ФИЗИКО – МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ТУРНИР - 2025. МАТЕМАТИКА.

ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ, КРИТЕРИИ

Вариант 1

1. Решите неравенство $\frac{2(x-3)}{x^2-6x+5} \geq \frac{3-x}{x-1}$.

Решение:

$$\frac{2(x-3)}{x^2-6x+5} \geq \frac{3-x}{x-1} \Rightarrow \frac{2(x-3)}{x^2-6x+5} - \frac{3-x}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{2(x-3)}{(x-1)\cdot(x-5)} + \frac{x-3}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-3}{x-1} \cdot \left(\frac{2}{x-5} + 1\right) \geq 0 \Rightarrow$$

$$\frac{x-3}{x-1} \cdot \frac{2+x-5}{x-5} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-3}{x-1} \cdot \frac{x-3}{x-5} \geq 0 \Rightarrow \frac{(x-3)^2}{(x-1)\cdot(x-5)} \geq 0$$

Получившееся неравенство равносильно совокупности

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} (x-3)^2=0 \\ (x-1)\cdot(x-5)\neq 0 \end{cases} \\ (x-1)\cdot(x-5)>0 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=3 \\ x\in(-\infty,1)\cup(5,+\infty) \end{array}\right. \Rightarrow x\epsilon\ (-\infty, 1) \cup \{3\} \cup (5, +\infty).$$

Так же получившееся неравенство $\frac{(x-3)^2}{(x-1)\cdot(x-5)} \geq 0$ можно решить, применяя метод интервалов.

Ответ: $x\epsilon\ (-\infty,\ 1) \cup \{3\} \cup (5,\ +\infty)$.

Критерии оценивания задания 1

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Верно получен ответ, отличающийся от правильного исключением точки 3
5	Получен неверный ответ из-за **одной** вычислительной ошибки, существенно не повлиявшей на ответ, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения
4	Получен неверный ответ из-за вычислительных ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения
3	Верно выполнены все действия, приводящие к определению промежутков (метод интервалов или совокупность систем), но множество значений для ответа выбрано неверно (в результате ошибки в знаках и т.п.)
2	Сделан верный переход от исходного неравенства к дробно рациональному неравенству или совокупности систем, но дальнейшее решение неверно или отсутствует
1	При решении неравенства в ответ включены точки, не входящие в область допустимых значений неравенства
0	Решение отсутствует ИЛИ решение неверное, продвижения отсутствуют

2. Вычислите значение выражения $\left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\sqrt{11-2\sqrt{30}}$.

Решение:

$$\left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\sqrt{11-2\sqrt{30}} = \left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\sqrt{6+5-2\sqrt{5\cdot 6}} = \left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\sqrt{\sqrt{6}^2-2\sqrt{5\cdot 6}+\sqrt{5}^2} =$$

$$= \left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\sqrt{\left(\sqrt{6}-\sqrt{5}\right)^2} = \left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\left|\sqrt{6}-\sqrt{5}\right| = \left(\sqrt{5}+\sqrt{6}\right)\cdot\left(\sqrt{6}-\sqrt{5}\right) = 6-5 = 1$$

Ответ: 1.

Критерии оценивания задания 2

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ

6	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, существенно не повлиявшей на ответ, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения, в частности верно выделен полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях и верно извлечен квадратный корень
5	Если выражение сведено к сумме двух корней и один из них вычислен верно, а второй неверно
4-3	Получен неверный ответ из-за ошибки в раскрытии модуля при извлечении квадратного корня, при этом верно выделен полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях
3-2	Верно выделен полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях, но дальнейшее решение/продвижение отсутствует
1	Есть попытки выделить полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях, не приведшие к успеху
0	Решение отсутствует ИЛИ решение неверное, продвижения отсутствуют

3. Задайте формулой квадратичную функцию, если её наибольшее значение равно 2, а её график проходит через точки с координатами $A(0;-2)$ и $B(1;1)$.

Решение:

Уравнение квадратичной функции имеет вид $f(x) = ax^2 + bx + c$

$A(0;-2) \in f(x) \Rightarrow a \cdot 0 + b \cdot 0 + c = -2 \Rightarrow c = -2$

$B(1;1) \in f(x) \Rightarrow a \cdot 1 + b \cdot 1 + c = 1 \Rightarrow a + b + c = 1 \Rightarrow a + b = 3$

Наибольшее значение квадратичной функции равно 2 $\Rightarrow$ график функции - парабола, ветви которой направлены вниз, т.е. $a < 0$, и наибольшее значение функция принимает в вершине параболы $\Rightarrow$

$x_{\text{верш}} = -\frac{b}{2a}$ и $y_{\text{верш}} = 2 = a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c = \frac{b^2}{4a} - \frac{b^2}{2a} + c = -\frac{b^2}{4a} + c \Rightarrow \frac{b^2}{4a} = c - 2.$

В итоге получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} c = -2 \\ a + b + c = 1 \\ \frac{b^2}{4a} = c - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ a + b = 3 \\ \frac{b^2}{4a} = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ a = 3 - b \\ \frac{b^2}{4(3-b)} = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ a = 3 - b \\ b^2 - 16b + 48 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ a = 3 - b \\ [b_1 = 4 \text{ или } b_2 = 12 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} c = -2 \\ a_1 = -1 \text{ или } a_2 = -9 \\ b_1 = 4 \text{ или } b_2 = 12 \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} f_1(x) = -x^2 + 4x - 2 \\ f_2(x) = -9x^2 + 12x - 2 \end{array}\right..$$

Или для составления третьего уравнения квадратичную функцию можно представить в виде

$f(x) = a\left(x - \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}.$

Ответ: $f_1(x) = -x^2 + 4x - 2$, $f_2(x) = -9x^2 + 12x - 2.$

Критерии оценивания задания 3

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6 -5	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки/ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (ошибки в формулах для квадратичной функции, при решении квадратных уравнений не являются вычислительными ошибками).
4 -3	Верно составлена система уравнений для нахождения квадратичной функции, получен ответ, неверный из-за ошибок в формулах для решения квадратного уравнения Или верно получен один из ответов

3	Верно составлена система уравнений для нахождения квадратичной функции, но ответ не получен
2-1	Часть уравнений для нахождения квадратичной функции составлена верно
0	Решение отсутствует или решение неверное, продвижения отсутствуют.

4. У трехзначного числа A зачеркнули цифру единиц и получили число B. Известно, что если число B умножить на 17, то получится число, которое на 150 больше числа A. Найдите число A.

Решение:
Трехзначное число A запишем в виде $A = \overline{abc} = 100a + 10b + c$, тогда число B имеет вид $B = \overline{ab} == 10a + b$. По условию задачи $B \cdot 17 = A + 150 \Rightarrow (10a + b) \cdot 17 = (100a + 10b + c) + 150 \Rightarrow$

$70\,a + 7b = c + 150 \Rightarrow 7 \cdot (10\,a + b) = c + 150 \Rightarrow 7 \cdot B = c + 150 = c + 21 \cdot 7 + 3 \Rightarrow$

$B = 21 + \frac{c+3}{7} \Rightarrow$ поскольку число B целое, то $(c + 3)$ должно нацело делиться на 7 $\Rightarrow$ так как c – цифра, то $c = 4 \Rightarrow B = 21 + 1 = 22 \Rightarrow A = 224$.

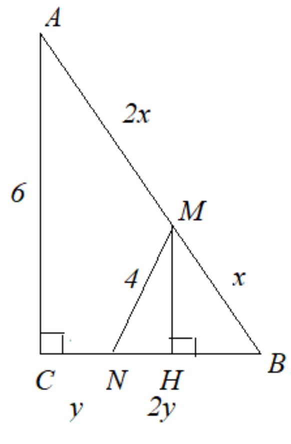
Ответ: $A = 224$.

Критерии оценивания задания 4 (вариант 1-2)

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Получен правильный ответ, но решение содержит незначительные погрешности, некоторые переходы не обоснованы, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений
5 - 4	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки/ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (верно записана десятичная запись чисел A и B, верно составлено уравнение, замечена делимость на 7 (6))
3 - 2	Ответ не получен или получен неверный ответ, но имеются продвижения в решении (верно записана десятичная запись чисел A и B и/или верно составлено уравнение и/или замечена делимость на 7 (6))
1	Дан только верный ответ, решение не обосновано или не приведено.
0	Решение отсутствует ИЛИ решение неверное, продвижения отсутствуют.

5. В треугольнике ABC угол C прямой. На сторонах AB и BC расположены соответственно точки M и N так, что $AM: MB = BN: NC = 2: 1$. Найдите площадь треугольника ABC, если известно, что $AC = 6$, $MN = 4$.

Решение:



1. Опустим из точки M перпендикуляр MH на сторону $BC \Rightarrow \Delta\, BMH \sim \Delta\, BAC$ по двум углам ($\angle\, B$ – общий, $\angle\, MHB = \angle\, ACB = 90^0$) и коэффициент подобия треугольников $k = \frac{BM}{BA} = \frac{1}{3} \Rightarrow$
из подобия треугольников получаем, что $\frac{MH}{AC} = \frac{BH}{BC} = \frac{BM}{BA} = \frac{1}{3} \Rightarrow$
$MH = \frac{1}{3}AC = 2$ и $BH = \frac{1}{3}BC$, и, так как по условию задачи $CN = \frac{1}{3}BC$, то
$BH = CN = NH = \frac{1}{3}BC \Rightarrow BC = 3NH$.
2. В прямоугольном треугольнике $\Delta\, MHN$ по теореме Пифагора имеем: $NH^2 = MN^2 - MH^2 = 16 - 4 = 12 \Rightarrow NH = 2\sqrt{3} \Rightarrow$ катет $BC = 3NH = 6\sqrt{3}$.
3. Площадь $\Delta\, ABC$: $S_{\Delta\, ABC} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 6\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$.

Ответ: $S_{\Delta\, ABC} = 18\sqrt{3}$.

Критерии оценивания задания 5

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Обоснованно получен правильный ответ, но решение содержит незначительные погрешности, некоторые переходы не обоснованы, но может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений
5	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки ИЛИ из-за подмены условий задачи (расстановка точек на сторонах треугольника), Но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (неверное применение теоремы Пифагора, подобия треугольников и нахождение коэффициента подобия – не являются вычислительными ошибками)
4 - 1	Ответ не получен или получен неверный ответ, но имеются продвижения в решении (за каждый пункт +1 балл): - сделано дополнительное построение (перпендикуляр из точки на катет треугольника) - доказано подобие треугольников и верно найден коэффициент подобия треугольников - верно найдена длина дополнительного перпендикуляра - верно применена теорема Пифагора
1	Имеются некоторые продвижения в решении, но преобразования и выводы содержат существенные ошибки или не доведены до конца
0	Решение отсутствует ИЛИ Решение неверное, продвижения отсутствуют

Вариант 2

(Критерии оценивания такие же, как для варианта 1)

1. Решите неравенство $\frac{2(x-1)}{x^2-x-6} \geq \frac{1-x}{x+2}$.

Ответ: $x\epsilon\ (-\infty, -2) \cup \{1\} \cup (3,\ +\infty)$.

2. Вычислите значение выражения $\left(\sqrt{2}+\sqrt{7}\right) \cdot \sqrt{9-2\sqrt{14}}$.

Ответ: 5.

.

3. Задайте формулой квадратичную функцию, если её наименьшее значение равно (-2), а её график проходит через точки с координатами $A(0; 2)$ и $B(1; -1)$.

Ответ: $f_1(x) = x^2 - 4x + 2$, $f_2(x) = 9x^2 - 12x + 2$.

4. У трехзначного числа A зачеркнули цифру единиц и получили число B. Известно, что если число B умножить на 16, то получится число, которое на 188 больше числа A. Найдите число A.

Ответ: $A = 324$.

5. В треугольнике ABC угол C прямой. На сторонах AB и BC расположены соответственно точки M и N так, что $AM: MB = BN: NC = 2: 1$. Найдите площадь треугольника ABC, если известно, что $AC = 6$, $MN = 4$.

Ответ: $18\sqrt{3}$.

Вариант 3

1. Решите неравенство $\frac{x-2}{x^2-4x+3} \geq \frac{2-x}{x-1}$.

Решение:

$$\frac{x-2}{x^2-4x+3} \geq \frac{2-x}{x-1} \;\Rightarrow\; \frac{x-2}{x^2-4x+3} - \frac{2-x}{x-1} \geq 0 \;\Rightarrow\; \frac{x-2}{(x-1)\cdot(x-3)} + \frac{x-2}{x-1} \geq 0 \;\Rightarrow\; \frac{x-2}{x-1}\cdot\left(\frac{1}{x-3}+1\right) \geq 0 \;\Rightarrow$$

$$\frac{x-2}{x-1}\cdot\frac{1+x-3}{x-3} \geq 0 \;\Rightarrow\; \frac{x-2}{x-1}\cdot\frac{x-2}{x-3} \geq 0 \;\Rightarrow\; \frac{(x-2)^2}{(x-1)\cdot(x-3)} \geq 0$$

Получившееся неравенство равносильно совокупности

$$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}(x-2)^2=0\\(x-1)\cdot(x-3)\neq 0\end{cases}\\(x-1)\cdot(x-3)>0\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x=3\\x\in(-\infty,1)\cup(3,+\infty)\end{array}\right. \Rightarrow \; x\epsilon\,(-\infty,1)\cup\{2\}\cup(3,+\infty).$$

Так же получившееся неравенство $\frac{(x-2)^2}{(x-1)\cdot(x-3)} \geq 0$ можно решить, применяя метод интервалов.

Ответ: $x\epsilon\,(-\infty,1)\cup\{2\}\cup(3,\ +\infty)$.

Критерии оценивания задания 1

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Верно получен ответ, отличающийся от правильного исключением точки 3
5	Получен неверный ответ из-за **одной** вычислительной ошибки, существенно не повлиявшей на ответ, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения
4	Получен неверный ответ из-за вычислительных ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения
3	Верно выполнены все действия, приводящие к определению промежутков (метод интервалов или совокупность систем), но множество значений для ответа выбрано неверно (в результате ошибки в знаках и т.п.)
2	Сделан верный переход от исходного неравенства к дробно рациональному неравенству или совокупности систем, но дальнейшее решение неверно или отсутствует
1	При решении неравенства в ответ включены точки, не входящие в область допустимых значений неравенства
0	Решение отсутствует ИЛИ решение неверное, продвижения отсутствуют

2. Вычислите значение выражения $(2+\sqrt{7})\cdot\sqrt{11-4\sqrt{7}}$.

Решение:

$$(2+\sqrt{7})\cdot\sqrt{11-4\sqrt{7}} = (2+\sqrt{7})\cdot\sqrt{4+7-2\cdot2\cdot\sqrt{7}} = (2+\sqrt{7})\cdot\sqrt{2^2-2\cdot2\cdot\sqrt{7}+\sqrt{7}^2} =$$

$$= (2+\sqrt{7})\cdot\sqrt{(\sqrt{7}-2)^2} = (2+\sqrt{7})\cdot|\sqrt{7}-2| = (2+\sqrt{7})\cdot(\sqrt{7}-2) = 7-4 = 3$$

Ответ: 3.

Критерии оценивания задания 2

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, существенно не повлиявшей на ответ, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения, в частности верно

	выделен полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях и верно извлечен квадратный корень
5	Если выражение сведено к сумме двух корней и один из них вычислен верно, а второй неверно
4-3	Получен неверный ответ из-за ошибки в раскрытии модуля при извлечении квадратного корня, при этом верно выделен полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях
3-2	Верно выделен полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях, но дальнейшее решение/продвижение отсутствует
1	Есть попытки выделить полный квадрат в подкоренном выражении/выражениях, не приведшие к успеху
0	Решение отсутствует ИЛИ решение неверное, продвижения отсутствуют

3. Задайте формулой квадратичную функцию, если её значения при $x = 4$ и при $x = -1$ совпадают, её наибольшее значение равно 5, а её график содержит точку с координатами $(2; 3)$.

Решение:

Уравнение квадратичной функции имеет вид $f(x) = ax^2 + bx + c$

$A(2; 3) \in f(x) \Rightarrow a \cdot 4 + b \cdot 2 + c = 3$

Наибольшее значение квадратичной функции равно 5 $\Rightarrow$ график функции - парабола, ветви которой направлены вниз, т.е. $a < 0$, и наибольшее значение функция принимает в вершине параболы $\Rightarrow$

$x_{\text{верш}} = -\frac{b}{2a}$ и $y_{\text{верш}} = 5 = a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c = \frac{b^2}{4a} - \frac{b^2}{2a} + c = -\frac{b^2}{4a} + c \Rightarrow \frac{b^2}{4a} = c - 5.$

Значения функции при $x = 4$ и при $x = -1$ совпадают, значит $x_{\text{верш}} = \frac{-1+4}{2} = \frac{3}{2} = \frac{-b}{2a}$.

В итоге получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{-b}{2a} = \frac{3}{2} \\ 4a + 2b + c = 3 \\ \frac{b^2}{4a} = c - 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -3a \\ -2a + c = 3 \\ \frac{9a}{4} = c - 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -3a \\ c = 3 + 2a \\ \frac{9a}{4} + 5 = 3 + 2a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -3a \\ c = 3 + 2a \\ \frac{a}{4} = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 24 \\ c = -13 \\ a = -8 \end{cases} \Rightarrow$$

Ответ: $f(x) = -8x^2 + 24x - 13.$

Критерии оценивания задания 3

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6 -5	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки/ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (ошибки в формулах для квадратичной функции, для координат вершины параболы не являются вычислительными ошибками).
4 -3	Верно составлена система уравнений для нахождения квадратичной функции, есть продвижения в решении системы, но ответ не получен (баллы выставляются в зависимости от продвижения в решении системы)
2-1	Часть уравнений для нахождения квадратичной функции составлены верно (баллы выставляются в зависимости от количества верно составленных уравнений системы)
0	Решение отсутствует или решение неверное, продвижения отсутствуют.

4. У трехзначного числа A зачеркнули цифру единиц и получили число B. Известно, что если число B умножить на 7, то получится число, которое на 101 меньше числа A. Найдите все возможные варианты для числа A.

Решение:

Трехзначное число A запишем в виде $A = \overline{abc} = 100a + 10b + c$, тогда число B имеет вид $B = \overline{ab} =$ $= 10a + b$. По условию задачи $B \cdot 7 = A - 101 \Rightarrow (10a + b) \cdot 7 = (100a + 10b + c) - 101 \Rightarrow$

$70\ a + 7b = 100a + 10b + c - 101 \quad \Rightarrow\ 30a + 3b = 101 - c \ \Rightarrow\ 3(10a + b) = 101 - c \ \Rightarrow 3 \cdot B = 101 - c = 102 - (c + 1) \ \Rightarrow$

$B = 34 - \frac{c+1}{3}$ $\Rightarrow$ поскольку число B целое, то $(c + 1)$ должно нацело делиться на 3 $\Rightarrow$ так как c – цифра, то возможны 3 случая:

1) $c = 2 \ \Rightarrow\ B = 34 - 1 = 33 \ \Rightarrow\ A = 332;$
2) $c = 5 \ \Rightarrow\ B = 34 - 2 = 32 \ \Rightarrow\ A = 325;$
3) $c = 8 \ \Rightarrow\ B = 34 - 3 = 31 \ \Rightarrow\ A = 318.$

Ответ: $A = \{318; 325; 332\}$.

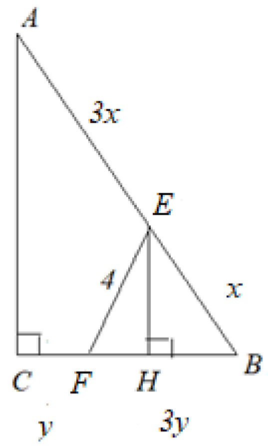
Критерии оценивания задания 4 (вариант 3-4)

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Верно найдены только два значения для числа A, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (верно записана десятичная запись чисел A и B, верно составлено уравнение, замечена делимость на 3 (4)) ИЛИ Получен правильный ответ, но решение содержит незначительные погрешности, некоторые переходы не обоснованы, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений
5 - 4	Верно найдено только одно значение для числа A, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (верно записана десятичная запись чисел A и B, верно составлено уравнение, замечена делимость на 3 (4)) ИЛИ Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки/ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (верно записана десятичная запись чисел A и B, верно составлено уравнение, замечена делимость на 3 (4))
3 - 2	Ответ не получен или получен неверный ответ, но имеются продвижения в решении (верно записана десятичная запись чисел A и B и/или верно составлено уравнение и/или замечена делимость на 3 (4))
1	Дан только верный ответ, решение не обосновано или не приведено.
0	Решение отсутствует ИЛИ решение неверное, продвижения отсутствуют.

5. В треугольнике ABC угол C прямой. На сторонах AB и BC расположены соответственно точки E и F так, что $AE{:}EB = BF{:}FC = 3{:}1$. Найдите площадь треугольника ABC, если известно, что $EF = 4$, $\angle BFE = 30^0$.

Решение:

1. Опустим из точки E перпендикуляр EH на сторону BC $\Rightarrow$ $\Delta\, BEH \sim \Delta\, BAC$ по двум углам ($\angle\, B$ – общий, $\angle\, EHB = \angle\, ACB = 90^0$)



и коэффициент подобия треугольников $k = \frac{BE}{BA} = \frac{1}{4} \Rightarrow$

из подобия треугольников получаем, что $\frac{EH}{AC} = \frac{BH}{BC} = \frac{BE}{BA} = \frac{1}{4} \Rightarrow$
$AC = 4EH = 8$ и $BH = \frac{1}{4}BC$, и, так как по условию задачи $CF = \frac{1}{4}BC$, то
$FH = BC - BH - CF = \frac{1}{2}BC \Rightarrow BC = 2FH.$

2. В прямоугольном треугольнике $\Delta\, EHF$ катет EH лежит напротив угла $30^0 \Rightarrow$ EH=$\frac{1}{2}EF = 2$. Далее, по теореме Пифагора имеем: $FH^2 = EF^2 - EH^2 = 16 - 4 = 12 \Rightarrow NH = 2\sqrt{3} \Rightarrow$ катет $BC = 2NH = 4\sqrt{3}$.
3. Площадь $\Delta\, ABC$: $S_{\Delta\, ABC} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 4\sqrt{3} = 16\sqrt{3}$.

Ответ: $16\sqrt{3}$.

Критерии оценивания задания 5

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное обоснованное решение, при котором получен правильный ответ
6	Обоснованно получен правильный ответ, но решение содержит незначительные погрешности, некоторые переходы не обоснованы, но может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений
5	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки ИЛИ из-за подмены условий задачи (расстановка точек на сторонах треугольника), Но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения (неверное применение теоремы Пифагора, подобия треугольников и нахождение коэффициента подобия – не являются вычислительными ошибками)
4 - 1	Ответ не получен или получен неверный ответ, но имеются продвижения в решении (за каждый пункт +1 балл): - сделано дополнительное построение (перпендикуляр из точки на катет треугольника) - доказано подобие треугольников и верно найден коэффициент подобия треугольников - верно найдена длина дополнительного перпендикуляра - верно применена теорема Пифагора
1	Имеются некоторые продвижения в решении, но преобразования и выводы содержат существенные ошибки или не доведены до конца
0	Решение отсутствует ИЛИ Решение неверное, продвижения отсутствуют

Вариант 4

(Критерии оценивания такие же, как для варианта 3)

1. Решите неравенство $\frac{x-1}{x^2-x-2} \geq \frac{1-x}{x+1}$.

Ответ: $x\epsilon\ (-\infty, -1) \cup \{1\} \cup (2,\ +\infty)$.

2. Вычислите значение выражения $\left(\sqrt{7}+3\right)\cdot\sqrt{16-6\sqrt{7}}$.

Ответ: 2.

.

3. Задайте формулой квадратичную функцию, если её значения при $x = 3$ и при $x = -2$ совпадают, её наименьшее значение равно (-5), а её график содержит точку с координатами $(2; 4)$.

Ответ: $f(x) = 4x^2 - 4x - 4$.

4. У трехзначного числа A зачеркнули цифру единиц и получили число B. Известно, что если число B умножить на 6, то получится число, которое на 97 меньше числа A. Найдите все возможные варианты для числа A.

Ответ: $A = \{229; 235; 241\}$.

5. В треугольнике ABC угол C прямой. На сторонах AB и BC расположены соответственно точки K и M так, что $AK{:}\,KB = BM{:}\,MC = 3{:}\,1$. Найдите площадь треугольника ABC, если известно, что $AC = 12$, $\angle BMK = 30^0$.

Ответ: $36\sqrt{3}$.