МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 6

ШИФР ____________

Заполняется ответственным секретарём

1. [3 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - \sqrt[3]{64y^2 - x^2} = 124, \\ 8y - \sqrt[3]{64y^2 - x^2} = -92. \end{cases}$$

2. [4 балла] Решите неравенство

$$\sqrt{\log_{2x^3} x^9} \leqslant \log_{2x} \frac{1}{x^3}.$$

3. [5 баллов] Найдите количество семизначных чисел, обладающих следующим свойством: сумма остатков от деления числа на некоторые три последовательные степени числа десять равна 12414.

4. [5 баллов] Даны равнобокая трапеция $ABCD$ (AD и BC – основания, $AD > BC$) и окружность ω с центром C, касающаяся стороны AD. Касательные к ω, проведённые из точки B, пересекают прямую AD в точках P и Q (точка P лежит между Q и D). На продолжении стороны CB за точку B выбрана точка N так, что $\angle CPN$ – прямой. Найдите углы ADC, NQC и площадь четырёхугольника $NCDQ$, если известно, что $\angle NCP = \operatorname{arctg} \frac{8}{15}$, $AP = \frac{17}{2}$, $NC = 17$.

5. [5 баллов] Дана система уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{3}\cos(x+y) = 5\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right), \\ \sin(x+2y) + \sqrt{3}\cos(x+2y) = 8\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right). \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $\operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg} y$, если известно, что оно определено и что этих значений не меньше двух.

6. [5 баллов] Найдите все пары чисел $(a; b)$ такие, что неравенство

$$\frac{12x - 14}{2x - 3} \leqslant ax + b \leqslant 2 + \sqrt{\frac{51}{4} - 7x - x^2}$$

выполнено для всех x на промежутке $\left[-\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$.

7. [6 баллов] Дан параллелепипед $KLMNK_1L_1M_1N_1$, грани $KLMN$ и LMM_1L_1 которого являются прямоугольниками. Сфера S касается прямых L_1M_1 и M_1N_1, плоскости LMM_1, а также плоскости KLM в точке K. Эта сфера повторно пересекает отрезок KM_1 в точке A. Найдите $\angle NN_1M_1$ и объём параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$, если известно, что $AK = 5$, $AM_1 = 2$.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) $\begin{cases} x - \sqrt[3]{64y^2 - x^2} = 124 \\ 8y - \sqrt[3]{64y^2 - x^2} = -92 \end{cases}$ ~~Слож~~ Вычтем:

$x - 8y = 216$. Теперь сложим:

$x + 8y - 2\sqrt[3]{(8y-x)(8y+x)} = 32$. Пусть $x + 8y = t^3$:

$t^3 - 2\sqrt[3]{-6^3 t^3} = 32 \Rightarrow t^3 + 12t = 32$. Заметим, что

$t = 2$ подходит. $(8 + 24 = 32) \Rightarrow (t-2)(t^2 + 2t + 16) = 0$

т.к. $t^2 + 2t + 16 = (t+1)^2 + 15 > 0$, то возможно лишь

$t = 2$: $\begin{cases} x - 8y = 216 \\ x + 8y = 2 \end{cases} \overset{\Sigma}{\Rightarrow} x = \frac{218}{2} = 109 \Rightarrow y = \frac{-107}{8}$

Ответ: $(109; -\frac{107}{8})$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

2) ОДЗ: $\begin{cases} 2x>0 \\ 2x\neq 1 \\ \frac{1}{x^3}>0 \\ 2x^3>0 \\ 2x^3\neq 1 \\ x^9>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>0 \\ x\neq \frac{1}{2} \\ x\neq \sqrt[3]{\frac{1}{2}} \end{cases}$

Исходное нер-во примет вид $\sqrt{\frac{\ln x^9}{\ln 2x^3}} \le \frac{\ln \frac{1}{x^3}}{\ln 2x}$

$\Rightarrow 3\sqrt{\frac{\ln x}{\ln 2+3\ln x}} \le \frac{-3\ln x}{\ln 2+\ln x} \Rightarrow \sqrt{\frac{\ln x}{\ln 2+3\ln x}} \le \frac{-\ln x}{\ln 2+\ln x}$ (1)

Подкоренное выражение ≥ 0 : $\frac{\ln x}{\ln 2x^3} \ge 0 \Rightarrow$

$\frac{\ln x-\ln 1}{\ln 2x^3-\ln 1} \ge 0 \overset{ОДЗ}{\Rightarrow} \frac{(x-1)}{(2x^3-1)} \ge 0 \Rightarrow \frac{(x-1)}{(x-\sqrt[3]{\frac{1}{2}})(x^2+x\sqrt[3]{\frac{1}{2}}+\sqrt[3]{\frac{1}{4}})} \ge 0$

$x^2+x\sqrt[3]{\frac{1}{2}}+\sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ всегда $>0 \Rightarrow x\in(-\infty;\sqrt[3]{\frac{1}{2}})\cup[1;\infty)$

Из нер-ва следует $-\frac{\ln x}{\ln 2x} \ge 0 \overset{ОДЗ}{\Rightarrow} \frac{x-1}{2x-1} \le 0 \Rightarrow$

$x\in(\frac{1}{2};1]$.

Теперь возведём ~~нер~~ (1) в квадрат:

$\frac{\ln x}{\ln 2x^3} \le \frac{\ln^2 x}{\ln^2 2x} \Rightarrow \ln x \frac{\ln x\cdot\ln 2x^3-\ln^2 2x}{\ln^2 2x \ln 2x^3} \ge 0 \overset{\ln^2 2x>0\ (x\neq\frac{1}{2})}{\Rightarrow}$

$\ln x \frac{\ln x(\ln 2+3\ln x)-(\ln 2+\ln x)^2}{\ln 2x^3}$ ~~$= \ln x \frac{3\ln^2 x-\ln 2\cdot\ln x}{}$~~

Числитель: $\ln x\cdot\ln 2+3\ln^2 x-\ln^2 2-\ln^2 x-2\ln 2\cdot\ln x =$

$= 2\ln^2 x-\ln x\ln 2-\ln^2 2 = \ln x(\ln x-\ln 2)+(\ln x-\ln 2)\cdot$

$\cdot(\ln x+\ln 2) = (\ln x-\ln 2)(2\ln x+\ln 2) = \ln\frac{x}{2}\cdot\ln\frac{x^2}{2}$

Итак, $\ln x \frac{\ln\frac{x}{2}\cdot\ln\frac{x^2}{2}}{\ln 2x^3} \ge 0 \overset{ОДЗ}{\Rightarrow} \frac{(x-1)(\frac{x}{2}-1)(\frac{x^2}{2}-1)}{2x^3-1} \ge 0 \Rightarrow$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

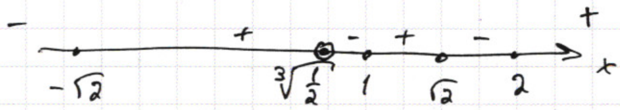
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) Згрод.



$x \in [-\sqrt{2}; \sqrt[3]{\frac{1}{2}}) \cup [1; \sqrt{2}] \cup [2; \infty)$. Объединяя:

$x \in (\frac{1}{2}; \sqrt[3]{\frac{1}{2}}) \cup \{1\}$

Ответ: $(\frac{1}{2}; \sqrt[3]{\frac{1}{2}}) \cup \{1\}$

☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

3) Пусть семизначное число это $\overline{a_7a_6a_5a_4a_3a_2a_1}$.

Очевидно максимальная степень десятки, на которую рассматривается остаток от деления (большая из 3-ёх) ≥ 4, т.к. иначе сумма остатков $\overline{a_4a_3a_2a_1} + \overline{a_3a_2a_1} + \overline{a_2a_1} \leq 9999 + 999 + 99 < 12414$.

Если эта степень $=5$, то сумма остатков

$\overline{a_5a_4a_3a_2a_1} + \overline{a_4a_3a_2a_1} + \overline{a_3a_2a_1} = 12414 \Rightarrow a_5 \leq 1$

Если $a_5 = 1 \Rightarrow 2a_4 \cdot 10^3 + 3\,\overline{a_3a_2a_1} = 2414 \Rightarrow a_4 \leq 1$. Если $a_4 = 1$, $\overline{a_3a_2a_1} = \frac{414}{3} = 138$. Если $a_4 = 0 \Rightarrow \overline{a_3a_2a_1} = \frac{2414}{3}$ – нецелое, противоречие. Если же $a_5 = 0$, $2 \cdot a_4 \cdot 10^3 + 3\,\overline{a_3a_2a_1} = 12414 \vdots 3$

$\Rightarrow a_4 \vdots 3 \Rightarrow a_4 = 0; 3; 6$ $(a_4 \leq 6)$ $a_4 = 0 \Rightarrow 3\underbrace{\overline{a_3a_2a_1}}^{=12414} < 3000$,

$a_4 = 3 \Rightarrow 3\,\underbrace{\overline{a_3a_2a_1}}_{<3000} = 6414$ (противоречия), $a_4 = 6 \Rightarrow$

$\Rightarrow \overline{a_3a_2a_1} = 138$. Итого ~~2 числа~~ $\overline{a_7a_6\,14138}$, $\overline{a_7a_6\,06138}$. Для a_7 есть 9 вариантов, для a_6 – 10.

Итого, $2 \cdot 9 \cdot 10 = 180$.

Если эта степень 6, то сумма $\overline{a_6a_5a_4a_3a_2a_1} +$
$+ \overline{a_5a_4a_3a_2a_1} + \overline{a_4a_3a_2a_1} = 12414 \Rightarrow a_6 = 0 \Rightarrow$

$2 \cdot a_5 \cdot 10^4 + 3\,\overline{a_4a_3a_2a_1} = 12414 \vdots 3 \Rightarrow a_5 \vdots 3$, но $a_5 \leq 0$ (делимость излишня) $\Rightarrow 3\,\overline{a_4a_3a_2a_1} = 12414 \Rightarrow \overline{a_4a_3a_2a_1} =$
$= 4138$. Итого, $a_7 004138$. Для a_7 9 вариантов.

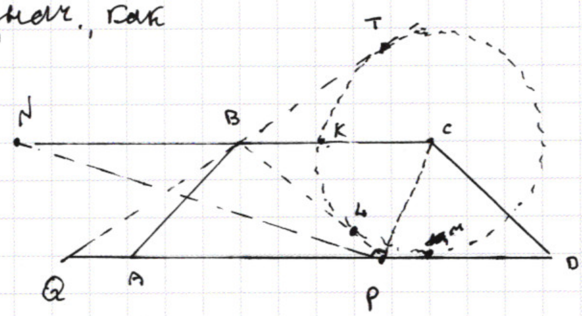
7 степень уже слишком большая, т.к. $a_7 \geq 1$.

Ответ: 189 вариантов.

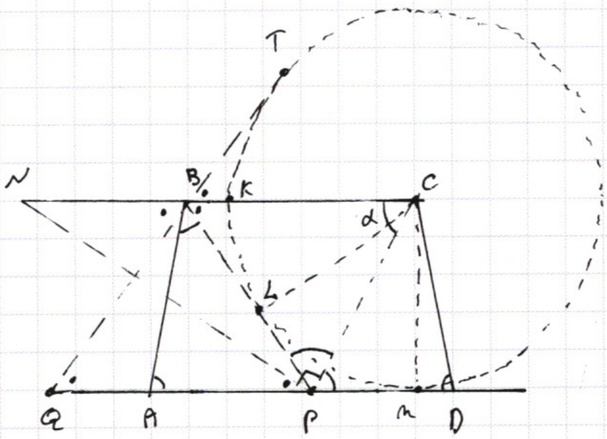
(Все варианты разные)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4) Введём обознач., как на рисунке.



Поскольку $tg\angle NCP = \frac{8}{15}$, то $NP = 8x$, $CP = 15x$. По т. Пифагора $x\sqrt{8^2+15^2} = 17x = NC = 17 \Rightarrow x = 1$



Высота трапеции равна $CK = CM = R \Rightarrow$ $CP \cdot \sin\angle NCP = R = 15 \cdot \frac{8}{17}$

$BK \cdot BC = BT^2 = BL^2$

$PL = PM = \sqrt{CP^2 - R^2} = \cancel{\sqrt{225 - 225 \cdot \frac{64}{289}}}$ $15 \cdot \frac{15}{17}$ ($CP \cdot \cos\angle CPL$; $\angle CPL = \angle CPM = \angle PCN = \alpha$)

$CP = 15 = (BP + BC)\cos\alpha = 2BC \cdot \cos\alpha = \frac{30}{17} \cdot BC$

$BC = \frac{17}{2} = AP$, т.е. $ABCP$ – параллелограм $\Rightarrow AB = CP = CD \Rightarrow$

$\sin\angle ADC = \frac{15 \cdot \frac{8}{17}}{15} = \frac{8}{17} = \sin\alpha$ (или прямо из параллелогр.)

Из симметрии отн. высоты из B $BQ = BP = \frac{17}{2} = NB = BC$, т.е. $\angle NQC$ – прямоугольный ($\angle NQC = 90°$, хотя можно из той же симметрии). $\angle QNC = \alpha \Rightarrow NQ \parallel CD \Rightarrow$ $NCDQ$ – параллелограмм. $S = 17 \cdot 15 \cdot \frac{8}{17} = 120$

4) Дроп. Ответ: $\angle ADC = \angle NCP = \operatorname{arctg} \frac{8}{15}$, $\angle NQC = 90°$,

$S_{NCQ} = 120$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5) Второе уравнение можно переписать

как $\quad 2\,\cancel{\sin}\cos\left(x+2y-\frac{\pi}{6}\right) = 8\cos\left(x+\frac{\pi}{6}\right) = 8\sin\left(\frac{\pi}{3}-x\right)$

$$\begin{cases} \sqrt{3}\cos(x+y) = 5\cos\left(x+\frac{\pi}{6}\right) \\ \cos\left(x+2y-\frac{\pi}{6}\right) = 4\cos\left(x+\frac{\pi}{6}\right) \end{cases}$$

$$\operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg} y = \frac{\sin(x+y)}{\sin x \sin y}$$

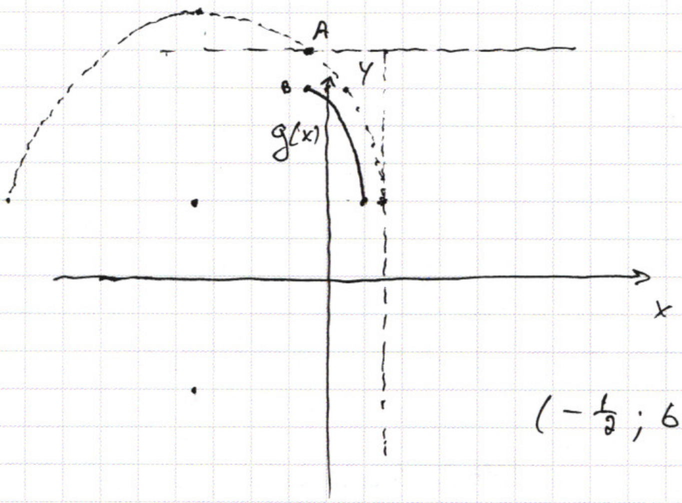
$$\cos\left(x+2y-\frac{\pi}{6}\right) = \cos(x+y)\cos\left(y-\frac{\pi}{6}\right) - \sin(x+y)\sin\left(y-\frac{\pi}{6}\right)$$

Можно поделить $\quad \frac{5}{4} = \dfrac{\sqrt{3}\cos(x+y)}{\cos(x+y)\cos\left(y-\frac{\pi}{6}\right)-\sin(x+y)\sin\left(y-\frac{\pi}{6}\right)}$

б) Исходное равносильно

$$g(x) = 6 + \underbrace{\frac{4}{2x-3}}_{\frac{2}{x-\frac{3}{2}}} \le ax+b \le 2+\sqrt{-(x+\tfrac{7}{2})^2+\tfrac{100}{4}} = 2+\underbrace{\sqrt{-(x+\tfrac{7}{2})^2+25}}_{f(x)=y}$$

Заметим, что на всём промежутке из условия левая и правая части убывают, а $ax+b$ — в зависимости от знака a. ~~Если $a\ge 0$~~



$f: \quad (y-2)^2+(x+\frac{7}{2})^2=5^2$

часть окружн. при $y\ge 2$

Осталось заметить, что прямая, проходящая через $(-\frac{1}{2}; 6)$ и $(\frac{3}{2}; 2)$ касается $g(x)$:

$$-2(x+\tfrac{1}{2})+6 = 6+\frac{4}{2x-3} \Rightarrow (x+\tfrac{1}{2})(2x-3) = -2 \Rightarrow$$

$$2x^2-2x-\tfrac{3}{2} = -2 \Rightarrow x^2-x+\tfrac{1}{4}=0 \Rightarrow (x-\tfrac{1}{2})^2=0.$$

Значит, если $ax+b$ будет пересекать отрезок AB ($A(-\frac{1}{2}; 6)$ и $B(-\frac{1}{2}; 5)$ не в т. A, то она пересечёт окружность на отрезке $[-\frac{1}{2}; \frac{3}{2})$. И если ~~какого~~ $a<-2$, то пересечёт $g(x)$, а если $a>-2$, то окружность. $\Rightarrow$

$a=-2$ и b: $-2\cdot\frac{1}{2}+6 = 5$

Ответ: ~~(-2~~ $a=-2$, $b=5$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

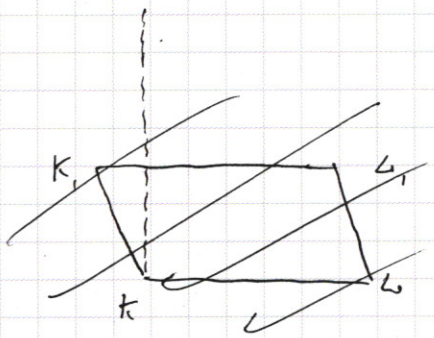
(заполняется секретарём)

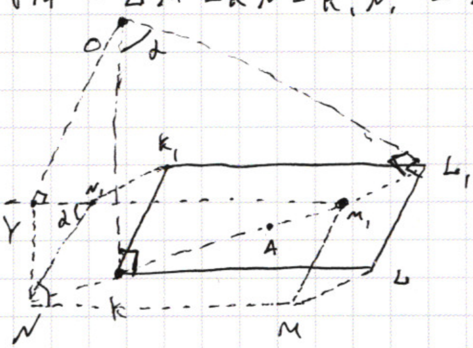
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

7) Поскольку ~~Сфер~~ S касается плоскостей в т. K и X (LMM_1), то её центр лежит на (KLM) прямых, $\perp$ (KLM) и $\perp$ (LMM_1) через K и X (LL_1M_1) (т.е. это их пересечение). Но, т.к. $KLMN$ и LL_1M_1M – прямоугольники, $X = L_1$. Из свойств сек. и касат.

$M_1A \cdot M_1K = M_1L_1^2 \Rightarrow M_1L_1 = \sqrt{14} = LM = KN = K_1N_1 = M_1Y$

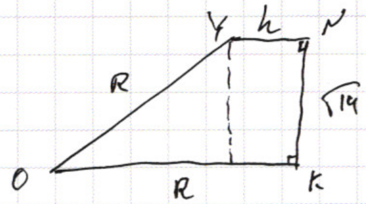
$YN \perp KLMN$





$YN = h$

Плоскость $OYNK$:



$R^2 = 14 + (R-h)^2 \Rightarrow$ $\qquad h < R$

$h^2 - 2hR + 14 = 0 \qquad h = \frac{2R \pm \sqrt{4R^2-56}}{2} = R \pm \sqrt{R^2-14}$

Плоскость $OKLL_1$: $KL = \underset{x}{LL_1}$ как касательные $\Rightarrow$ KK_1L_1L – ромб.

$\sqrt{14} = M_1Y = NN_1 \cdot \cos\alpha + M_1N_1 = x(1+\cos\alpha)$

$M_1N = L_1K = 2x\cos\frac{\alpha}{2} = 2R\sin\frac{\alpha}{2}$ $\qquad x = R \cdot tg\frac{\alpha}{2} \quad h = x\sin\alpha$

$\cancel{\frac{x^2}{tg^2\frac{\alpha}{2}} = x^2\sin^2\alpha}$ $x^2\sin^2\alpha - 2x\sin\alpha\, x\, tg\frac{\alpha}{2} + 14 = 0$

Ответом будет $180-\alpha$ и $V = h \cdot S_{KLMN}$

$h \cdot \sqrt{14}\, x$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

☐ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

МФТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$ctg\, x + ctg\, y =$

$$= \frac{\cancel{\sin x}\ \overbrace{\cos x \sin y + \cos y \sin x}^{=\sin(x+y)}}{\sin x \sin y}$$

$$\begin{array}{r} \times\ 108 \\ 27 \\ \hline 756 \\ +\ 216 \\ \hline 2916 \end{array}$$

$+ \ 256 = 3100 + 16 + 56 =$

$=$

$1/$

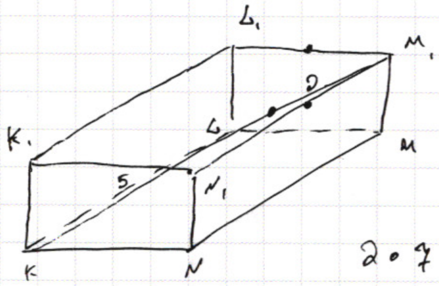
$\cancel{2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right)}$

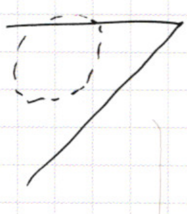
$31\overset{60}{\cancel{72}} - 5\cancel{12} = 2660$

$$\frac{\cos(x-y) - \cos(x+y)}{2}$$

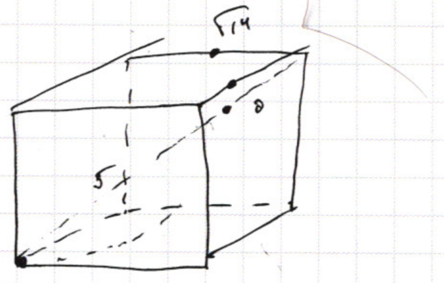
$500 + 150 + 15$

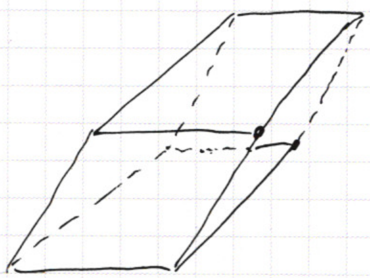
$$ctg\,(x+y) = \frac{\overset{\cos x}{\cancel{\sin x}} \cos y - \sin y \,\cancel{\cos x}\, \sin x}{\sin(x+y)}$$





$2 \cdot 7 = 14$





ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) $\begin{cases} x - \sqrt[3]{64y^2 - x^2} = 124 & (1) \\ 8y - \sqrt[3]{64y^2 - x^2} = -92 & (2) \end{cases}$ Вычтем из (1) (2):

$x - 8y = 124 + 92 = 216 \quad (3)$

Сложим (1) и (2): $-2\sqrt[3]{(8y-x)(8y+x)} = 32 \Rightarrow$

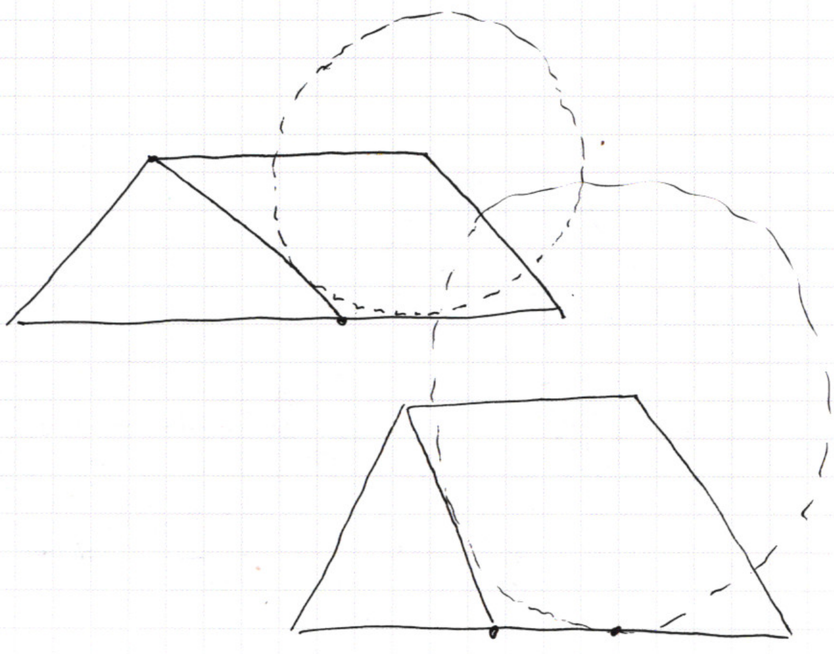
$(8y-x)(8y+x) = (-2^4)^3 \underset{(3)}{\Rightarrow} -6^3 \cdot (8y+x) = -2^{12} \Rightarrow$

$8y + x = \frac{2^9}{3^3} = \frac{512}{27} \quad (4)$

Сложим (3) и (4): $2x = 216 + \frac{512}{27} \Rightarrow x = 108 + \frac{256}{27} =$

$= \frac{3172}{27}$. Из (4) $y = \frac{512 - 3172}{8 \cdot 27} = \frac{-2660}{8 \cdot 27} = -\frac{665}{54}$

Ответ: $\left(\frac{3172}{27}; -\frac{665}{54}\right)$



$a_1\ a_2 a_3 a_4\ a_5\ a_6\ a_7$

10^7

10

$3(a_{n+2}+\dots a_7)+$

$\cancel{-2}(x+\frac{1}{2})+\cancel{6}=\cancel{6}+\frac{\frac{-2}{4}}{2x-3}$

$10^4\cdot a_3 + 10^3\cdot a_4\cdot 2 + 3\,\overline{a_5a_6a_7} = 12414$

$(x+\frac{1}{2})(2x-3)=-2$

$a_3=1 \quad 2a_4=2 \quad \overline{a_5a_6a_7}=\frac{414}{3}=138$

$2x^2-2x-\frac{3}{2}=-2$

$2x^2-2x+\frac{1}{2}=0$

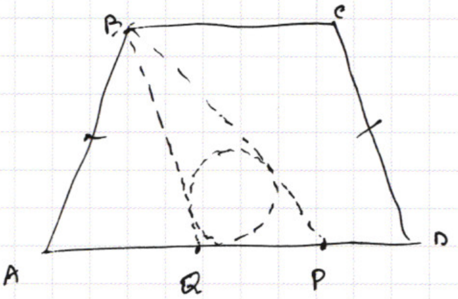
$10^5\cancel{a_2}^{0}+2\cdot 10^4\cancel{a_3}^{0}+3\,\overline{a_4a_5a_6a_7}=12414$

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

$\overline{a_4a_5a_6a_7}=\frac{12414}{3}=4138$

$(x-\frac{1}{2})^2=0$

$10^6a_1+2\cdot10^5a_2+3\,\overline{a_3\dots a_7}$

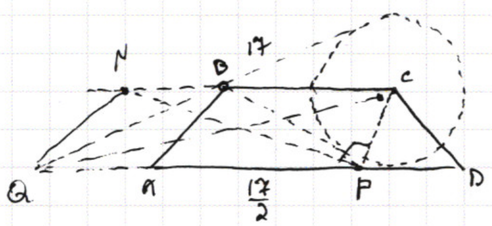


$\sin\alpha=\sqrt{\frac{tg^2\alpha}{1+tg^2\alpha}}=\sqrt{\frac{64}{225+64}}$

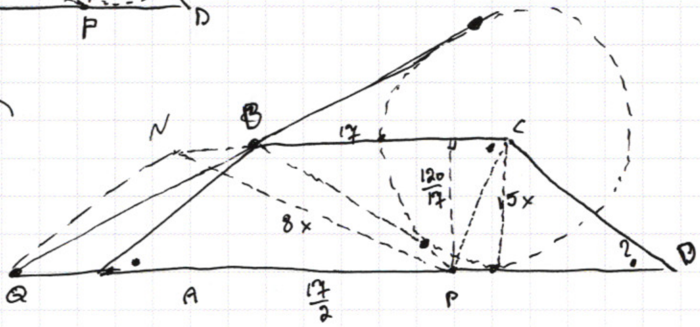
$\frac{8}{17}$

$\sqrt{64+225}=17$

$x=1$



$\sqrt{17^2-\frac{120^2}{17^2}}$



$tg^2\alpha+1=\frac{1}{\cos^2\alpha}$

$\frac{15}{17}\cdot 15$

$1+\frac{1}{tg^2\alpha}=\frac{1}{\sin^2\alpha}$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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