МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА ФИЗТЕХ-ИНТЕРНЕШНЛ ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

БИЛЕТ 4 ШИФР 4-018

Заполняется ответственным секретарем

1. Парабола $y = 3x^2 - 4x + 2$ пересекает прямые $y = 17$, $y = 1$ и $y = a$, высекая на каждой из прямых отрезок. При каких значениях параметра a из этих трёх отрезков можно составить прямоугольный треугольник?

2. Найдите количество 20-значных чисел, содержащих только цифры "1", "5" и "6" (при этом каждая цифра встречается хотя бы один раз) таких, что цифр "5" ровно десять, и они идут подряд.

3. Дан четырёхугольник $ABCD$. Внутри него расположены три попарно касающиеся окружности одинакового радиуса ω_1, ω_2 и ω_3, причём ω_1 касается сторон AD и DC, ω_2 касается сторон DC и CB, а ω_3 касается сторон CB, BA и AD.

   а) Найдите радиусы окружностей, если известно, что $AD + BC - AB - CD = 38$.

   б) Найдите угол AOB, где O – центр окружности ω_3.

4. При каких значениях параметра a решением неравенства $|ax - a| \leqslant \sqrt{x-2}$ является отрезок длины 1?

5. Несколько рабочих выполняют работу за 21 день. Если бы их было на 2 человека больше и каждый работал бы на 1 час в день дольше, то они выполнили бы эту работу за 15 дней. Если бы их было ещё на 4 человека больше и они работали бы ещё на 1 час в день дольше, они выполнили бы эту же работу за 10 дней. Сколько было рабочих? (Производительность всех рабочих одинакова.)

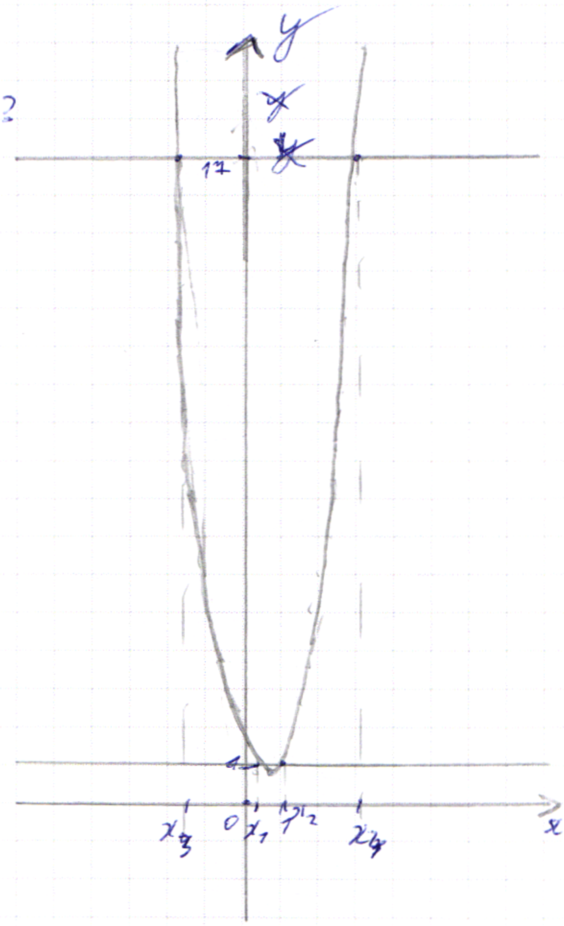
6. Точки F и L лежат на сторонах AC и BC треугольника ABC соответственно, причём $AF : FC = 2 : 7$. Отрезки BF и AL пересекаются в точке Q; площади треугольников BQL и BAC относятся как $8 : 21$. Найдите расстояние от точки L до прямой AC, если расстояние от точки Q до прямой AC равно 13.

7. Пиноккио выбрал по 7 целых чисел из каждого промежутка $[1;50]$, $[51;100]$, $[101;150]$, $[151;200]$. Оказалось, что разность никаких двух выбранных чисел не делится на 50. Какое **наибольшее** значение может принимать сумма двадцати восьми выбранных Пиноккио чисел?

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

$y=3x^2-4x+2 \cap y=17, y=1$, и $y=a$; a-?



Найдём координаты пересечения параболы и $y=1$

$1=3x^2-4x+2;$

$3x^2-4x+1=0;$

$D_c=4;$

$x_1=\frac{4-2}{6}=\frac{1}{3}$, $x_2=\frac{4+2}{6}=1;$

Тоже самое только для $y=17$

$17=3x^2-4x+2;$

$3x^2-4x-15=0;$

$D_b=16+180=196$

$x_3=\frac{4-14}{6}=-1\frac{2}{3}$; $x_4=\frac{4+14}{6}=3;$

Треугольник будет прямой, если 1) $d^2=b^2+c^2$, 2) $d^2=b^2-c^2$;

где d-длинна отрезка, полученного пересечением $y=a$ и параболы; c — длинна отрезка, полученного пересечением $y=1$ и параболы; b-длинна отрезка, полученного пересечением $y=17$ и параболы;

Рассмотрим два случая: 1) где d-гипотенуза, 2) где d-катет;

Длинну отрезков можно найти через разность иксов, т.е.:

$c=x_2-x_1=\frac{2}{3}$, $b=x_4-x_3=4\frac{2}{3}=\frac{14}{3}$, $d=x_6-x_5=\frac{4+\sqrt{D_d}}{6}-\frac{4-\sqrt{D_d}}{6}=$

$=\frac{\sqrt{D_d}}{3}$, Найдём D_d;

$a = 3x^2 - 4x + 2;$

$3x^2 - 4x + (2 - a) = 0;$

$D = 16 - 12(2-a) = 4(4-6+3a) = 4(3a-2);$

$d = \dfrac{\sqrt{4(3a-2)}}{3} = \dfrac{2\sqrt{3a-2}}{3};$

1) $\sqrt{b^2+c^2} = \dfrac{2\sqrt{3a-2}}{3};$

$b^2+c^2 = \dfrac{4}{9}\cdot(3a-2);$

$3a = \dfrac{9(b^2+c^2)}{4} + 2;$

$a = \dfrac{9(b^2+c^2)+8}{12} = \cancel{\dfrac{9(14^2+2^2)+8}{12\cdot 9}} = \dfrac{14^2+2^2+8}{12} = \dfrac{196+4+8}{12} = \dfrac{208}{12} =$

$= \dfrac{104}{6} = \cancel{14\dfrac{6}{7}}; = 17\dfrac{1}{3};$

2) $\sqrt{b^2-c^2} = \dfrac{2\sqrt{3a-2}}{3};$

$b^2-c^2 = \dfrac{4}{9}\cdot(3a-2);$

$a = \dfrac{9(b^2-c^2)+8}{12} = \dfrac{14^2-2^2+8}{12} = \dfrac{(14-2)(14+2)+8}{12} = \dfrac{12\cdot 16+8}{12} =$

$= \dfrac{192+8}{12} = \dfrac{200}{12} = \dfrac{100}{6} = \dfrac{50}{3} = 16\dfrac{2}{3};$

Ответ: $17\frac{1}{3}$, $16\frac{2}{3}$.

№4

$|ax-a| \le \sqrt{x-2};$ $x-2 \ge 0$, $x \ge 2$, значит $x-1>0$

$|a(x-1)| \le \sqrt{x-2};$

$(|a(x-1)|)^2 \le (\sqrt{x-2})^2;$

$a^2(x-1)^2 \le x-2;$

$a^2(x-1)^2 - (x-1) + 1 \le 0;$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

4-078

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Пусть $t = x - 1$;

$a^2t^2 - t + 1 = 0$;

$D = 1 - 4a^2$;

$t_1 = \frac{1+\sqrt{1-4a^2}}{2a^2}$, $t_2 = \frac{1-\sqrt{1-4a^2}}{2a^2}$;

$x_1 - 1 = \frac{1+\sqrt{1-4a^2}}{2a^2}$, $x_2 - 1 = \frac{1-\sqrt{1-4a^2}}{2a^2}$;

$1 = x_1 - x_2 = \frac{2\sqrt{1-4a^2}}{2a^2} = \frac{\sqrt{1-4a^2}}{a^2}$;

$a^2 = \sqrt{1-4a^2}$;

$a^4 = 1 - 4a^2$;

$a^4 + 4a^2 - 1 = 0$

Пусть $z = a^2$, тогда

$z^2 + 4z - 1 = 0$

$D = 16 + 4 = 20$

$z_1 = \frac{-4+\sqrt{20}}{2} =$

$= \sqrt{5} - 2$;

$z_2 = -\sqrt{5} - 2$;

$a_1^2 = \sqrt{5} - 2$, $\sqrt{5} > 2$

$1 - 4a^2 \geq 0$;

$4a^2 - 1 \leq 0$;

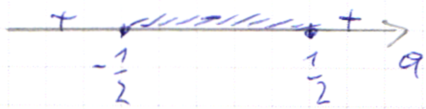
Решим неравенство методом интервалов

$y = 4a^2 - 1$

$y = 0$ при $4a^2 - 1 = 0$

$(2a-1)(2a+1) = 0$

$a = \frac{1}{2}$, или $a = -\frac{1}{2}$;



$a \in \left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$;

$a_2^2 = -\sqrt{5} - 2$ - Невозможно, т.к. $a_2^2 \geq 0$;

$a_1 = \sqrt{\sqrt{5}-2} \notin \left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$;

Ответ: таких значений нет.

☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

№5

$$\begin{cases} 21 = \dfrac{1}{nq\tau}, \\ 15 = \dfrac{1}{(n+2)q(\tau+1)}, \\ 10 = \dfrac{1}{(n+6)q(\tau+2)}; \end{cases}$$

Решим систему уравнений (решение этих преобразования этих уравнений находятся в черновике, т.к. они очень громоздкие)

$$\begin{cases} \dfrac{3}{2} = \dfrac{(n+6)(\tau+2)}{(n+2)(\tau+1)}; \\ 21 = \dfrac{1}{nq\tau}, \\ 15 = \dfrac{1}{(n+2)q(\tau+1)}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} n(\tau-1) - 6(\tau+3) = 0, \\ 21 = \dfrac{1}{nq\tau}, \\ 15 = \dfrac{1}{(n+2)q(\tau+1)}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dfrac{7}{5} = \dfrac{(n+2)(\tau+1)}{n\tau}, \\ 21 = \dfrac{1}{nq\tau}, \\ n(\tau-1) = 6(\tau+3); \end{cases}$$

$$\begin{cases} n(2\tau-5) = 10(\tau+1), \\ \cancel{21 = \dfrac{1}{nq\tau}} \\ n(\tau-1) = 6(\tau+3); \end{cases}$$

$$\frac{2\tau-5}{\tau-1} = \frac{10(\tau+1)}{6(\tau+3)};$$

$$6(2\tau-5)(\tau+3) = 10(\tau^2-1);$$

$$\cancel{10\tau^2-10} = 5\tau^2-5 = 3(2\tau^2+6\tau-5\tau-15);$$

$$5\tau^2-5 = 6\tau^2+3\tau-45;$$

$$\tau^2+3\tau-40=0;$$

$$D = 9+160 = 169;$$

$$\tau_1 = \frac{-3+13}{2} = 5 \text{ или } \tau_2 = \frac{-3-13}{2} = -8 \ \varnothing$$

$$\begin{cases} \tau = 5, \\ n = \dfrac{6(\tau+3)}{\tau-1}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau = 5, \\ n = \dfrac{6 \cdot 8}{4}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau = 5, \\ n = 12. \end{cases}$$

n – число рабочих в первом случае

τ – ~~рабочие дни~~ время работы;

q – производительность

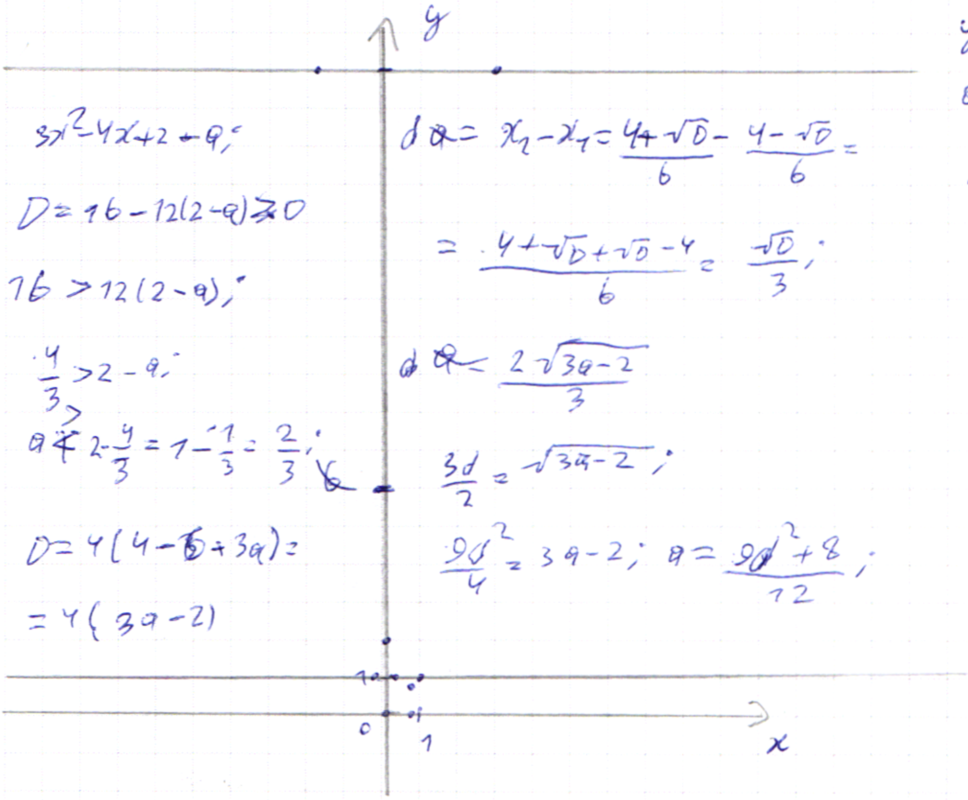
Ответ: 12 рабочих.

☐ черновик ☑ чистовик Страница №4

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1



$3x^2-4x+2-a$;

$D=16-12(2-a)\geq 0$

$16>12(2-a)$;

$\frac{4}{3}>2-a$;

$a>2-\frac{4}{3}=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$;

$D=4(4-6+3a)=$

$=4(3a-2)$

$d\,a=x_2-x_1=\frac{4+\sqrt{D}}{6}-\frac{4-\sqrt{D}}{6}=$

$=\frac{4+\sqrt{D}+\sqrt{D}-4}{6}=\frac{\sqrt{D}}{3}$;

$d\,a=\frac{2\sqrt{3a-2}}{3}$

$\frac{3d}{2}=\sqrt{3a-2}$;

$\frac{9d^2}{4}=3a-2$; $a=\frac{9d^2+8}{12}$;

$y=3x^2-4x+2$

$0=6x_0-4$;

$x_0=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$;

$y_0(\frac{2}{3})=\frac{3\cdot 4}{3^2}-\frac{4\cdot 2}{3}+2=$

$=\frac{4}{3}-\frac{8}{3}+2=-\frac{4}{3}+2$

$=\frac{6-4}{3}=\frac{2}{3}$;

$50:3$: -3, 20, -18, 2; 16

y	53			
x	5	10	4	8

~~$3\cdot 25-20+2=75-20+2=53$~~ $y=17$, $3x^2-4x+2-17=0$;

$D=16+15\cdot 3\cdot 4=16+15\cdot 12=$ $3x^2-4x-15=0$

$=16+180=196$;

$\sqrt{D}=14$;

$x_1=\frac{4-14}{6}=-\frac{10}{6}=-\frac{5}{3}=-1\frac{2}{3}$

$x_2=\frac{18}{6}=3$; $1=3x^2-4x+2$; $3x^2-4x+1=0$

$D=16-12=4$;

$b=3+1\frac{2}{3}=4\frac{2}{3}$; $x_1=\frac{4-2}{6}=\frac{1}{3}$ $x_2=\frac{4+2}{6}=1$

$c=1+\frac{1}{3}=1\frac{1}{3}$; $a<b$

$196 \mid 2$; $98 \mid 2$; $49 \mid 7$; $7 \mid 7$; 1

14×14: 56, 14, 196

$104:6$: -6, 44, -42, 2; 17

15×12: 30, 15, 180

$b=\frac{14}{3}$

$c=\frac{2}{3}$

$b^2=c^2+a^2 \Rightarrow a=\sqrt{b^2-c^2}=\sqrt{\frac{14^2-4^2}{9}}=\frac{\sqrt{10\cdot 28}}{3}=$

$=\frac{\sqrt{2\cdot 5\cdot 2\cdot 7\cdot 2}}{3}=\frac{2\sqrt{70}}{3}\approx\frac{2\cdot\sqrt{4\cdot 16}}{3}=\frac{16}{3}=5\frac{1}{3}$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

$x = a = \frac{9b^2+8}{12}$ $b = 4\frac{2}{3} = 14$ $\cdot 212$

788

$1)\ 9a = \frac{9(14^2+4^2)+8}{12} = \frac{196+16+8}{12} =$ $c = 1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}$

$= \frac{212+8}{12} = \frac{220}{12} = \frac{110}{6} = \cancel{\frac{50}{6}}\ \frac{55}{3} = 11\frac{22}{3} = 18\frac{1}{3};$

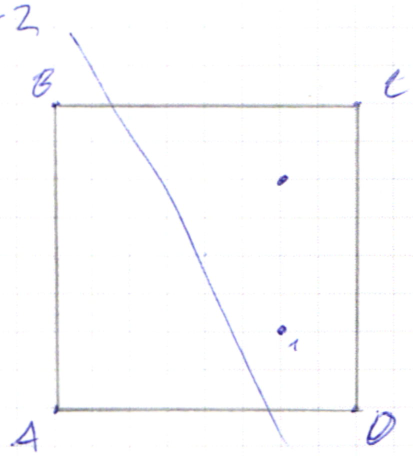
$2)\ a = \frac{(14^2-4^2)+8}{12} = \frac{10\cdot 18+8}{12} = \cancel{\frac{1288}{}}\ \frac{288}{12} = \frac{144}{6} = \frac{72}{3} = 24$

$\frac{\sqrt{212}}{3} = \frac{\sqrt{2\cdot 106}}{3} = \frac{\sqrt{2\cdot 53\cdot 2}}{3} = \frac{2\sqrt{53}}{5} \approx \frac{14}{3}$ $\frac{188}{12} = \frac{94}{6} = \frac{47}{3} = 15\frac{2}{3};$

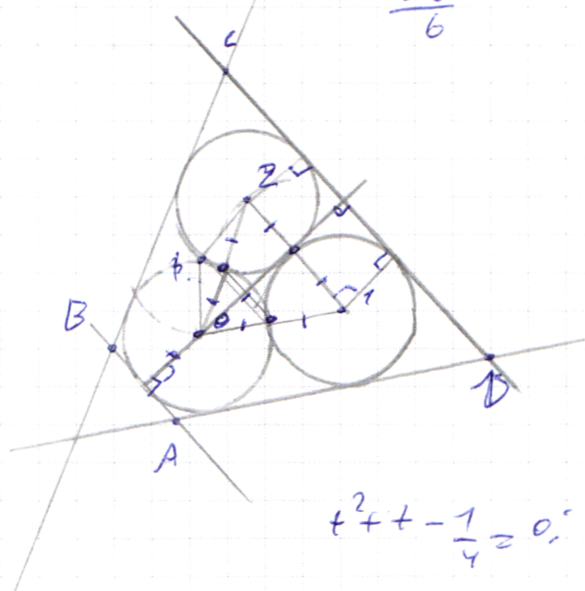
$\frac{\sqrt{188}}{3} = \frac{\sqrt{2\cdot 94}}{3} = \frac{\sqrt{4\cdot 47}}{3} = 2\sqrt{47} = \frac{12}{3} = 4$

$47 : 3 = 15$, $104 : 7 = 14$

№2



$AD + BC - AB - CD = 38$



$|ax-a| \le \sqrt{x-2};$

$a^2(x-1)^2 \le x-2;$

$a^2(x^2-2x+1) \le x-2;$

$a^2x^2 - x(2a^2)x + a^2 - x + 2 \le 0;$

$a^2x^2 - x(2a^2+1) + (a^2+2) \le 0;$

$D = (2a^2+1)^2 - 4a^2(a^2+2) = 4a^4 + 4a^2 + 1 - 4a^4 - 8a^2 =$

$= \cancel{1-8a^2}\ 1-4a^2;\ \sqrt{D} = \sqrt{(1-2a)(1+2a)};$

$x_1 = \frac{2a^2+1 \pm \sqrt{1-4a^2}}{2a^2};$

$s = x_2 - x_1 = \frac{2a^2+1+\sqrt{1-4a^2}}{2a^2} - \frac{2a^2+1-\sqrt{1-4a^2}}{2a^2} = \frac{\sqrt{1-4a^2}}{2a^2};$

$2a^2 = \sqrt{1-4a^2};$ $4a^4 = 1-4a^2;$ $4a^4+4a^2-1=0;$ $t = a^2$ $\cancel{\sqrt{D}}$

$4t^2+4t-1=0$

$t^2 + t - \frac{1}{4} = 0;$

$D = 1+1 = 2;$

$t_1 = \frac{x-1-\sqrt{2}}{2},$

$t_2 = \frac{-1+\sqrt{2}}{2}$

$D = 16+16 = 32$

$\sqrt{D} = 4\sqrt{2}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

4-028
ШИФР
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2

$555555555\overbrace{111111111}^{k\,m}\underbrace{6}_{k}$

$|a(x-1)| \le \sqrt{x-2}$; $x \ge 2$

$a^2(x-1)^2 = x-2$;

$V = (m-k)$

1) $a \ge 0$ $a=0$

$a^2(x-1)^2-(x-2)=0$

$a(x-1) \le \sqrt{x-2}$;

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

$x=2$ $(\sqrt5-2)^2+4\sqrt5-8x-1=$

$t=x-1$; ~~10·9·10~~

2) $a>0$ $=5-4\sqrt5+4+4\sqrt5-8-1=$

$a^2t-t+1=0$

$a(x-1) \le \sqrt{x-2}$ $=0$

$D=1-4a^2$

$a(x-1)-\sqrt{x-2} \le 0$;

$t_1=\dfrac{1+\sqrt{1-4a^2}}{2a^2}$, $t_2=\dfrac{1-\sqrt{1-4a^2}}{2a}$;

$a(x-1)-\sqrt{x-2}=0$

$x_1=\dfrac{1+\sqrt{1-4a^2}+2a^2}{2a^2}$; $x_2=\dfrac{1-\sqrt{1-4a^2}+2a^2}{2a^2}$;

$x_1-x_2=\dfrac{\sqrt{1-4a^2}}{a^2}=1$; $\sqrt{1-4a^2}=a^2$; D: $1-4a^2 \ge 0$

$4a^2-1 \le 0$

$a^4=1-4a^2$; $\cancel{\sqrt{1-\frac{4}{9}}}$

$(2a-1)(2a+1) \le 0$;

$a^4+4a^2-1=0$

$\sqrt{1-\frac{4}{9}}=\frac{1}{9}$

$a=\frac12$ или $a=-\frac12$

$D=16+4=20$

$a_1^2=\dfrac{-4+2\sqrt5}{2}$, $a_2^2 \cancel{=-4}$ $\cancel{\sqrt{\frac{5}{9}}-\frac{1}{9}}$

$a \in \left[-\frac12; \frac12\right]$;

$a_1^2=\dfrac{\sqrt5-2}{2}$ $a_2^2=\dfrac{-\sqrt5-2}{2}$;

$a_1^2=\dfrac{\sqrt5}{2}-1$ $a_2^2=-\dfrac{\sqrt5}{2}-1$; $\cancel{\sqrt{1-x}}\sqrt{1+\frac{\sqrt5}{2}+1}=\sqrt{2+\frac{\sqrt5}{2}}$

$\sqrt{1-\frac{4}{16}}\cdot16=\sqrt{\frac{16-4}{16}}\cdot16=4\sqrt{12}=8\sqrt3$;

$\sqrt{\cancel{1-4\sqrt5-8}}$ $\dfrac{\sqrt{1-4\sqrt5+8}}{\sqrt5-2}=\dfrac{\sqrt{9-4\sqrt5}}{\sqrt5-2}=\dfrac{9-4\sqrt5}{5-4\sqrt5+4}=$; $\dfrac{9-4\sqrt5}{}=1-1\sqrt5$;

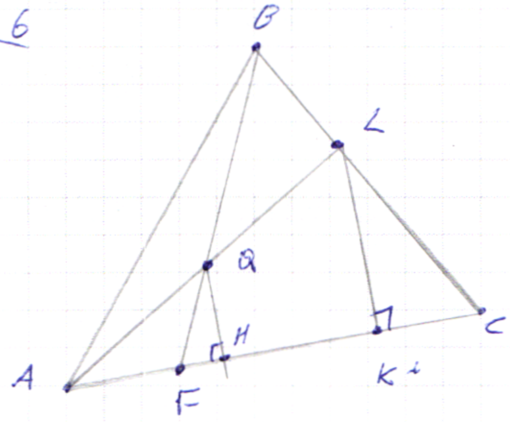
☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

№6 $\quad \cancel{\tau-1=(\tau+3)6}$

$\cancel{21 = Nq t = 1}$

$\begin{cases} 21 = Nqt, \\ 15 = (N+2)q(t+1), \\ 10 = (N+6)q(t+2); \end{cases}$



$AF : FC = 2:7;$

$BQL : BAC = 8 : 21;$

$KL - ?$

$QH = 13.$

$21 = Nqt,$

$15 =$

$5(t+1)^2 = 6(t+3)(t-5);$

$5t^2 + 10t + 5 = 6t^2 - 12t - 90;$

$t^2 - 22t - 95 = 0;$

$D = 484 + 380 = 864 = 2\cdot 432 = 4\cdot 216 = 8\cdot 108 = 2^4\cdot 54 = 2^5\cdot 27 = 2^5\cdot 3^3;\ \sqrt{D} = 12\sqrt{6};$

$t = \frac{22 + 12\sqrt{6}}{2} = 11 + 6\sqrt{6}$

$10(\tau^2-1) = 6(2\tau-5)(\tau+3)$

$95 \times 4 = 380$; $22 \times 22 = 484$; $85 \times 4 = 340$; $15 \times 6 = 90$

№5

$\begin{cases} \cancel{N q \tau = 21} \quad 21 = \frac{1}{Nq\tau}, \\ 15 = \frac{1}{(N+2)q(\tau+1)}; \\ 10 = \frac{1}{(N+6)q(\tau+2)}; \end{cases}$

$\frac{7}{5} = \frac{(N+2)(\tau+1)}{N\tau};$

$\frac{3}{2} = \frac{(N+6)(\tau+2)}{(N+2)(\tau+1)};$

$7N\tau = 5(N\tau + N + 2\tau + 2);$

$2N\tau - 5N - 10\tau - 10 = 0;\ N(2\tau-5) = 10(\tau+1)$

$3(N\tau + N + 2\tau + 2) = 2(N\tau + 2N + 6\tau + 12);$

$3N\tau + 3N + 6\tau + 6 = 2N\tau + 4N + 12\tau + 24;$

$N\tau - N - 6\tau - 18 = 0;$

$N(\tau - 1) - 6\tau - 18 = 0.$

$\frac{\tau-1}{2\tau-5} = \frac{6(\tau+3)}{10(\tau+1)};\quad \frac{\tau+1}{\tau-5} = \frac{6}{5}\frac{(\tau+3)}{(\tau+1)};$

$2N\tau - 5N - 10\tau - 10 = 0;$

$N(2\tau-5) - 10\tau - 10 = 0;$

$N(2+\sqrt{6}) = 11 + 6\sqrt{6} + 3$

$N = \frac{14+6\sqrt{6}}{2+\sqrt{6}}$

$5(\tau^2-1) = 6(\tau^2 - 5\tau + 3\tau - 15);\quad 5\tau^2 - 5 = 6\tau^2 - 12\tau - 90;$

$\tau^2 - 12\tau - 85 = 0;\quad D = 144 + 340 = 484 = 4\cdot 121 = 4\cdot 11^2;$

$\sqrt{D} = 22;\quad \tau = \frac{12+22}{2} = \frac{34}{2} = 17;$

$11N = 18 + 72;$

$N(17-1) - 6\cdot 17 - 18 = 0$

$N = \frac{90}{11}$

$N(11 + 6\sqrt{6} + 1) - 6(11 + 6\sqrt{6}) - 18 = 0;\quad 6N(2+\sqrt{6}) = 6(11+6\sqrt{6}) + 18,$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

4-018

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} 21 = N\tau, \\ 15 = (N+2)(\tau+1), \\ 10 = (N+6)(\tau+2); \end{cases}$$

$$\begin{cases} 21 = Nt, \\ 15t = Nt + N + 2t + 2, \\ 10 = Nt + 2N + 6t + 12; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15 = 21 + N + 2t + 2, \mid \cdot 3 \\ 10 = 21 + 2N + 6t + 12; \end{cases}$$

$$\frac{60}{7} + 210q + 60qt = 1,$$

$$\frac{230}{21} + 240q + 60qt = 1;$$

$$\begin{cases} 21 = \frac{1}{Ntq}, \\ 15 = \frac{1}{(N+2)(t+1)q}, \\ 10 = \frac{1}{(N+6)(t+2)q}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} Nt = \frac{1}{21}, \\ \frac{15}{15} = \frac{1}{Nt + N + 2t + 2}, \\ \frac{10}{10} = \frac{1}{Nt + 2N + 6t + 12}; \end{cases}$$

$$\frac{230}{21} - \frac{60}{7} + 30q = 0;$$

$$\frac{230-180}{21} = \frac{50}{21}$$

$$q = \frac{5}{21 \cdot 3}$$

$$\begin{cases} Nt = \frac{1}{210}, \\ Nt + N + 2t + 2 = \frac{1}{15q}, \mid \cdot 3 \\ Nt + 2N + 6t + 12 = \frac{1}{10q}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} N + 2t + 2 = \frac{1}{15} - \frac{1}{21} = \frac{7-5}{105} = \frac{2}{105}; \cdot 3 \\ 2N + 6t + 12 = \frac{1}{10} - \frac{1}{21} = \frac{11}{210}; \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 6 \\ \hline 90 \end{array}$$

$$N:$$

$$3N + 6t + 6 = \frac{2}{35},$$

$$2N + 6t + 12 = \frac{11}{210};$$

$$\begin{array}{r|l} 35 & 5 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 210 & 2 \\ 105 & 5 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$\cancel{N - 6 = \frac{2}{35} - \frac{11}{210};}$$

$$\cancel{N = \frac{12-11}{210} + 6 = \frac{1}{210} + 6}$$

$$3Nt + 3N + 6t + 6 - Nt - 2N - 6t - 12 = \frac{1}{5q} - \frac{1}{10q};$$

$$2Nt + N - 6 = \frac{1}{q} \cdot \frac{1}{10};$$

$$N - 6 = \frac{1}{q}\left(\frac{1}{10} - \frac{2}{21}\right) = \frac{1}{q}\left(\frac{11}{21}\right);$$

$$N = \frac{1}{q} \cdot \frac{11}{21} + 6;$$

$$\frac{5}{7} + \frac{15 \cdot 11}{21} + 15 \cdot 6q + 30qt + 30q = 1;$$

$$\begin{cases} 21qNt = 1, \\ 15qNt + 15qN + 30qt + 30q = 1, \\ 10qNt + 20qN + 60qt + 120q = 1; \end{cases}$$

$$\frac{10}{21} + \frac{20 \cdot 11}{21} + 20 \cdot 6 \cdot q + 60qt + 120q = 1;$$

$$\frac{5}{7} + 15qN + 30qt + 30q = 1,$$

$$\frac{5}{7} + \frac{\cancel{15} \cdot 11}{\cancel{21}} \quad \frac{60}{7} + 90q + 60qt + 120q = 1;$$

$$\frac{10}{21} + 20qN + 60qt + 120q = 1;$$

$$\frac{230}{21} + 120q + 60qt + 120q = 1;$$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)