sin 2^\circ \sin 28^\circ};$$

$$15.4. \quad 1 - 2\sin 50^\circ = 0,5 \cos^{-1} 160^\circ;$$

$$15.5. \quad (\cos 70^\circ + \cos 50^\circ)(\cos 310^\circ + \cos 290^\circ) + (\cos 40^\circ + \cos 160^\circ)(\cos 320^\circ - \cos 380^\circ) = 1.$$

16. Вычислить

$$16.1. \quad \sin^2\left(\frac{\pi}{8}\right) + \cos^2\left(\frac{3\pi}{8}\right) + \sin^2\left(\frac{5\pi}{8}\right) + \cos^2\left(\frac{7\pi}{8}\right);$$

$$16.2. \quad tg 435^\circ + tg 375^\circ;$$

$$16.3. \quad tg 255^\circ - tg 195^\circ;$$

16.4. $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2\operatorname{arctg}\frac{4}{3}\right);$

16.5. $\operatorname{ctg}\frac{13\pi}{12} - \operatorname{ctg}\frac{5\pi}{12};$

16.6. $\sin\left(2\alpha + \frac{5\pi}{4}\right), \text{ если } \operatorname{tg}\alpha = \frac{2}{3};$

16.7. $\cos\left(2\alpha + \frac{7\pi}{4}\right), \text{ если } \operatorname{ctg}\alpha = \frac{2}{3};$

16.8. $\frac{5}{6+7\sin 2\alpha}, \text{ если } \operatorname{tg}\alpha = 0,2;$

16.9. $\frac{2}{3+4\cos 2\alpha}, \text{ если } \operatorname{tg}\alpha = 0,2;$

16.10. $\sin\alpha, \text{ если } \sin(\alpha/2) + \cos(\alpha/2) = 1,4;$

16.11. $\sin 2\alpha, \text{ если } \sin\alpha - \cos\alpha = p;$

16.12. $2 - 13\cos 2\alpha + \sin^{-1} 2\alpha, \text{ если } \operatorname{ctg}\alpha = -1/5;$

16.13. $1 + 5\sin 2\alpha = 3\cos^{-1} 2\alpha, \text{ если } \operatorname{tg}\alpha = -2;$

16.14. $\operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{4} + \alpha\right) - \operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{4} - \alpha\right), \text{ если } \operatorname{tg}\left(\frac{7\pi}{2} + 2\alpha\right) = \frac{9}{11}.$

17. Найти число $\alpha \in (\pi/2, \pi)$, если известно, что $\operatorname{tg} 2\alpha = -12/5$.

18. Найти $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$, если известно, что $\sin \alpha - \cos \alpha = 1/2$.

19. Дано: $\operatorname{ctg}\alpha = 3/4, \operatorname{ctg}\beta = 1/7, 0 < \alpha < \pi/2, 0 < \beta < \pi/2$. Найти $\alpha + \beta$.

Тригонометрические уравнения

20. Решить тригонометрические уравнения

20.1. $\cos 3x - \sin x = \sqrt{3}(\cos x - \sin 3x);$

20.2. $\sin 3z - \cos 3z = \sqrt{\frac{3}{2}};$

20.3. $\sin 2z + \cos 2z = \sqrt{2} \sin 3z;$

20.4. $2(\cos 4x - \sin x \cos 3x) = \sin 4x + \sin 2x;$

20.5. $\sin 2x \sin 6x - \cos 2x \cos 6x = \sqrt{2} \sin 3x \cos 8x;$

- 20.6. $\sin \frac{z}{2} \cos \frac{3z}{2} - \frac{1}{\sqrt{3}} \sin 2z = \sin \frac{3z}{2} \cos \frac{z}{2};$
- 20.7. $\sin 3x + \sin 5x = \sin 4x;$
- 20.8. $\cos x - \cos 3x = \sin 2x;$
- 20.9. $\cos x - \cos 2x = \sin 3x;$
- 20.10. $\cos 5x + \cos 7x = \cos(\pi + 6x);$
- 20.11. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + 5x\right) + \sin x = 2 \cos 3x;$
- 20.12. $\sin x + \sin \frac{1}{\pi} = \sin\left(x + \frac{1}{\pi}\right);$
- 20.13. $\sin(15^\circ + x) + \sin(45^\circ - x) = 1;$
- 20.14. $\cos(20^\circ + x) + \cos(100^\circ - x) = 1/2;$
- 20.15. $\sin(15^\circ + x) + \cos(45^\circ + x) + 0,5 = 0;$
- 20.16. $\sin 5x = \cos 4x;$
- 20.17. $tg(70^\circ + x) + tg(20^\circ - x) = 2;$
- 20.18. $\sin 6x + \sin 2x = 0,5tg2x;$
- 20.19. $1 - \cos 6x = tg3x;$
- 20.20. $(1 + \cos 4x) \sin 2x = \cos^2 2x;$
- 20.21. $1 - \cos(\pi + x) - \sin \frac{3\pi+x}{2} = 0;$
- 20.22. $\cos 4x + 2 \cos^2 x = 1;$
- 20.23. $1 + \cos t + \cos 2t + \cos 3t = 0;$
- 20.24. $1 + \sin 2x = (\cos 3x + \sin 3x)^2;$
- 20.25. $\cos 2x - 5 \sin x - 3 = 0;$
- 20.26. $\cos(4x + 2) + 3 \sin(2x + 1) = 2;$
- 20.27. $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0;$
- 20.28. $6 \sin^2 x + 2 \sin^2 2x = 5;$
- 20.29. $25 \sin^2 x + 100 \cos x = 89;$
- 20.30. $\cos 2x + \sin^2 x + \sin x = 0,25.$