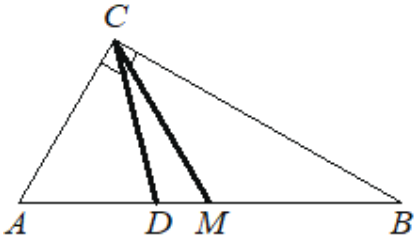
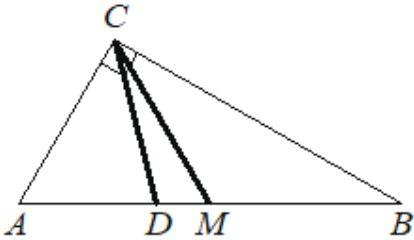


01. Планиметрия

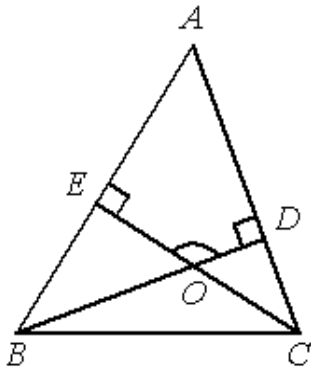
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники Дополнительные задания



1. Острый угол B прямоугольного треугольника ABC равен 21° . Найдите величину угла между биссектрисой CD и медианой CM проведёнными из вершины прямого угла C . Ответ дайте в градусах.



2. Острый угол B прямоугольного треугольника ABC равен 17° . Найдите величину угла между биссектрисой CD и медианой CM проведёнными из вершины прямого угла C . Ответ дайте в градусах.



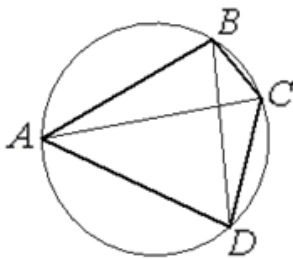
3. В треугольнике ABC угол A равен 47° , углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.

4. В треугольнике ABC угол A равен 68° , углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.



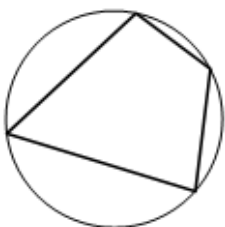
5. В треугольнике ABC $AC=BC$, $AB=30$, высота AH равна 24 . Найдите синус угла BAC .

6. В треугольнике ABC $AC=BC$, $AB=12$, высота AH равна 3 . Найдите синус угла BAC .



7. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 98° , угол CAD равен 44° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

8. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 61° , угол CAD равен 37° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

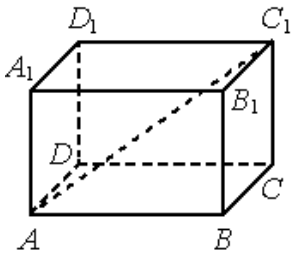


9. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 77° и 112° . Найдите меньший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

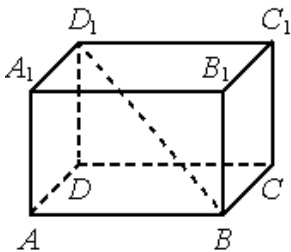
10. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 59° и 86° . Найдите меньший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

02. Стереометрия

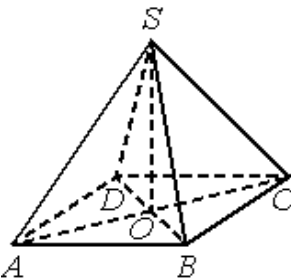
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники Дополнительные задания



1. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $DD_1=3$, $AB=6$, $BC=6$. Найдите длину диагонали AC_1 .

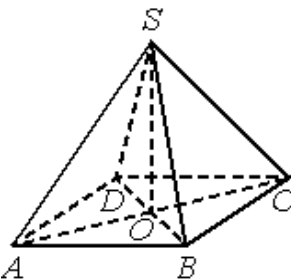


2. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $BB_1=9$, $A_1 B_1=12$, $A_1 D_1=8$. Найдите длину диагонали BD_1 .



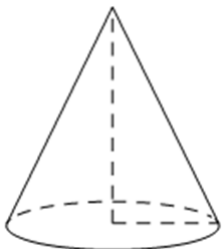
3. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S точка O – центр основания, $SO=30$, $BD=32$. Найдите длину отрезка SA .

4. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S точка O – центр основания, $SO=35$, $AC=24$. Найдите длину отрезка SB .



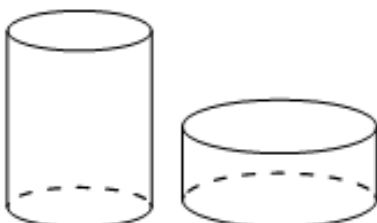
5. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S точка O – центр основания, $SO=18$, $SD=82$. Найдите длину отрезка AC .

6. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S точка O – центр основания, $SO=14$, $SC=50$. Найдите длину отрезка BD .

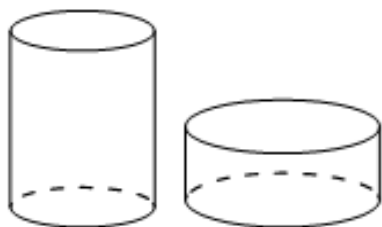


7. Во сколько раз уменьшится объём конуса, если его высота уменьшится в 4 раза, а радиус основания останется прежним?

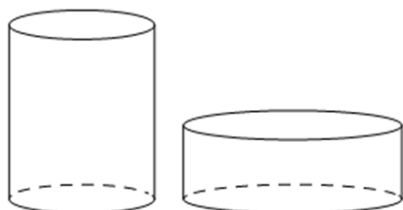
8. Во сколько раз уменьшится объём конуса, если его высота уменьшится в 9 раз, а радиус основания останется прежним?



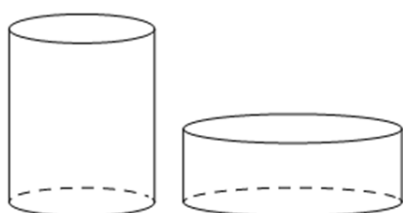
9. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 98 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 7 раз больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.



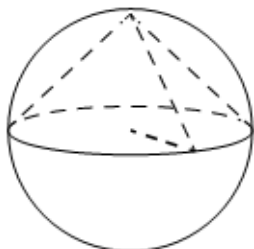
10. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 192 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 8 раз больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.



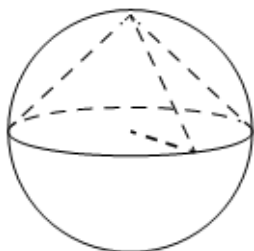
11. Дано два цилиндра. Объём первого цилиндра равен 15. У второго цилиндра высота в 3 раза меньше, а радиус основания в 2 раза больше, чем у первого. Найдите объём второго цилиндра.



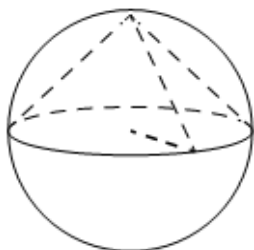
12. Дано два цилиндра. Объём первого цилиндра равен 20. У второго цилиндра высота в 4 раза меньше, а радиус основания в 3 раза больше, чем у первого. Найдите объём второго цилиндра.



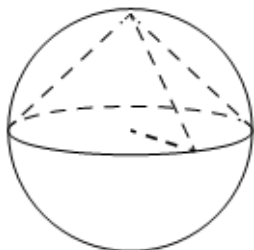
13. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Радиус сферы равен $32\sqrt{2}$. Найдите образующую конуса.



14. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Радиус сферы равен $51\sqrt{2}$. Найдите образующую конуса.



15. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Образующая конуса равна $80\sqrt{2}$. Найдите радиус сферы.



16. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Образующая конуса равна $52\sqrt{2}$. Найдите радиус сферы.

03. Теория вероятностей
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники
Дополнительные задания

1. В сборнике билетов по физике всего 50 билетов, в 14 из них встречается вопрос по термодинамике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по термодинамике.

2. В сборнике билетов по математике всего 35 билетов, в 7 из них встречается вопрос по неравенствам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по неравенствам.

3. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 50 спортсменов, среди них 2 прыгунов из Голландии и 5 прыгунов из Колумбии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что десятым будет выступать прыгун из Голландии.

4. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 40 спортсменов, среди них 8 прыгуна из Италии и 2 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двадцать вторым будет выступать прыгун из Италии.

5. В чемпионате по гимнастике участвуют 45 спортсменок: 15 из России, 12 из США, остальные – из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

6. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 21 из Сербии, 23 из Хорватии, остальные из Словении. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Словении.

7. Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 7 спортсменов из России, в том числе Георгий Бочкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Георгий Бочкин будет играть с каким-либо спортсменом из России.

8. Перед началом первого тура чемпионата по шахматам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 шахматистов, среди которых 16 спортсменов из России, в том числе Кирилл Черноусов. Найдите вероятность того, что в первом туре Кирилл Черноусов будет играть с каким-либо шахматистом из России.

- 9.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпала больше раз, чем орёл.
- 10.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что количество выпавших орлов меньше 2.
- 11.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орлов выпало больше, чем решек.
- 12.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что решка не выпадет ни разу.
- 13.** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5 или 6.
- 14.** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что разница выпавших очков равна 1 или 2.
- 15.** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков делится на 5, но не делится на 30.
- 16.** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков – чётное число.
- 17.** Фабрика выпускает сумки. В среднем 6 сумок из 150 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.
- 18.** Фабрика выпускает сумки. В среднем 9 сумок из 180 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.
- 19.** Фабрика выпускает сумки. В среднем на 50 качественных сумок приходится семь сумок с дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
- 20.** Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится три сумки с дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

04. Теория вероятностей (повышенная сложность)**Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники****Дополнительные задания**

1. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем $36,8^{\circ}\text{C}$, равна $0,92$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.

2. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем $36,8^{\circ}\text{C}$, равна $0,84$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.

3. При выпечке хлеба производится контрольное взвешивание свежей буханки. Известно, что вероятность того, что масса окажется меньше 810 г, равна $0,96$. Вероятность того, что масса окажется больше 790 г, равна $0,85$. Найдите вероятность того, что масса буханки больше 790 г, но меньше 810 г.

4. При выпечке хлеба производится контрольное взвешивание свежей буханки. Известно, что вероятность того, что масса окажется меньше 812 г, равна $0,98$. Вероятность того, что масса окажется больше 792 г, равна $0,84$. Найдите вероятность того, что масса буханки больше 792 г, но меньше 812 г.

5. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в первом автомате закончится кофе, равна $0,3$. Вероятность того, что кофе закончится во втором автомате, такая же. Вероятность того, что кофе закончится в двух автоматах, равна $0,04$. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в двух автоматах.

6. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в первом автомате закончится кофе, равна $0,2$. Вероятность того, что кофе закончится во втором автомате, такая же. Вероятность того, что кофе закончится в двух автоматах, равна $0,05$. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в двух автоматах.

7. Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна $0,8$. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в три первые мишени и не попадёт в последнюю.

8. Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна $0,6$. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в две первые мишени и не попадёт в две последние.

9. Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,4. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

10. Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,5. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

11. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,01. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,93. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,03. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

12. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,03. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

13. Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,7 при каждом отдельном выстреле. Какое наименьшее количество патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не меньше 0,9?

14. Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,6 при каждом отдельном выстреле. Какое наименьшее количество патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не меньше 0,9?

05. Простейшие уравнения
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники
Дополнительные задания

Задание 1. Найдите корень уравнения:

1) $\frac{5}{8}x = -10\frac{5}{8}$

5) $(x-8)^7 = 128$

9) $\sqrt[3]{x+3} = 2$

2) $\frac{7}{11}x = -4\frac{5}{11}$

6) $(x+9)^5 = -243$

10) $\sqrt[3]{x-1} = 4$

3) $\frac{1}{4x-3} = 5$

7) $\sqrt{5x+14} = 7$

4) $\frac{1}{2x+9} = 5$

8) $\sqrt{22-3x} = 2$

Задание 2. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

1) $\sqrt{15-2x} = x$

2) $\sqrt{28+3x} = x$

Задание 3. Найдите корень уравнения:

1) $6^{x-5} = 36$

3) $8^{2+5x} = 64^{2x}$

2) $4^{-6-x} = 64$

4) $4^{4+3x} = 16^{2x}$

Задание 4. Найдите корень уравнения:

1) $4^{x-7} = \frac{1}{64}$

3) $\left(\frac{1}{6}\right)^{x+11} = 6^x$

5) $25^{x-8} = \frac{1}{5}$

7) $\left(\frac{1}{5}\right)^{x+9} = 125$

2) $2^{2x-9} = \frac{1}{32}$

4) $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-3} = 49^x$

6) $81^{x-7} = \frac{1}{9}$

8) $\left(\frac{1}{8}\right)^{5x+13} = 64$

Задание 5. Найдите корень уравнения:

1) $\log_2(x+6) = 8$

3) $2^{\log_4(2x+5)} = 2$

5) $\log_{16}2^{3x-1} = 2$

2) $\log_3(-9+5x) = 4$

4) $2^{\log_3(4x-9)} = 8$

6) $\log_{25}5^{2x-1} = 3$

06. Значение выражения
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники
Дополнительные задания

Задание 1. Найдите значение выражения.

- | | | | |
|--------------------------|---|---|--|
| 1) $(2^9)^3 : 2^{21}$ | 3) $(\sqrt{45} - \sqrt{20}) \cdot \sqrt{5}$ | 5) $\frac{2^{3,4} \cdot 5^{2,4}}{10^{1,4}}$ | 7) $\frac{14^{6,4} \cdot 7^{-5,4}}{2^{4,4}}$ |
| 2) $(6^5)^{11} : 6^{53}$ | 4) $(\sqrt{96} - \sqrt{24}) \cdot \sqrt{6}$ | 6) $\frac{4^{6,4} \cdot 7^{3,4}}{28^{3,4}}$ | 8) $\frac{15^{7,2} \cdot 5^{-5,2}}{3^{6,2}}$ |

Задание 2. Найдите значение выражения.

- | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1) $\log_8 96 - \log_8 1,5$ | 3) $\frac{\log_{13} 2}{\log_{13} 3} + \log_3 13,5$ | 5) $\frac{\log_3 512}{\log_3 4}$ |
| 2) $\log_2 240 - \log_2 3,75$ | 4) $\frac{\log_6 4}{\log_6 11} + \log_{11} 0,25$ | 6) $\frac{\log_7 19}{\log_{49} 19}$ |

Задание 3. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{51}}{10}$, $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$.

Задание 4. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{19}}{10}$, $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$.

Задание 5. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{34}}{34}$, $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$.

Задание 6. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5\sqrt{26}}{26}$, $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$.

Задание 7. Найдите значение выражения

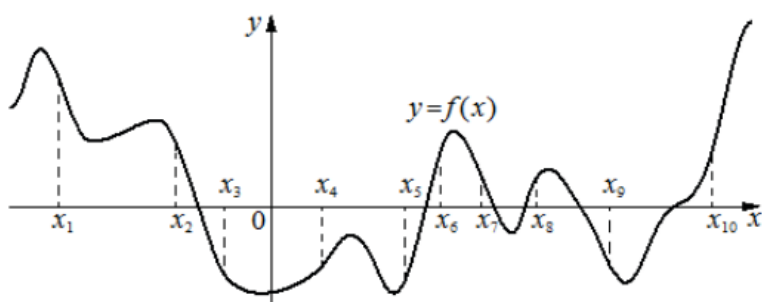
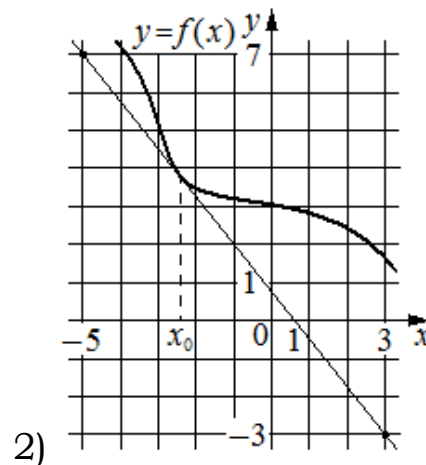
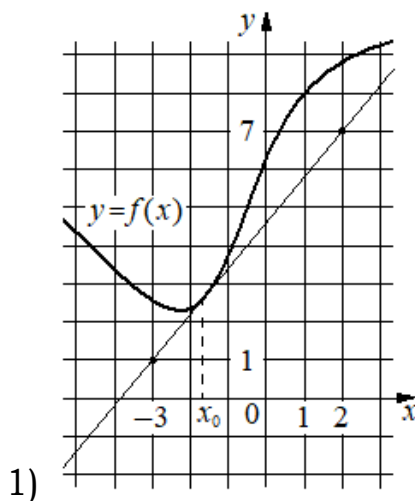
- | | |
|---|--|
| 1) $5\sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{8} \cos \frac{3\pi}{8}$ | 3) $6\sqrt{3} \cos^2 \frac{11\pi}{12} - 3\sqrt{3}$ |
| 2) $16\sqrt{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4}$ | 4) $4\sqrt{2} - 8\sqrt{2} \sin^2 \frac{7\pi}{8}$ |

Задание 8. Найдите значение выражения

- | | | |
|--|--|--|
| 1) $\frac{2\sin 136^\circ}{\sin 68^\circ \cdot \sin 22^\circ}$ | 3) $-11 \operatorname{tg} 20^\circ \operatorname{tg} 70^\circ + 8$ | 5) $\frac{24}{\sin^2 127^\circ + \cos^2 127^\circ}$ |
| 2) $\frac{3\sin 68^\circ}{\cos 34^\circ \cdot \cos 56^\circ}$ | 4) $27 \operatorname{tg} 33^\circ \operatorname{tg} 57^\circ - 46$ | 6) $\frac{15}{\sin^2 39^\circ + 1 + \sin^2 129^\circ}$ |

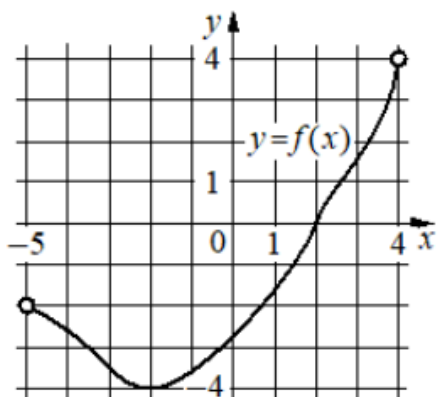
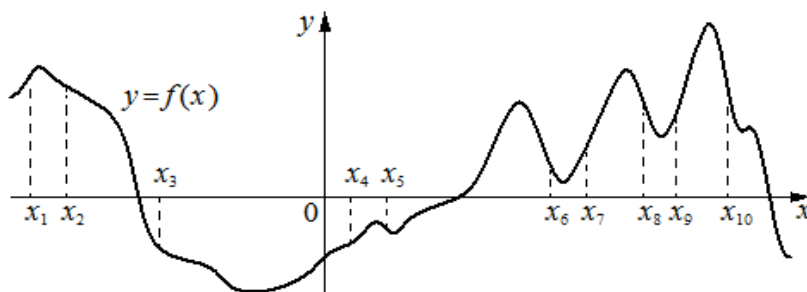
07. Производная и первообразная
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники
Дополнительные задания

Задание 1. На рисунке изображены график дифференцируемой функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

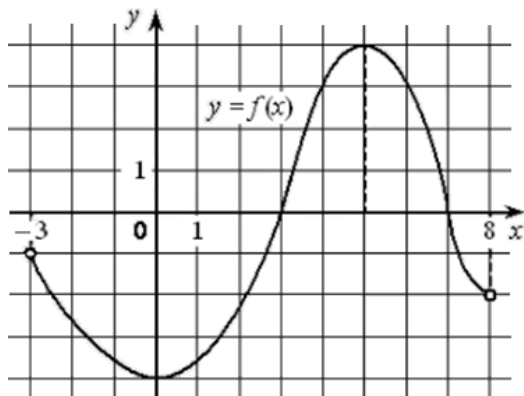


Задание 2. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены 8 точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?

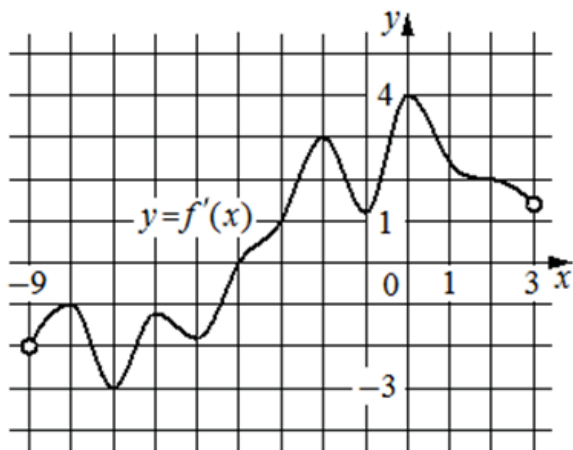
Задание 3. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены 10 точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



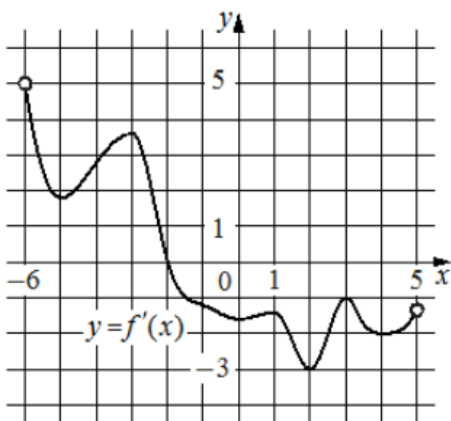
Задание 4. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-5; 4)$. Найдите корень уравнения $f'(x) = 0$.



Задание 5. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-3; 8)$. Найдите точку из отрезка $[2; 7]$, в которой производная функции $f(x)$ равна 0.



Задание 6. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-9; 3)$. В какой точке отрезка $[-7; -5]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?

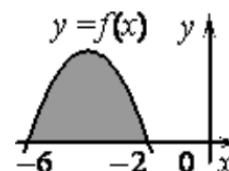
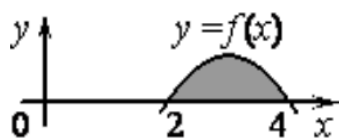


Задание 7. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-6; 5)$. В какой точке отрезка $[-5; -2]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?

Задание 8. На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x)$ – одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры:

1) $F(x) = -\frac{1}{4}x^3 + \frac{9}{4}x^2 - 6x + 5$

2) $F(x) = -\frac{1}{4}x^3 - 3x^2 - 9x + 7$



08. Задачи с прикладным содержанием
Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники
Дополнительные задания

1. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q = 95 - 5p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 90 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

2. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q = 110 - 10p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 280 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

3. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0 = 8$ м – начальный уровень воды, $a = \frac{1}{72} \frac{\text{м}}{\text{мин}^2}$ и $b = -\frac{2}{3} \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ – постоянные, t – время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

4. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0 = 3$ м – начальный уровень воды, $a = \frac{1}{588} \frac{\text{м}}{\text{мин}^2}$ и $b = -\frac{1}{7} \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ – постоянные, t – время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

5. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 12t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 6 метров?

6. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,4 + 14t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 11 метров?

7. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0 = 160$ Гц и определяется следующим выражением:

$$f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v} \text{ (Гц)}, \text{ где } c - \text{ скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а}$$

$u = 6$ м/с и $v = 14$ м/с – скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 170 Гц?

8. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0 = 170$ Гц и определяется следующим выражением:

$$f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v} \text{ (Гц)}, \text{ где } c - \text{ скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а}$$

$u = 13$ м/с и $v = 8$ м/с – скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 175 Гц?

9. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 558 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}, \text{ где } c = 1500 \text{ м/с} - \text{ скорость звука в воде, } f_0 - \text{ частота испускае-}$$

мых импульсов (в МГц), f – частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с. Ответ дайте в МГц.

10. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 629 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}, \text{ где } c = 1500 \text{ м/с} - \text{ скорость звука в воде, } f_0 - \text{ частота испускае-}$$

мых импульсов (в МГц), f – частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 20 м/с. Ответ дайте в МГц.

11. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a = 3500$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l – пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 70 км/ч.

12. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a = 4500$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l – пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.

13. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения P (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры: $P = \sigma ST^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ – постоянная, пло-

щадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T – в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности $S = \frac{1}{256} \cdot 10^{21}$ м², а излучаемая ею мощность P равна $5,7 \cdot 10^{25}$ Вт.

Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.

14. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения P (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры: $P = \sigma ST^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ – постоянная, пло-

щадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T – в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности $S = \frac{1}{2401} \cdot 10^{22}$ м², а излучаемая ею мощность P равна $5,7 \cdot 10^{26}$ Вт.

Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.

15. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) – начальная масса изотопа, t (мин.) – время, прошедшее от начального момента, T (мин.) – период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0 = 50$ мг. Период его полураспада $T = 5$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг?

16. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) – начальная масса изотопа, t (мин.) – время, прошедшее от начального момента, T (мин.) – период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0 = 172$ мг. Период его полураспада $T = 2$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 43 мг?

17. Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{нок}} - \frac{r_{\text{нок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1) \cdot \frac{0,02K}{r_{\text{нок}} + 0,1}}$, где $r_{\text{нок}}$ – средняя оценка магазина покупателями (от

0 до 1), $r_{\text{экс}}$ – оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и K – число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина «Альфа», если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 10, их средняя оценка равна 0,25, а оценка экспертов равна 0,69.

18. Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{нок}} - \frac{r_{\text{нок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1) \cdot \frac{0,02K}{r_{\text{нок}} + 0,1}}$, где $r_{\text{нок}}$ – средняя оценка магазина покупателями (от

0 до 1), $r_{\text{экс}}$ – оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и K – число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина «Альфа», если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 20, их средняя оценка равна 0,5, а оценка экспертов равна 0,64.

09. Текстовые задачи**Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + Другие источники****Дополнительные задания**

- 1.** Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй – 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 13% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
- 2.** Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй – 13% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 9 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 11% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
- 3.** Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 46 килограммов изюма, если виноград содержит 82% воды, а изюм содержит 19% воды?
- 4.** Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 64 килограммов изюма, если виноград содержит 82% воды, а изюм содержит 19% воды?
- 5.** Девять одинаковых рубашек дешевле куртки на 10%. На сколько процентов одиннадцать таких же рубашек дороже куртки?
- 6.** Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 1%. На сколько процентов восемь таких же рубашек дороже куртки?
- 7.** Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 48 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 10 часов. Ответ дайте в км/ч.
- 8.** Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч, стоянка длится 4 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 13 часов. Ответ дайте в км/ч.
- 9.** Моторная лодка прошла против течения реки 72 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 9 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
- 10.** Моторная лодка прошла против течения реки 75 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 8 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

11. Заказ на 221 деталь первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 4 детали больше?

12. Заказ на 255 деталь первый рабочий выполняет на 2 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 2 детали больше?

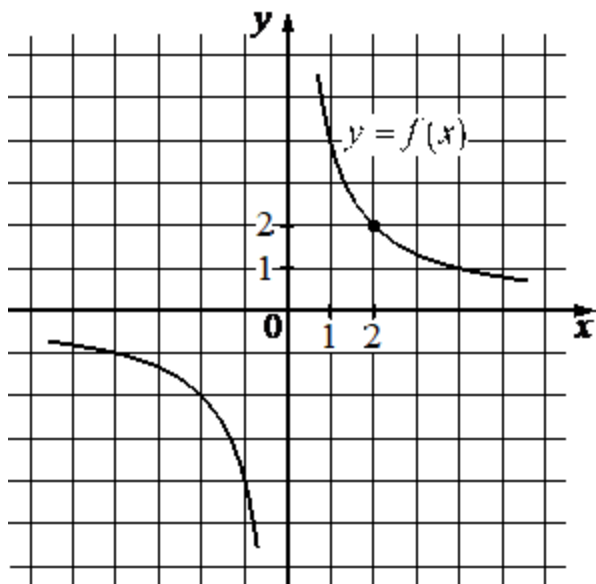
13. Заказ на 300 деталей первый рабочий выполняет на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей в час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час делает на 5 деталей больше, чем второй?

14. Заказ на 323 деталей первый рабочий выполняет на 2 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 2 детали больше второго?

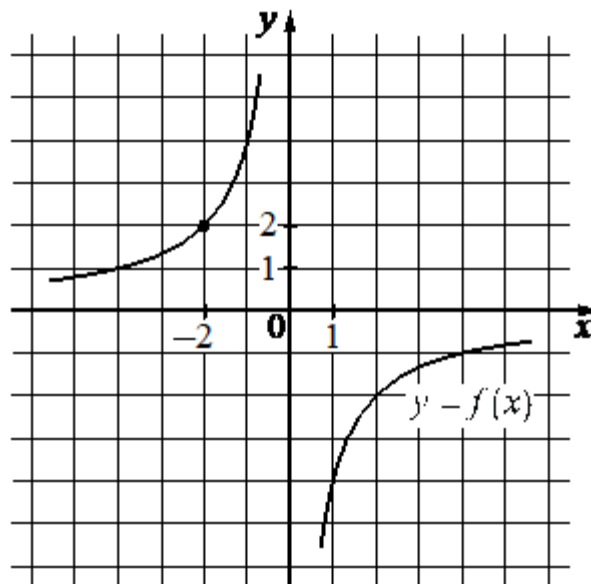
10. Функции

Блок 2. ФИПИ (www.fipi.ru) + другие источники Дополнительные задания

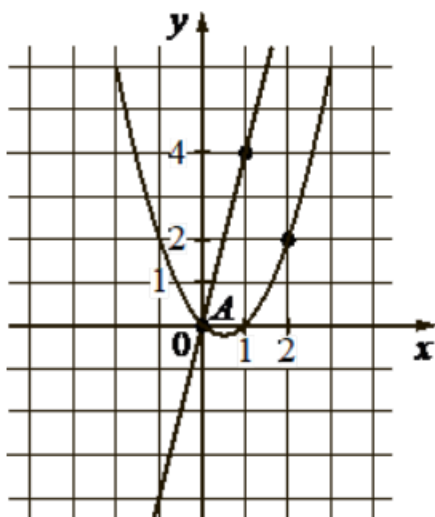
1.1. На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{k}{x}$. Найдите значение $f(20)$.



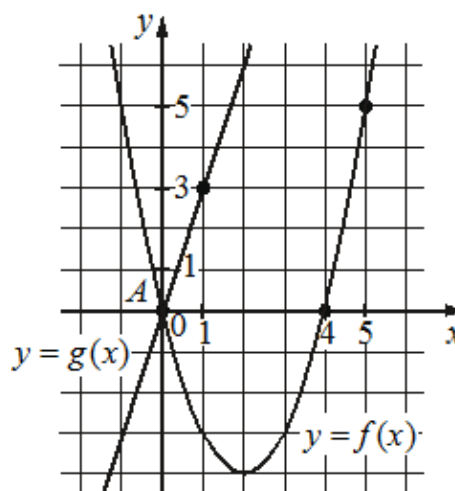
1.2. На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{k}{x}$. Найдите значение $f(10)$.



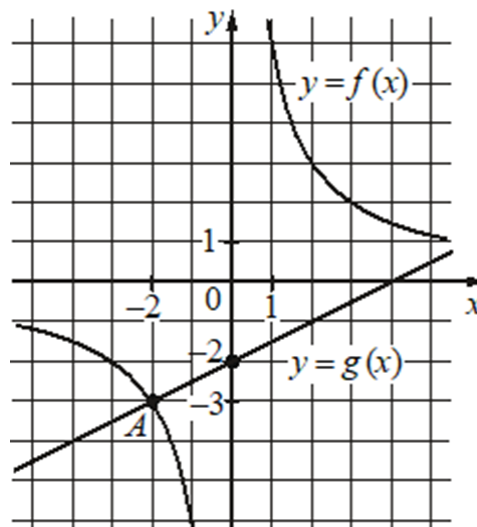
2.1. На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



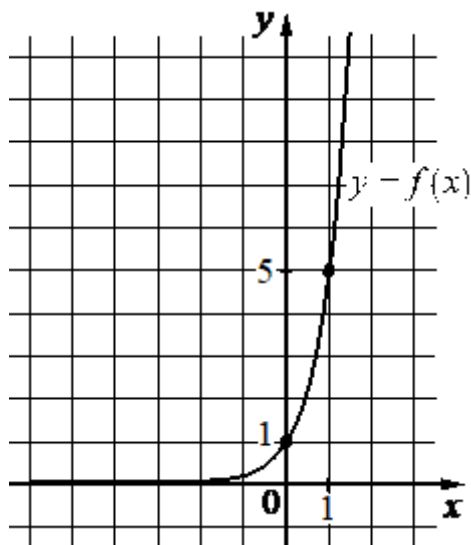
2.2. На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



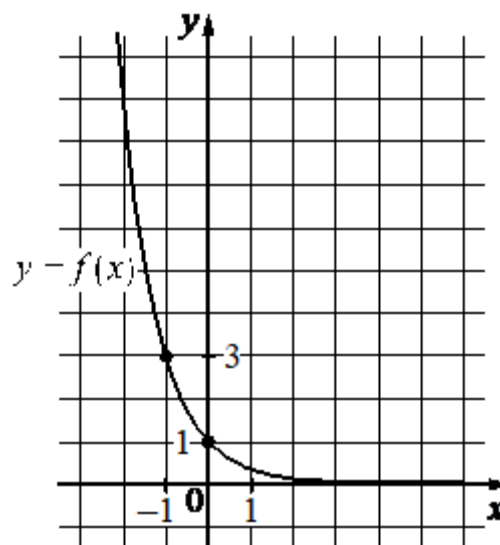
3. На рисунке изображены графики функций видов $g(x)=ax+b$ и $f(x)=\frac{k}{x}$, пересекающиеся в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



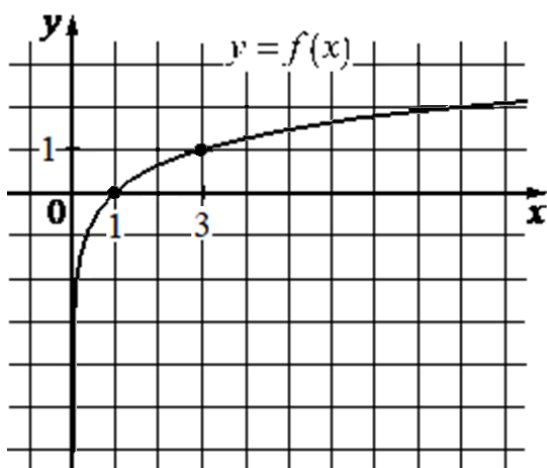
4.1. На рисунке изображён график функции вида $f(x)=a^x$. Найдите значение $f(2)$.



4.2. На рисунке изображён график функции вида $f(x)=a^x$. Найдите значение $f(-3)$.



5.1. На рисунке изображён график функции вида $f(x)=\log_a x$. Найдите значение $f(27)$.



5.2. На рисунке изображён график функции вида $f(x)=\log_a x$. Найдите значение $f(25)$.

