

Документ создан на ресурсе

<http://Web-tutor.narod.ru>

Интернет-Репетитор по физико-математическим наукам.

С вопросами, задачами, тестами по любым разделам Математики и Физики
обращайтесь к Интернет Репетитору:

© Курилин Александр Владимирович

E-mail: kurilin@inbox.ru

©Web-Tutor: Качественное и быстрое решение задач любой сложности:

<http://Web-tutor.narod.ru>

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В. ЛОМОНОСОВА

Биологический факультет, Факультет биоинженерии и биоинформатики.
Вступительный экзамен по математике на Биофак МГУ–2007 год.

Вариант №1

1. Решить уравнение:

$$\sqrt{2x+9}(x^2 - 8|x| + 15) = 0.$$

2. Решить неравенство:

$$\frac{\sqrt{x^2 + 10x + 25}}{x + 5} + \frac{x^2 + 4x + 4}{2x + 16} \leq 1.$$

3. В прямоугольном треугольнике PQR на гипотенузу опущены медиана PA и высота PH . Известно, что $PA = \sqrt{34}/2$ и синус угла $\angle PAH$ равен $15/17$. Найти длины катетов треугольника PQR .

4. Отрицательные числа b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 образуют геометрическую прогрессию, а числа $8b_1, 3b_3, b_5$ образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 .

5. Прямая l_1 проходит через точки $(1, 2)$ и $(5, 3)$ координатной плоскости (x, y) . Прямая l_2 проходит через точку $(4, -2)$ и перпендикулярна прямой l_1 . Найти координаты точки пересечения прямых l_1 и l_2 .

6. Решить уравнение:

$$\log_{\sin x}(\sin^2 x + \cos^2 x) = 2 \cos^2 x - 5 \sin 2x$$

7. За 2005 год число книг в фонде центральной библиотеки города G увеличилось ровно на $0,6\%$, а за 2006 год из-за недисциплинированности читателей уменьшилось ровно на $0,8\%$. Известно, что число книг в фонде центральной библиотеки города G никогда не превышало 100 тысяч. На сколько книг уменьшился фонд центральной библиотеки города G за 2006 год?

8. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$ax^2 + (a + 4)x + a + 1 = 0.$$

имеет ровно один положительный корень.

ОТВЕТЫ

1. $x = -\frac{9}{2}, x = \pm 3, x = 5.$
2. $x \in (-\infty; -8) \cup [-2\sqrt{7}; -5) \cup \{-2\}.$
3. $PQ = 5, PR = 3,$ или наоборот.
4. $q = \sqrt{2}, q = 2.$
5. координаты точки пересечения: $P\left(\frac{49}{17}, \frac{42}{17}\right).$
6. $x = \operatorname{arctg} 5 + 2\pi k, \quad k \in Z$ (целые числа).
7. на 503 книги.
8. $a \in [-1; 0) \cup \left\{\frac{2 - \sqrt{52}}{3}\right\}$

<http://web-tutor.narod.ru>:

Качественное и быстрое решение задач любой сложности:

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

Биологический факультет, Факультет биоинженерии и биоинформатики.
Вступительный экзамен по математике на Биофак МГУ–2007 год.

Вариант №2 

1. Решить уравнение:

$$(x^2 - 6|x| + 8)\sqrt{5x + 16} = 0.$$

2. Решить неравенство:

$$\frac{\sqrt{x^2 + 6x + 9}}{x + 3} \leq 1 - \frac{x^2 + 2x + 1}{x + 6}.$$

3. В прямоугольном треугольнике KLM на гипотенузу опущены медиана KA и высота KB . Известно, что $ML = 2\sqrt{5}$ и косинус угла $\angle AKB$ равен $4/5$. Найти длины катетов треугольника KLM .

4. Положительные числа b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 образуют геометрическую прогрессию, а числа $b_5, 5b_3, 24b_1$ образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 .

5. Прямая l_1 проходит через точки $(5, 1)$ и $(-1, 3)$ координатной плоскости (x, y) . Прямая l_2 проходит через точку $(7, -4)$ и перпендикулярна прямой l_1 . Найти координаты точки пересечения прямых l_1 и l_2 .

6. Решить уравнение:

$$2 \cos^2 x + 3 \sin 2x - \log_{\sin x} (\cos^2 x + \sin^2 x) = 0.$$

7. За 2005 год численность населения города N , не превышавшая 40 тысяч человек, сократилась ровно на 0,5%, а за 2006 год увеличилась ровно на 0,8%. На сколько человек увеличилась численность населения города N за 2006 год?

8. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

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

имеет ровно один положительный корень.

О Т В Е Т Ы

1. $x = -\frac{16}{5}, x = \pm 2, x = 4.$

2. $x \in (-\infty; -6) \cup [-\sqrt{11}; -3) \cup \{-1\}.$

3. $KL = 4, KM = 2,$ или наоборот.

4. $q = \sqrt{6}, q = 2.$

5. координаты точки пересечения: $P\left(\frac{83}{10}, -\frac{1}{10}\right).$

6. $x = \operatorname{arctg}(-3) + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$ (целые числа).

7. на 199 человек.

8. $a \in [0; 1) \cup \left\{\frac{5 - \sqrt{52}}{3}\right\}$

<http://web-tutor.narod.ru>:

Качественное и быстрое решение задач любой сложности:

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

Биологический факультет, Факультет биоинженерии и биоинформатики.
Вступительный экзамен по математике на Биофак МГУ–2007 год.

Вариант №3 

1. Решить уравнение:

$$(x^2 - 7|x| + 6)\sqrt{4x + 23} = 0.$$

2. Решить неравенство:

$$\frac{x^2 + 4x + 4}{x + 6} \leq 1 - \frac{\sqrt{x^2 + 8x + 16}}{x + 4}.$$

3. В прямоугольном треугольнике DEF на гипотенузу опущены медиана DM и высота DQ . Известно, что $MD = \sqrt{17}/2$ и синус угла $\angle DMQ$ равен $8/17$. Найти длины катетов треугольника DEF .

4. Положительные числа a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 образуют геометрическую прогрессию, а числа $a_5, 6a_3, 27a_1$ образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 .

5. Прямая l_1 проходит через точки $(-3, 2)$ и $(1, 1)$ координатной плоскости (x, y) . Прямая l_2 проходит через точку $(-5, 4)$ и перпендикулярна прямой l_1 . Найти координаты точки пересечения прямых l_1 и l_2 .

6. Решить уравнение:

$$\log_{\cos x} (\cos^2 x + \sin^2 x) - 2 \sin^2 x + 5 \sin 2x = 0.$$

7. За 2005 год число книг в фонде библиотеки поселка P увеличилось ровно на $0,4\%$, а за 2006 год ровно на $0,8\%$, оставшись при этом меньше 50 тысяч. На сколько книг увеличился фонд библиотеки поселка P за 2006 год?

8. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$ax^2 + (a + 4)x + a + 1 = 0.$$

имеет ровно один отрицательный корень.

ОТВЕТЫ

1. $x = -\frac{23}{4}, x = \pm 1, x = 6.$

2. $x \in (-\infty; -6) \cup \{-2\}.$

3. $DE = 4, DF = 1,$ или наоборот.

4. $q = \sqrt{3}, q = 3.$

5. координаты точки пересечения: $P\left(-\frac{91}{17}, \frac{44}{17}\right).$

6. $x = \arctg 5 + 2\pi k, \quad k \in Z$ (целые числа).

7. на 251 книгу.

8. $a \in (-1; 0] \cup \left\{\frac{2 + \sqrt{52}}{3}\right\}$

<http://web-tutor.narod.ru>:

Качественное и быстрое решение задач любой сложности:

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени М.В. ЛОМОНОСОВА

Биологический факультет, Факультет биоинженерии и биоинформатики.

Вступительный экзамен по математике на Биофак МГУ–2007 год.

Вариант №4

1. Решить уравнение:

$$\sqrt{3x+7}(x^2-5|x|+6)=0.$$

2. Решить неравенство:

$$\frac{x^2+2x+1}{x+3} + \frac{\sqrt{x^2+4x+4}}{x+2} \leq 1.$$

3. В прямоугольном треугольнике ABC на гипотенузу опущены медиана AM и высота $АН$. Известно, что $АН = \sqrt{13}/6$ и косинус угла $\angle MAN$ равен $12/13$. Найти длины катетов треугольника ABC .

4. Отрицательные числа a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 образуют геометрическую прогрессию, а числа $45a_1, 7a_3, a_5$ образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 .

5. Прямая l_1 проходит через точки $(4, 5)$ и $(7, 6)$ координатной плоскости (x, y) . Прямая l_2 проходит через точку $(3, -5)$ и перпендикулярна прямой l_1 . Найти координаты точки пересечения прямых l_1 и l_2 .

6. Решить уравнение:

$$2 \sin^2 x + 3 \sin 2x = \log_{\cos x} (\cos^2 x + \sin^2 x).$$

7. За 2005 год численность населения города N сократилась ровно на 1,2%, а за 2006 год — ровно на 2,4%. Известно, что численность населения города N никогда не превышала 50 тысяч человек. На сколько человек сократилась численность населения города N за 2006 год?

8. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

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

имеет ровно один отрицательный корень.

ОТВЕТЫ

1. $x = -\frac{7}{3}, x = \pm 2, x = 3.$

2. $x \in (-\infty; -3) \cup [-\sqrt{5}; -2) \cup \{-1\}.$

3. $AB = 1, AC = 2/3,$ или наоборот.

4. $q = \sqrt{5}, q = 3.$

5. координаты точки пересечения: $P\left(\frac{1}{10}, \frac{37}{10}\right).$

6. $x = -\arctg 3 + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$ (целые числа).

7. на 741 человек.

8. $a \in (0; 1] \cup \left\{ \frac{5 + \sqrt{52}}{3} \right\}$

<http://web-tutor.narod.ru>:

Качественное и быстрое решение задач любой сложности: