19. Найти предел, используя правило Лопиталя.

1. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-5x+6}{\sqrt{2x+5}-3}$.
2. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{x+2}-2}{x^2+2x-8}$.
3. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2+x-12}{\sqrt{x+6}-3}$.
4. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{5x-1}-2}{x^3-1}$.
5. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{2x+7}-3}{\sqrt{4x-3}-1}$.
6. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\sqrt{3-x}-2}{\sqrt{x+5}-2}$.
7. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{3x^2+x-10}{\sqrt{1-4x}-3}$.
8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-8}{\sqrt{x+2}-2}$.
9. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+3x-10}{\sqrt{2x+5}-3}$.
10. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{5x-1}-3}{x^2+4x-12}$.
11. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^3+8}{\sqrt{x+6}-2}$.
12. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{2x+3}-1}{x^3+1}$.
13. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2+2x-15}{\sqrt{x+1}-2}$.
14. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{5x-1}-3}{x^2+4x-12}$.
15. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{x+2}-2}{\sqrt{5x-1}-3}$.
16. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{4x-3}-3}{x^2-x-6}$.
17. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+5x-6}{\sqrt{4x+5}-3}$.
18. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{5x-1}-3}{x^2+x-6}$.
19. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2+2x-15}{\sqrt{4x-3}-3}$.
20. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{5x-1}-3}{x^3-8}$.
21. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{4x+5}-3}{\sqrt{3x-2}-1}$.
22. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\sqrt{8-x}-3}{\sqrt{x+10}-3}$.
23. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2+x-2}{\sqrt{-1-5x}-3}$.
24. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-8}{\sqrt{5x-6}-2}$.

25. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2+x-10}{\sqrt{4x+9}-1}$.

26. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{7x-5}-3}{x^2+5x-14}$.

27. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-8}{\sqrt{7x+2}-4}$.

28. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\sqrt{5x+6}-1}{x^4-1}$.

29. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{3x^2+2x-8}{\sqrt{x+6}-2}$.

30. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{9x-2}-4}{3x^2+x-14}$.

20. Найти предел, используя правило Лопиталя.

1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{x^2}-\cos x}{\sin^2 x}$.

2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{\sin 3x}-e^{\sin 2x}-x}{\sin^2 x}$.

3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg}3x}{e^x-e^{2x}}$.

4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\ln(1+5x)}{\operatorname{tg}^2 5x}$.

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\arcsin x}{\sin^2 4x}$.

6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{-x}+x-1}{\sin^2 2x}$.

7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x}-e^x-x}{\operatorname{tg}^2 2x}$.

8. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\left(x+\sqrt{1+x^2}\right)}{\operatorname{tg}3x}$.

9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{x^2}-\cos 3x}{\operatorname{tg}^2 x}$.

10. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\cos 3x}{\ln\cos 2x}$.

11. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\cos^3 3x}{\ln\cos^2 4x}$.

12. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln 2x}{\ln\sin 3x}$.

13. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x}-e^{-x}-3x}{1-\cos 4x}$.

14. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 \pi x}{\ln(1+x^2)}$.

15. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\ln(1-x)}{\operatorname{ctg}\sqrt{1-x^2}}$.

16. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln^2\cos x}{x^2}$.

17. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{x^2}-1}{\sin^2 3x}$.

18. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg}x-\sin x}{x^3}$.

19. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{\sin x}-e^x}{\sin x-x}$.

20. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\sin 4x}{\ln\sin 2x}$.

21. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\ln(x-1)}{\ln(e^x-e)}$.

22. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2e^x-x^2-2x-2}{\sin^3 2x}$.

23. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 2x-\cos 3x}{\operatorname{tg}^2 x}$.

24. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\sqrt{\cos x}}{\sin^2 x}$.

25. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\sqrt{1+\arcsin x}}{\operatorname{tg}3x}$.

26. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x-\sqrt{\sin x}}{\ln(1+x^2)}$.

27. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg}x}{e^{\sin 4x}-e^{\sin 5x}}$.

28. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2x-\operatorname{arctg}2x}{x^3}$.

29. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x-\operatorname{tg}3x}{2x-\sin 2x}$.

30. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{3x}-\cos 2x-3x}{e^{2x}-\cos 3x-2x}$.

21*. Найти предел, используя правило Лопиталя.

1. $\lim\limits_{x\to 0}(\operatorname{ctg}x)^x$.

2. $\lim\limits_{x\to \pi}(\pi-x)^{\sin x}$.

3. $\lim\limits_{x\to 0}(\cos 3x)^{1/x^2}$.

4. $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{\sin 2x}{2x}\right)^{1/x^2}$.

5. $\lim\limits_{x\to \pi}(\operatorname{ctg}x)^{3\sin x}$.

6. $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1}{x}\right)^{\sin 2x}$.

7. $\lim\limits_{x\to 0}(4^x-2x)^{1/x}$.

8. $\lim\limits_{x\to 0}(\operatorname{tg}3x)^{\sin x}$.

9. $\lim\limits_{x\to 0}(1+\sin 4x)^{5/x}$.

10. $\lim\limits_{x\to 0}(1+3x)^{1/\operatorname{arctg}x}$.

11. $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{4}}(\operatorname{tg}2x)^{4x-\pi}$.

12. $\lim\limits_{x\to 0}\left(e^{x^2}-1\right)^{x^2}$.

13. $\lim\limits_{x\to 0}(e^{3x}+x)^{1/x}$.

14. $\lim\limits_{x\to 0}(\cos x)^{\operatorname{ctg}^2 x}$.

15. $\lim\limits_{x\to 3}(4-x)^{\operatorname{tg}\frac{\pi}{6}x}$.

16. $\lim\limits_{x\to 0}(\sin 2x)^{\operatorname{tg}x}$.

17. $\lim\limits_{x\to 0}(1+\operatorname{arctg}2x)^{3/x}$.

18. $\lim\limits_{x\to 0}(\operatorname{ctg}x)^x$.

19. $\lim\limits_{x\to 0}(5^x+x)^{1/x}$.

20. $\lim\limits_{x\to 0}(\operatorname{tg}3x)^{2x}$.

21. $\lim\limits_{x\to 0}(1+\operatorname{tg}3x)^{1/x}$.

22. $\lim\limits_{x\to 0}\left(e^{x}-1\right)^{\sin x}$.

23. $\lim\limits_{x\to 0}\left(e^{x}-1\right)^{1/\ln x}$.

24. $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{\operatorname{tg}x}{x}\right)^{1/x^{2}}$.

25. $\lim\limits_{x\to 1}(x-1)^{\sqrt{x-1}}$.

26. $\lim\limits_{x\to 1}(x)^{1/(1-x^{3})}$.

27. $\lim\limits_{x\to 0}\left(x^{2}+1\right)^{1/x^{2}}$.

28. $\lim\limits_{x\to 0}\left(4^{x}-3x\right)^{1/x}$.

29. $\lim\limits_{x\to 0}\left(2^{x+1}-1\right)^{1/\sin x}$.

30. $\lim\limits_{x\to 0}(\cos 4x)^{-5/x^{2}}$.

22. Исследовать функцию на экстремум.

1. $y=\dfrac{x}{\sqrt[3]{x^{2}-4}}$.

2. $y=\dfrac{\ln x}{x}$.

3. $y=\dfrac{\ln^{2}x}{x}$.

4. $y=(x-1)e^{3x}$.

5. $y=x^{2}\ln x$.

6. $y=x^{3}e^{-4x}$.

7. $y=\left(3-x^{2}\right)e^{x}$.

8. $y=\left(x^{2}-8\right)e^{-x}$.

9. $y=x\ln x$.

10. $y=\dfrac{x}{x^{2}+4}$.

11. $y=16x^{2}(x-1)^{2}$.

12. $y=\sqrt{4x-x^{2}}$.

13. $y=\sqrt{x}\ln x$.

14. $y=\sqrt[3]{(1-x)(x-2)^{2}}$.

15. $y=\dfrac{1}{x^{2}-x}$.

16. $y=\dfrac{(x-1)^{2}}{x+1}$.

17. $y=x+\sqrt{3-x}$.

18. $y=(x+1)^{5}e^{-x}$.

19. $y=xe^{-2x^{2}}$.

20. $y=\sqrt[3]{(x-2)^{2}(x-4)^{2}}$.

21. $y=\sqrt[3]{x^{3}-2x^{2}+x}$.

22. $y=x\cdot\sqrt[3]{x-1}$.

23. $y=\sqrt[3]{x^{2}}-x$.

24. $y=\sqrt[3]{2x^{2}-x^{3}}$.

25. $y=3\cdot\sqrt[3]{x^{2}(x-1)}$.

26. $y=(x-2)^{5}(2x+1)^{4}$.

27. $y=\dfrac{(x+3)^{2}}{(x+1)^{2}}$.

28. $y=x^{3}\ln x$.

29. $y=\dfrac{x^{4}}{(x+1)^{3}}$.

30. $y=(x+2)^{2}(x-3)^{3}$.