

Образцы заданий вступительного теста в ИФМШ Университета ИТМО

Вступительный тест по математике в 7 класс (на выполнение дается 2 ак. часа*)

	Задание	Ответы
1.	Решите уравнение: $2\frac{2}{5} \cdot \left(\frac{1}{6}x - 10\right) - 3,2x = 0,4 \cdot \left(5 - \frac{1}{2}x\right)$	-10
2.	Решите уравнение, используя основное свойство пропорции: $\frac{x + 2}{12} = \frac{3x - 1}{7}$	$\frac{26}{29}$
3.	Оля прочитала книгу за три дня. В первый день она прочитала $\frac{2}{5}$ всей книги, во второй день 16% остатка, а за третий день оставшиеся 63 страницы. Сколько всего страниц было в книге?	125 страниц
4.	На счет в банке, доход по которому составляет 15% годовых, внесли 24 тыс. р. Сколько тысяч рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?	27,6 тыс. рублей
5.	Две трубы наполняют бассейн за 2 часа 55 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 7 часов. За сколько часов наполняет бассейн одна вторая труба?	5 часов
6.	Расстояние между городами на местности равно 8 км. Найдите это расстояние на карте, если масштаб карты 1: 500000.	1,6 см
7.	Одна сторона прямоугольника равна 3,2 дм, а другая составляет 75% длины первой. Найдите периметр и площадь этого прямоугольника.	P=11,2 дм, S=7,68 дм ²
8.	На координатной плоскости начертите прямую АВ, проходящую через точки А (-2;-4) и В (3;6), и прямую CD, которая проходит через точки С (0;7) и D (4;1). Найдите координаты точки пересечения этих прямых.	(2;4)
9.	Вычислите: $\frac{\left(-1\frac{4}{5} - 6\frac{1}{3} + 8,75\right) : 1\frac{2}{3} - \frac{-2,08}{16}}{-1\frac{7}{25} : 1,92 + \frac{7}{22} \cdot \left(-3\frac{2}{3}\right)}$	$-\frac{3}{11}$
10.	Три шестиклассника Иванов, Петров и Сидоров занимаются разными видами спорта: теннисом, шахматами и плаванием (каждый одним). Известно, что Иванов никогда не держал в руках теннисную ракетку, а Сидоров - шахматных фигур. Известно, что Петров не знаком с Ивановым, а шахматист с теннисистом учатся в одном классе. Каким видом спорта занимается Сидоров?	теннис

Примечание: *) 1 ак. час = 45 минут

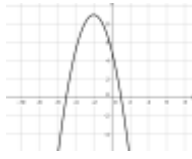
Вступительный тест по математике в 8 класс
(на выполнение дается 1 ак. час*)

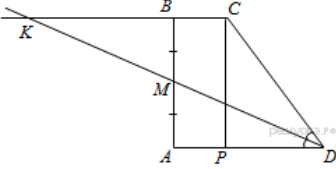
№ п/п	Задание	Ответы
1.	Найдите значение выражения $(3 + m)(m - 3) - (m - 7)^2$ при $m = -\frac{1}{7}$	-60
2.	Найдите корень уравнения: $\frac{5x - 4}{2} - \frac{2x + 1}{3} = -0,2(x - 29)$	4
3.	Решите уравнение: $2x^3 - x^2 + 4x - 2 = 0$	0,5
4.	Найдите значение выражения $\frac{7x^6+7}{8x^3}$, если $x + \frac{1}{x} = -2$	-1,75
5.	Вычислите: $\frac{7,46^3 + 6,26^3}{13,72} - 6,26 \cdot 7,46$	1,44
6.	Расстояние между двумя пунктами автомобиль должен был проехать за 6 часов. Первые 4 часа он ехал с намеченной скоростью, а затем увеличил ее на 10 км/ч, поэтому в конечный пункт приехал на 20 минут раньше, чем предполагалось. Найдите первоначальную скорость автомобиля.	50 км/ч
7.	Вычислите: $\left(-7\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{6}{43}\right)^3 + \frac{(15^7)^2}{5^{11} \cdot 3^{14} \cdot 25}$	4
8.	Задайте формулой линейную функцию, график которой проходит через точки А(0;1) и В(7;-1).	$y = -\frac{2}{7}x + 1$
9.	Постройте график уравнения $(y-2x+6)(x-3)=0$	Прямые $y= 2x-6$, $x=3$
10.	В треугольнике FEK биссектриса FA перпендикулярна медиане ES, $FE+FS=14$ см, периметр треугольника FEK равен 30 см. Найдите EK.	9 см
11.	В среднем каждый житель поселка, в котором живет Коля, выпивает в день 3,1 л воды. Коля выпивает в день 3,4 л воды. Какое из следующих утверждений верно? <ol style="list-style-type: none"> 1. Все жители поселка, кроме Коли, выпивают в день по 3,1 л воды; 2. Обязательно найдется житель города, который пьет меньше, чем 3,1 л воды; 3. Обязательно найдется житель города, который пьет больше, чем Коля; 4. Обязательно найдется житель города, который пьет ровно 3 л воды в день. <p><i>В ответе запишите номер выбранного утверждения.</i></p>	2

Примечание:

*) 1 ак. час = 45 минут

Вступительный тест по математике в 9 класс
(на выполнение дается 1 ак. час*)


№ п/п	Задания	Ответ
1.	Делится ли число 6342120 на 6, на 12, на 15, на 18? Ответ обосновать.	Число делится на 2 (последняя цифра делится на 2), 3 (сумма цифр делится на 3), 4 (две последние цифры делятся на 4), 5 (оканчивается на 0), 9 (сумма цифр делится на 9). Поэтому число делится на $6=2 \cdot 3$, $12=4 \cdot 3$, $15=5 \cdot 3$, $18=2 \cdot 9$
2.	В сентябре яблоки подешевели на 20%, а в ноябре подорожали на 40%. Как изменилась цена яблок по сравнению с летней?	x - цена летом $x \cdot (1-0,2)$ - цена в сентябре $x \cdot (1-0,2) \cdot (1+0,4)$ - цена в ноябре Тогда $x \cdot 0,8 \cdot 1,4 = x \cdot 1,12$. Значит цена увеличилась на 12%
3.	Упростить выражение $\frac{6x^2 + x - 2}{8x^2 - 6x + 1} - \frac{2x + 5}{2(4x - 1)}$	$\frac{6x^2 + x - 2}{8x^2 - 6x + 1} - \frac{2x + 5}{2(4x - 1)} = \frac{(3x+2)(2x-1)}{(4x-1)(2x-1)} - \frac{2x+5}{2(4x-1)} =$ $= \frac{2(3x+2) - 2x - 5}{2(4x-1)} = \frac{4x-1}{2(4x-1)} = \frac{1}{2}$
4.	Решить систему неравенств $\begin{cases} \frac{x+1}{2} \leq \frac{x+3}{6} + 1 \\ 8-3x < 2(2-x)+3 \\ x^2 - 5x - 6 \leq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} \frac{x+1}{2} \leq \frac{x+3}{6} + 1 \\ 8-3x < 2(2-x)+3 \\ x^2 - 5x - 6 \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3(x+1) \leq x+3+6 \\ 8-3x < 7-2x \\ (x-6)(x+1) \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x \leq x+6 \\ -x < -1 \\ -1 \leq x \leq 6 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3 \\ x > 1 \\ -1 \leq x \leq 6 \end{cases} \Leftrightarrow (1; 3]$
5.	Постройте график функции $y = 5 - 4x - x^2$ и укажите, при каких x она принимает отрицательные значения.	 Функция принимает отрицательные значения при $(-\infty; -5); (1; +\infty)$
6.	Решить уравнение $ x-4 -5 =3$	$ x-4 -5 =3 \Leftrightarrow \begin{cases} x-4 =3+5 \\ x-4 =-3+5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-4 =8 \\ x-4 =2 \end{cases} \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x-4=8 \\ x-4=-8 \\ x-4=2 \\ x-4=-2 \end{cases} \Leftrightarrow x = -4; 2; 6; 12$
7.	Сравнить $\sqrt{19}$ и $\sqrt{7} + \sqrt{3}$	$\sqrt{19} ? \sqrt{7} + \sqrt{3} \Leftrightarrow 19 ? 7 + 3 + 2\sqrt{21} \Leftrightarrow 9 ? 2\sqrt{21} \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow 81 ? 4 \cdot 21$ $81 < 84 \Rightarrow \sqrt{19} < \sqrt{7} + \sqrt{3}$

8.	<p>Два велосипедиста одновременно отправляются в 60-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.</p>	<p>x - скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым $x+10$ - скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым Тогда $\frac{60}{x} - \frac{60}{x+10} = 3$ $60(x+10) - 60x = 3x(x+10) \Leftrightarrow 20x + 200 - 20x = x^2 + 10x \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow x^2 + 10x - 200 = 0 \Leftrightarrow x_1 = -20, x_2 = 10$ Скорость второго велосипедиста 10 км/ч</p>
9.	<p>Углы треугольника относятся как 1:17:18. Найдите больший из них.</p>	<p>Все вместе углы составляют $1+17+18=36$ частей. Сумма углов треугольника 180°, поэтому на одну часть приходится $\frac{180^\circ}{36} = 5^\circ$. Поэтому больший из них равен $5^\circ \cdot 18 = 90^\circ$</p>
10.	<p>Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 20 и 25, а основание BC равно 5. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.</p>	 <p>Продолжим биссектрису до пересечения с прямой BC. $\angle CKD = \angle ADK$, как накрест лежащие. $\angle CDK = \angle ADK$ (биссектриса). Значит, $\square CKD$ - р/б и $KC = CD = 25$. $BK = CK - BC = 20$, $\angle KMB = \angle AMD$, как вертикальные. $\square KMB = \square AMD$ по стороне ($AM = MB$) и прилежащим углам, отсюда $AD = KB = 20$.</p> <p>Проведём $CP \perp AB$. В $\square CPD$ $CP = AB = 20$, $PD = AD - BC = 15$, $CD = 25$, выполняется теорема, обратная т. Пифагора: $15^2 + 20^2 = 25^2$. Значит, $CP \perp AD$, CP - высота.</p> $S_{\text{трап}} = \frac{BC + AD}{2} \cdot CP = \frac{5 + 20}{2} \cdot 20 = 250$

Примечание:

*) 1 ак. час = 45 минут

Вступительный тест по математике в 10 класс
(на выполнение дается 1 ак. час*)

Задание	Ответы
1. Сократить дробь $\frac{10x^2 - x - 2}{6x^2 + 7x - 5}$	$\frac{5x + 2}{3x + 5}$
2. Упростить $\sqrt{9 - 2\sqrt{21}} + \sqrt{30 + 4\sqrt{21}}$.	$3\sqrt{7}$
3. Найти область определения функции $y = \sqrt{\frac{x^2 + 3x - 10}{4 - x}} + \sqrt{x^2 + 3x - 10}$	$(-\infty; -5] \cup [2; 4)$
4. Решить уравнение $ x + 3 - 2x - 1 = -4$	$-4; -\frac{2}{3}$
5. Найти наибольшее значений функции $y = -x^2 + 4x - 9$	-5
6. Две машины могут перевезти 50% груза за 10 часов, а одна перевозит 40% груза за 20 часов. За какое время может перевезти три пятых груза другая машина?	20 часов
7. Для некоторой арифметической прогрессии известно, что $S_4 = -16$, $S_9 = 9$. Найти сумму первых одиннадцати членов этой прогрессии.	33
8. В равнобедренной трапеции основания равны 10 и 26, а диагонали перпендикулярны боковым сторонам. Найти площадь трапеции.	216
9. а) Построить график функции $y = 2 - 2x - 4 $ б) При каких значениях k прямая $y = kx$ пересекается с ним только в одной точке?	<p>а)</p>  <p>б) $k = -2; 1$</p>

Примечание:

*) 1 ак. час = 45 минут

Литература:

1. Петерсон Л.Г., Дорофеев Г.В. Математика. 6 класс. Учебник в 3-х частях.
<https://alleng.org/d/math/math1054.htm>
2. Зив Б.Г. Задачи к урокам геометрии. 7-11 классы. <https://alleng.org/d/math/math70.htm>
3. Зив Б.Г., Гольдич В.А. Дидактические материалы по алгебре для 7 класса.
<https://alleng.org/d/math/math1164.htm>
4. Зив Б.Г., Гольдич В.А. Дидактические материалы по алгебре для 8 класса.
<https://alleng.org/d/math/math1624.htm>
5. Зив Б.Г., Гольдич В.А. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса.
<https://alleng.org/d/math/math876.htm>
6. Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре. 8-9 классы. <https://alleng.org/d/math/math06.htm>
7. Лейбсон К.Л. Сборник практических заданий по математике. В 2-х частях. 8-9 классы.
<https://alleng.org/d/math/math1168.htm>
8. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., и др. Алгебра. 7 класс (с углубленным изучением математики).
<https://nashol.com/2014061578304/algebra-7-klass-makarichev-u-n-minduk-n-g-neshkov-k-i-2008.html>
9. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др. Алгебра. 8 класс (с углубленным изучением математики).
<https://nashol.com/2014071778960/algebra-8-klass-makarichev-u-n-minduk-n-g-neshkov-k-i-feoktistov-i-e-2010.html>
10. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др. Алгебра. 9 класс (с углубленным изучением математики).
<https://nashol.com/2014071778972/algebra-9-klass-makarichev-u-n-minduk-n-g-neshkov-k-i-feoktistov-i-e-2008.html>
11. Феоктистов И.Е. Алгебра. 7 класс. Дидактические материалы. Методические рекомендации.
<https://alleng.org/d/math/math832.htm>
12. Феоктистов И.Е. Алгебра. 8 класс. Дидактические материалы. Методические рекомендации.
<https://alleng.org/d/math/math1610.htm>
13. Феоктистов И.Е. Алгебра. 9 класс. Дидактические материалы. Методические рекомендации.
<https://alleng.org/d/math/math2322.htm>