Часть 1

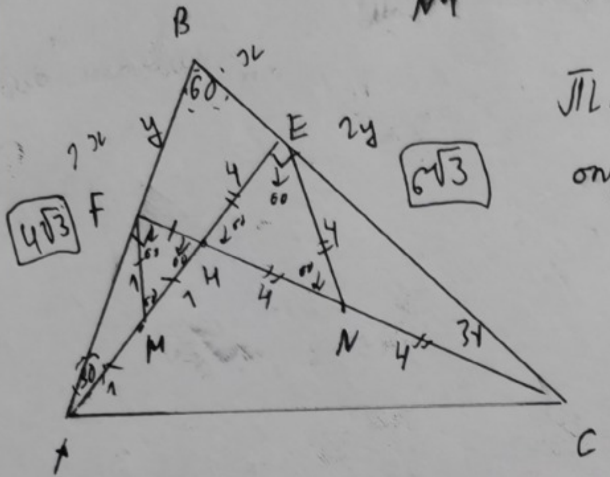
Олимпиада: **Математика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **211007552**

ID профиля: **345016**

Вариант 16

№1



Дано:

AE, CF - высоты

AM=MH ; HN=NC

FM=1 ; EN=4

FM ∥ EN

∠ABC=?

$S_{\triangle ABC}$=?

R=?

Решение:

AFH и HEC

Т.к. FM и EN - медианы в прямоугольных треуг., опущенные из вершины прямого угла, то

$FM=MA=MH=1$; $EN=HN=NC=4$

Пусть $\angle FHM=\alpha$; $\triangle MFH$ равноб ($FM=MH$) $\Rightarrow$

$\angle MFH=\angle MHF=\alpha$; $\angle EHN=\angle MHF=\alpha$

(как вертикальные) $\triangle HNE$ - равноб ($HN=EN$) $\Rightarrow$

$\angle HEN=\angle NHE=\alpha$; $FM \parallel EN \Rightarrow \angle MFN=\angle FNE=\alpha$

(как накрест лежащие) при $FM \parallel EN$ и секущей FN

Итак, в $\triangle NHE$ все углы равны $\alpha \Rightarrow$ они равны

$\frac{180}{3}=60°$; $\alpha=60°$; $\triangle NHE$ - равносторонний. Аналогично, в $\triangle MFH$

два угла по α (~~60~~ 60°) $\Rightarrow$ он тоже равносторонний, т.к. третий ~~угол~~ угол равен $180-60-60=60°$

Из $\triangle AFH$: $\angle FAH = 90-90-60=30°$. Из $\triangle ABE$:

$\angle ABE = 180-90-30=\underline{60°}$; $\angle ABC=\angle ABE=\underline{60°}$

; $AE=1+1+4=6$.

Рассмотрим $\triangle ABE$. Его углы - 90°, 30°, 60° ;

Пусть $BE=x$, тогда $AB=2x$; из т. Пифагора: $6^2+x^2=(2x)^2$

$36+x^2=4x^2$; $36=3x^2$; $x^2=12$; $x=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$; $AB=2x=4\sqrt{3}$

$S_{\triangle ABC}=\frac{CF \cdot AB}{2}$; $CF=4+4+1=9$; $S_{\triangle ABC}=\frac{9 \cdot 4\sqrt{3}}{2}=9 \cdot 2\sqrt{3}=\underline{18\sqrt{3}}$

Пусть, $BF=y$, тогда из $\triangle BFC$ с углами 90°, 60°, 30°: $BC=2y$; $FC=1+4+4=9$.

Из т. Пифагора: $y^2+9^2=(2y)^2$; $81=3y^2$; $y^2=27$; $y=3\sqrt{3}$

$BC=2y=6\sqrt{3}$ Из т. косинусов для $\triangle ABC$: $AC^2=(4\sqrt{3})^2+(6\sqrt{3})^2-2\cdot 4\sqrt{3}\cdot 6\sqrt{3}\cdot$

$\cos 60° = 48+108-2\cdot4\cdot6\cdot3\cdot\frac{1}{2}=156-72=84$; $AC=\sqrt{84}=2\sqrt{21}$.

Из т. синусов для $\triangle ABC$: $\frac{AC}{\sin\angle B}=2R$; $\frac{2\sqrt{21}\cdot 2}{\sqrt{3}}=2R$; $4\sqrt{7}=2R$; $\underline{R=2\sqrt{7}}$

($\angle B=60°$)

Ответ: $\angle ABC=60°$, $S_{\triangle ABC}=18\sqrt{3}$; $R=$ ~~$4\sqrt{7}$~~. $\underline{2\sqrt{7}}$

№2

Пусть, числа на доске (в порядке возрастания) – $x_1, x_2, \dots x_n$.
Пусть сумма всех чисел – S. По условию: $35x_1 + x_2 + \dots + x_n = 592$

$34x_1 + S = 592$

$x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1} + 16x_n = 592$

$16x_n + x_2 + \dots + x_n = 592$

Значит,

$15x_n + S = 592$

$34x_1 + S = 15x_n + S$

$34x_1 = 15x_n$. По условию x_1 и x_n – натуральные числа.
34 и 15 – взаимно простые числа ($34 = 2 \cdot 17$; $15 = 3 \cdot 5$) $\Rightarrow$
Левая часть уравнения делится на $34 \Rightarrow$ правая тоже $\Rightarrow x_n \vdots 34$; $\underline{x_n = 34t}$; t – целое число.

Тогда, $34x_1 = 15 \cdot 34t$; $\underline{x_1 = 15t}$

$34x_1 + S = 592 \Rightarrow 34 \cdot 15t + 5 = 592$; $510t + S = 592$.
Заметим, что т.к. x_1 и x_n – натуральные числа $\Rightarrow$ $t \geq 0$. Кроме того, $t \neq 0$, т.к. иначе $x_1 = x_n = 0$, а по условию все числа различны. Значит, $t > 0$.
~~Е~~ S тоже > 0. Если $t \geq 2$, то $510t + S \geq 510t \geq 510 \cdot 2 = 1020$
> 592 – противоречие. Значит, $t = 1$. $\underline{x_1 = 15}$; $\underline{x_n = 34}$.

$510 + S = 592$; $\underline{S = ~~80~~\ 82}$. Значит, $x_2 + \dots + x_{n-1} = 82 - 34 - 15 =$
33. Заметим, что все числа от x_2 до x_{n-1} не меньше, чем 16 и не больше, чем 33. Рассмотрим несколько случаев: 1) Если $n = 3$, тогда среди чисел $x_2, \dots, x_{n-1}$ всего одно число, и оно равно 33. Искомые числа – $\underline{15, 33, 34}$.
2) Если $n = 4$, тогда, среди чисел $x_2, \dots x_{n-1}$ 2 числа. Т.к. они различны, то их сумма не превосходит $16 + 17 = 33$, и равна 33 только если $x_2 = 16$; $x_3 = 17$. В этом случае искомые числа $\underline{15, 16, 17, 34}$.
3) Если $n \geq 4$, то среди чисел $x_2 \dots, x_{n-1}$ хотя бы 3 числа $\Rightarrow$ их сумма не меньше, чем $16 + 17 + 18 = 51$, т.е. она не может быть равна 33. В этом случае получили противоречие.

Ответ: 15; 33; 34 или 15; 16; 17; 34.

Чистовик лист 3 из 4

№3 ~~нюа~~ *

Уравнение окружности: $a^2x^2+a^2y^2-4a^3x-2ax+2a^2y+4a^4+1=0$

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

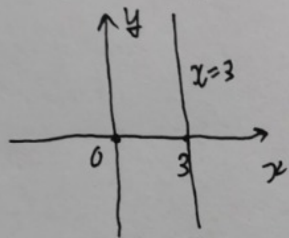
$(ax-(2a^2+1))^2-4a^4-4a^2-1+(ay+a)^2-a^2+4a^4+1=0$

$(ax-(2a^2+1))^2+(ay+a)^2=5a^2$. Если $a=0$, то исходное выражение принимает вид $1=0$, что неверно $\Rightarrow a\neq 0$.

Поделим получившееся уравнение на a^2.

$(x-2a-\frac{1}{a})^2+(y+1)^2=5$

Итак, данное уравнение задаёт окружность радиуса $\sqrt{5}$ с центром в точке $(2a+\frac{1}{a};-1)$.



Заметим, что точки лежат по разные стороны от прямой $x=3$ тогда и только тогда, когда абсцисса одной из точек меньше, чем 3, а абсцисса второй больше, чем 3.

$5a^2-4ax+6ay+x^2-2xy+2y^2=0$.

$x^2-2x(y+2a)+5a^2+6ay+2y^2=0$

$(x-(y+2a))^2-y^2-4ay-4a^2+5a^2+6ay+2y^2=0$

$(x-y-2a)^2+y^2+2ay+a^2=0$

$(x-y-2a)^2+(y+a)^2=0$. Сумма двух квадратов равна нулю $\Rightarrow$

$x-y-2a=0$ и $y+a=0$

$y=-a$.

Подставим это в 1-е уравнение:

$x+a-2a=0$

$x-a=0$

$x=a$.

Итак, нужно, чтобы одно из чисел $2a+\frac{1}{a}$; a было больше, чем 3, а другое — меньше. Т.е., чтобы числа $(2a+\frac{1}{a}-3)$ и $(a-3)$ имели разные знаки, т.е.:

$(2a+\frac{1}{a}-3)\cdot(a-3)<0$; $2a^2+1-3a-6a-\frac{3}{a}+9<0$

$2a^2-9a-\frac{3}{a}+10<0$; $\frac{2a^3-9a^2+10a-3}{a}<0$.

Заметим, что при $a=1$: $2\cdot1^3-9\cdot1^2+10\cdot1-3=2-9+10-3=12-12=0\Rightarrow$

1 — корень многочлена $2a^3-9a^2+10a-3$.

Продолжение на следующем листе

Чистовик лист 4 из 4

№3 ~~лист~~ (продолжение)

$$\begin{array}{r|l} 2a^3-9a^2+10a-3 & a-1 \\ \cline{2-2} \underline{2a^3-2a^2} & 2a^2-7a+3 \\ -7a^2+10a-3 & \\ \underline{-7a^2+7a} & \\ 3a-3 & \\ \underline{3a-3} & \\ 0 & \end{array}$$

$\Rightarrow 2a^3-9a^2+10a-3=(a-1)(2a^2-7a+3)$.

Рассмотрим многочлен $2a^2-7a+3$.

$a \neq 0$ (доказано выше)

$D=49-4\cdot2\cdot3=49-24=25=5^2$

$a_{1,2}=\frac{7\pm5}{4}$; $a_1=3$; $a_2=0,5$

Итак $2a^3-9a^2+10a-3=2(a-1)(a-3)(a-0,5)$.

Искомое неравенство принимает вид:

$\frac{2(a-1)(a-3)(a-0,5)}{a}<0$. Решим его методом интервалов.

$+ \quad 0 \quad - \quad 0,5 \quad + \quad 1 \quad - \quad 3 \quad +$

Итак, его решение - это

$(0;0,5)\cup(1;3)$

Ответ: $(0;0,5)\cup(1;3)$.

Черновик

$x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n$

$S + 34x_1 = S + 15x_n$

$34x_1 = 15x_n \quad ; \quad x_1 = 15t, \quad x_n = 34t$

$S + 34 \cdot 15t = 592$

$S + 510t = 592$

$S + 510 = 592$

$S = 82$

Пусть, $t \geq 2$, тогда сумма больше $\Rightarrow t = 1$.

$82 - 34 = 48$, $48 - 15 = \boxed{33}$

$15t \quad \dots \quad 34t$

$15 \quad \dots \quad 34$

34×15: 170, 34, 510

$82 - 49$; $82 - 49 = 33$

34×15: 170, 34, 510

$5a^2 - 4ax + 6ay + x^2 - 2xy + 2y^2 = 0$

$x^2 + x(-2y - 4a) + (5a^2 + 2y^2) = 0$

$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$

$x^2 - 2x(y + 2a) + (5a^2 + 2y^2) = 0$

$(x - y - 2a)^2 - y^2 - 4ya - 4a^2 + 5a^2 + 2y^2 = 0$

$(x - y - 2a)^2 + y^2 - 4ya + a^2 = 0$

$(x - y - 2a)^2$

$15 \quad \dots \quad 34$

$x \cdot (-4a^3 - 2a) =$

33

$-x \cdot 2a(2a^2 + 1)$

$16 \quad 33$

$a^2x^2 + a^2y^2 - 4a^3x - 2ax + 2a^2y + 4a^4 + 1 = 0$

$16 + 35 = 51$

$(a^2x^2 - 4a^3x - 2ax) + (a^2y^2 + 2a^2y) + 4a^4 + 1 = 0$

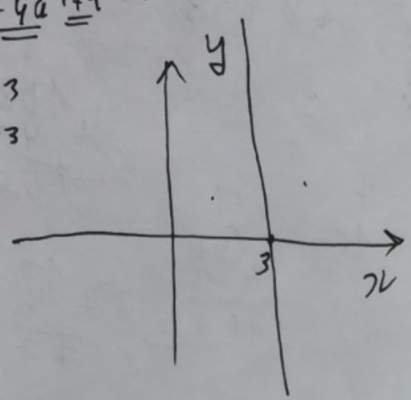
$(ax - (2a^2 + 1))^2 - 4a^4 - 4a^2 - 1 + (ay + a)^2 - a^2 + 4a^4 + 1 = 0$

$(ax - 2a^2 - 1)^2 + (ay + a)^2 = 5a^2$

$(x - 2a - \frac{1}{a})^2 + (y + 1)^2 = 5 \qquad r = 5$

$x_1 < 3$

$x_2 > 3$



211007552 (U345016 M1273287)

Черновик Черновик

$x - y - 2a = 0$

$x + a - 2a = 0$

x

$y + a = 0$

$y = -a \quad -y = a$

$\left(2a + \frac{1}{a} - 3\right)(a-3) < 0$

$2a^2 + 1 - 3a - 6a - \frac{3}{a} + 9 < 0$

$2a^2 - 9a + 10 - \frac{3}{a} < 0$

$\frac{2a^3 - 9a^2 + 10a - 3}{a} < 0$

$2a^3 - 9a^2 + 10a - 3 \mid a - 1$

$2a^3 - 2a^2 \qquad 2a^2 - 7a - 3$

$-7a^2 + 10a - 3$

$-7a^2 + 7a$

$-3a - 3$

$3a - 3$

$D = 49 + 24 = 73$

$49 - 24 = 25$

$(0; 0{,}5)$

$5a^2 - 4ax$

$15 \times 35 = 75 + 45 = 525$

$525 + 33 = 558$

$558 + 34 = 592$

$34 \times 16 = 204 + 34 = 544$

$544 + 48 = \boxed{592}$

$15 \times 35 = 525$

$525 + 33 = 558$

$558 + 34 = 592$

$34 \times 16 = 544$

$544 + 33 = 577$

$577 + 15 = 592$

$34 \times 15 = 170 + 34 = 510$

$9(6-9) + 30 - 3 =$

$2 \cdot 3^3 - 9 \cdot 3^2 + 10 \cdot 3 - 3 = \mid :3$

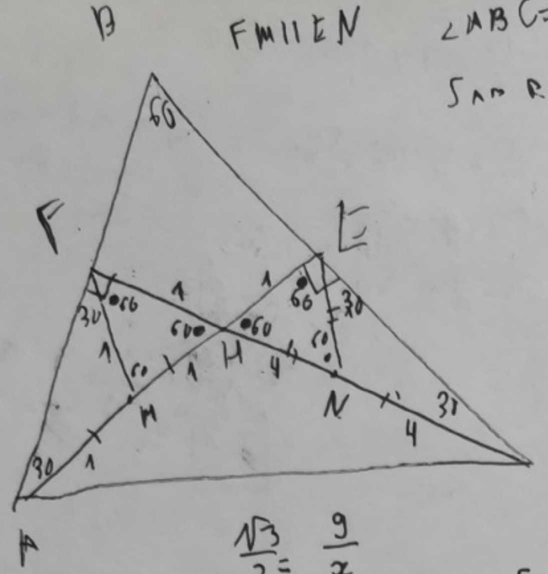
$2 \cdot 3^2 - 9 \cdot 3 + 10 - 1 =$

$18 - 27 + 10 - 1 = 28 - 28 = 0$

FM ∥ EN $\angle ABC = ?$

$S_{AMB} = ?$

Черновик



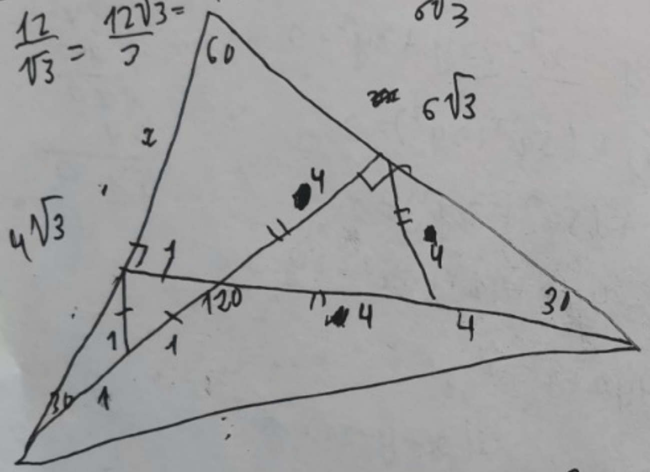
	30	45	60
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9}{x}$

$x = \frac{18}{\sqrt{3}} = \frac{18\sqrt{3}}{3} = 6\sqrt{3}$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{x}$

$x = \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$



$6\sqrt{3}$

$\cos 120° = ?$

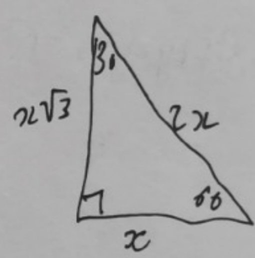
$\cancel{\cos(x)} =$

$\cos(90 - x) = \sin x$

$\sin 60 =$

$\frac{x\sqrt{3}}{2}$

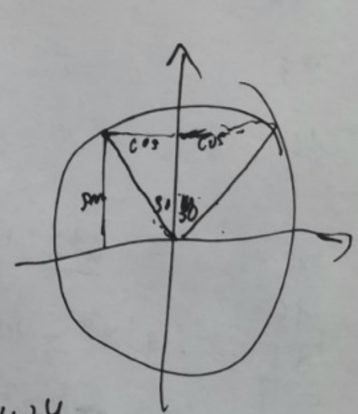
$3 \cdot 3 \cdot$



$3x^2 = 81$; $x^2 = 27$; $x = 3\sqrt{3}$

$2x = 6\sqrt{3}$

$x^2 + 81 = 4x^2$



$c^2 = 4 + 64 - 2 \cdot 8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$

$\cancel{86 + 8}$

$68 + 18 = 76$

$76 : 4 = 19$

$156 - 42 = 84$

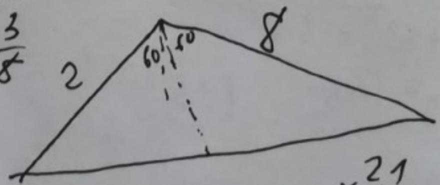
$15 \times 3 = 48$

$108 + 48 = 156$

$36 \times 3 = 108$

$24 \times 3 = 72$

$84 : 4 = 21$



$16 \times 3 = 48$

$36 \times 3 = 108$

$12 \times 6 = 72$

8

$21 \times 4 = 84$

21×16

$24 \times 3 = 72$

Часть 2

Олимпиада: **Математика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **211007552**

ID профиля: **345016**

Вариант 16

Чистовик лист 1 из 3

№4

$$\begin{cases} 2x^2+2y^2-x^2y^2=2; \\ x^4+y^4-\frac{1}{2}x^2y^2=19; \end{cases}$$

Пусть $x^2=a$, $y^2=b$

$$\begin{cases} 2a+2b-ab=2, \\ a^2+b^2-\frac{1}{2}ab=19; \end{cases}$$

Пусть $a+b=m$, $ab=n$

$(a^2+b^2)=(a+b)^2-2ab=m^2-2n$

$n=2m-2$; подставим это во 2-е уравнение:

$$\begin{cases} 2m-n=2; \\ m^2-2n-\frac{n}{2}=19; \end{cases} \quad \begin{cases} n=2m-2, \\ 2m^2-5n=38; \end{cases}$$

$2m^2-10m+10=38$; $m^2-5m+5=19$; $m^2-5m-14=0$; $D=5^2+4\cdot14=81=9^2$.

$m_{1,2}=\frac{5\pm9}{2}$; $m_1=7$; $m_2=-2$

В 1-м случае: $n_1=2\cdot7-2=12$

$$\begin{cases} a+b=7; \\ ab=12; \end{cases} \quad \begin{cases} a=7-b \\ b(7-b)=12 \end{cases}$$

$b(7-b)=12$

$7b-b^2=12$

$b^2-7b+12=0$; $D=7^2-4\cdot12=49-48=1$. $b_{1,2}=\frac{7\pm1}{2}$; $b_1=4$; $b_2=3$

$a_1=7-4=3$; $a_2=7-3=4$. Получим два решения для пары $a;b$

$(3;4)$ и $(4;3)$

Во 2-м случае: $n_2=2\cdot(-2)-2=-6$

$$\begin{cases} a+b=-2; \\ ab=-6; \end{cases} \quad \begin{cases} a=-2-b, \\ b(-2-b)=-6 \end{cases}$$

$b(-2-b)=-6$; $b(b+2)=6$; $b^2+2b-6=0$; $D=2^2+4\cdot6=24+4=28$

$b_{1,2}=\frac{-2\pm\sqrt{28}}{2}=\frac{-2\pm2\sqrt7}{2}=-1\pm\sqrt7$; $b_1=\sqrt7-1$; $b_2=-\sqrt7-1$

$a_1=-2-\sqrt7+1=-1-\sqrt7$; $a_2=-2+\sqrt7+1=\sqrt7-1$

Получим два решения для пары $a;b$ $(\sqrt7-1;-1-\sqrt7)$ и $(-1-\sqrt7;\sqrt7-1)$

1) $x^2=3$, $y^2=4$; $x=\pm\sqrt3$, $y=\pm2$

2) $x^2=4$, $y^2=3$; $x=\pm2$, $y=\pm\sqrt3$

3) $x^2=\sqrt7-1$, $y^2=-1-\sqrt7<0 \Rightarrow$ решений нет

4) $x^2=-1-\sqrt7<0 \Rightarrow$ решений нет. $y^2=\sqrt7-1$

Ответ: $(\sqrt3;2)$; $(-\sqrt3;2)$; $(-\sqrt3;-2)$; $(\sqrt3;-2)$;
$(2;\sqrt3)$; $(2;-\sqrt3)$; $(-2;\sqrt3)$; $(-2;-\sqrt3)$.

(первое число \ в ответе.

Чистовик лист 2 из 3

№5

Посчитаем, сколько всего существует карточек, удовлетворяющих условию. На красной стороне может быть одно из чисел от 1 до 16 — 16 вариантов, аналогично, есть 16 вариантов для синей стороны. Значит, всего вариантов 16^2.

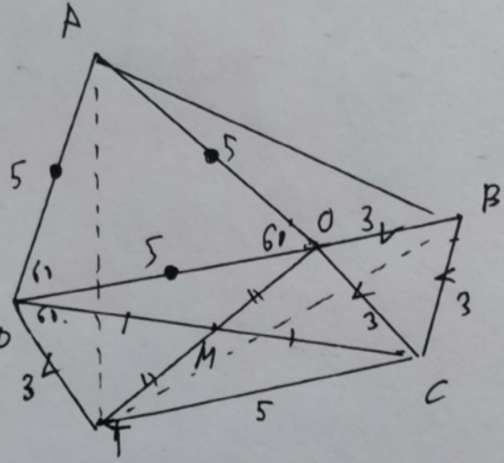
По условию все карточки у фокусника различны, значит, у него есть все возможные виды карточек. Среди карточек фокусника есть 16 дублей (от 1-1 до 16-16) $\Rightarrow$ выбрать дубль есть 16 способов. Пусть, мы выбрали дубль a-a. Тогда, на второй выбранной карточке не должно быть число a. ~~Карточек с числом a есть 16~~. Посчитаем число карточек с числом a. Если a встречается на красной стороне, то на синей может быть любое число от 1 до 16 — 16 вариантов; аналогично есть 16 вариантов, если a встречается на синей стороне. Но мы посчитали 2 раза карточку a-a $\Rightarrow$ всего карточек с числом a $16+16-1=32-1=31$. Значит, всего карточек без числа a $\underline{16^2-31}$. Значит, способов выбрать карточки $16(16^2-31)$. Но мы два раза ~~посчит~~ посчитали варианты, где обе карточки — дубли. Т.к. дублей всего 16, то таких вариантов $C^2_{16} = \frac{16\cdot 15}{2} = 15\cdot 8 = 120$. Итак, искомое число вариантов равно

$$16(16^2-31)-120 = 16(256-31)-120 = 16\cdot 225-120 = 3600-120 = 3480.$$

Ответ: 3480.

Чистовик лист 3 из 3

№6. а) Пусть, M-середина CD: по условию T симметрична O отн. M $\Rightarrow OM=MT$.



В 4-угольнике TDOC диагонали точкой пересечения делятся пополам $\Rightarrow$ TDOC-параллелограмм.

Значит, $OC = DT$ $(= OB = BC)$ и

$TC = DO$ $(= AO = AD)$

Дано:
$\triangle AOD$, $\triangle BOC$-правильные

а) Д-ть: ABT-правильный

б) $BC=3$; $AD=5$

$\frac{S_{\triangle ABT}}{S_{ABCD}} = ?$

Т.к. $\triangle AOD$-правильный: $\angle AOD = 60^\circ \Rightarrow$ TDOC-парал. (док. выше) $\Rightarrow$

$\angle DOC = 180-60=120$. $\angle ADO = 60^\circ$ (т.к. $\triangle ADO$-правильный)

$\angle TDO = 180-120=60^\circ$.

Значит, $\angle ADT = 60^\circ+60^\circ=120^\circ$.

$\triangle TDA = \triangle BOA$ (по 2-м сторонам и углу между ними), т.к. $AD=AO$; $DT=OB$; $\angle ADT = \angle AOB = 120^\circ$). Значит, $AB = AT$. Аналогично, $AB = BT$. Значит, в $\triangle ABT$ все стороны равны $\Rightarrow$ он правильный, ч.т.д.

б) В 4-угольнике ABCD $AC = AO+OC = 5+3=8$; $BD = BO+OD = 3+5=8$. ~~угол между~~

$S_{ABCD} = \frac{AC \cdot BC \cdot \sin\angle DOA}{2} =$

$\frac{8\cdot 8\cdot \sin 60}{2} = \frac{8\cdot 8\cdot \sqrt{3}}{2\cdot 2} = 8\cdot \cancel{4}^{2}\sqrt{3} = \cancel{32}^{16}\sqrt{3}$

Из т. косинусов для $\triangle ADB$: $AB^2 = 5^2+8^2-2\cdot 5\cdot 8\cdot\cos 60 =$

$25+64-\frac{80}{2}\cdot = 7$ $89-40=49 \Rightarrow AB=7$.

$S_{\triangle ABT} = \frac{AB\cdot AT\cdot \sin\angle TAB}{2} = \frac{7\cdot 7\cdot \sin 60}{2} = \frac{7\cdot 7\cdot\sqrt{3}}{2\cdot 2}$

$\frac{S_{\triangle ABT}}{S_{ABCD}} = \frac{7\cdot 7\cdot\sqrt{3}}{2\cdot 2} : \cancel{32}^{16}\sqrt{3} = \frac{7\cdot 7\cdot\sqrt{3}}{2\cdot 2\cdot \cancel{32}_{16}\sqrt{3}} = \frac{7^2}{2^2\cdot \cancel{32}_{16}} = \cancel{\frac{49}{128}}$ $\frac{49}{64}$

Ответ: а) доказано

б) $\cancel{\frac{49}{128}}$. $\frac{49}{64}$

Черновик

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

$x^4+y^4-\frac{1}{2}x^2y^2=19$

$x^2=a$

$y^2=b$

a^2-a

$\frac{7\cdot 7\cdot \sin 60}{2}$

$2a+2b-ab=2$ $\quad$ $2a+2b-ab=2$

$a+b-\frac{1}{2}ab=19$ ~ $2a+2b-ab$

$8\cdot$ $\quad$ $\frac{8\cdot 8\cdot \sin 60}{2}$

$2a+2b-ab=2$ $\quad$ $-2a-2b+ab=2$

$2a+2b-ab=2$

$a^2+b^2-\frac{1}{2}ab=19$ $\quad$ $2a^2+2b^2-ab=19$

$-\ 2a^2-2a+2b^2-2b=21$ $\quad$ $a^2-a+b^2-b-\frac{21}{2}=0$

$a^2+b^2=(a+b)^2-2ab=m^2-2n$

$a+b=m$ $\quad ab=n$

16^2

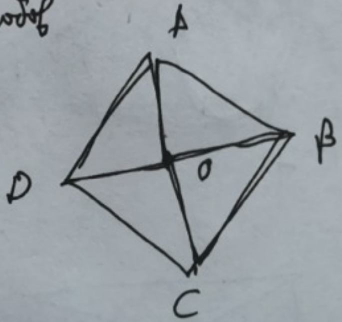
$2a+2b-ab=2$ $\quad$ $2m-n=2$

$a^2+b^2-\frac{1}{2}ab=19$ $\quad$ $m^2-2n-\frac{1}{2}n=19$

$2m^2-5n=38$

16^2 - вариантов вы

Выбрать судью - 16 способов



$\frac{S}{2}$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times\ 4 \\ \hline 56 \\ +\ 25 \\ \hline 81 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 15 \\ \times\ 8 \\ \hline 120 \end{array}$$

Или 1 судья:

Если два судьи:

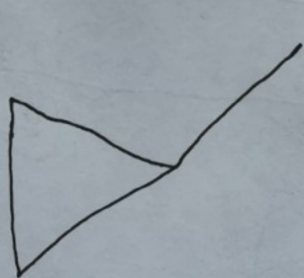
11
12
13

Ещё 15 карточек с числом 1

11

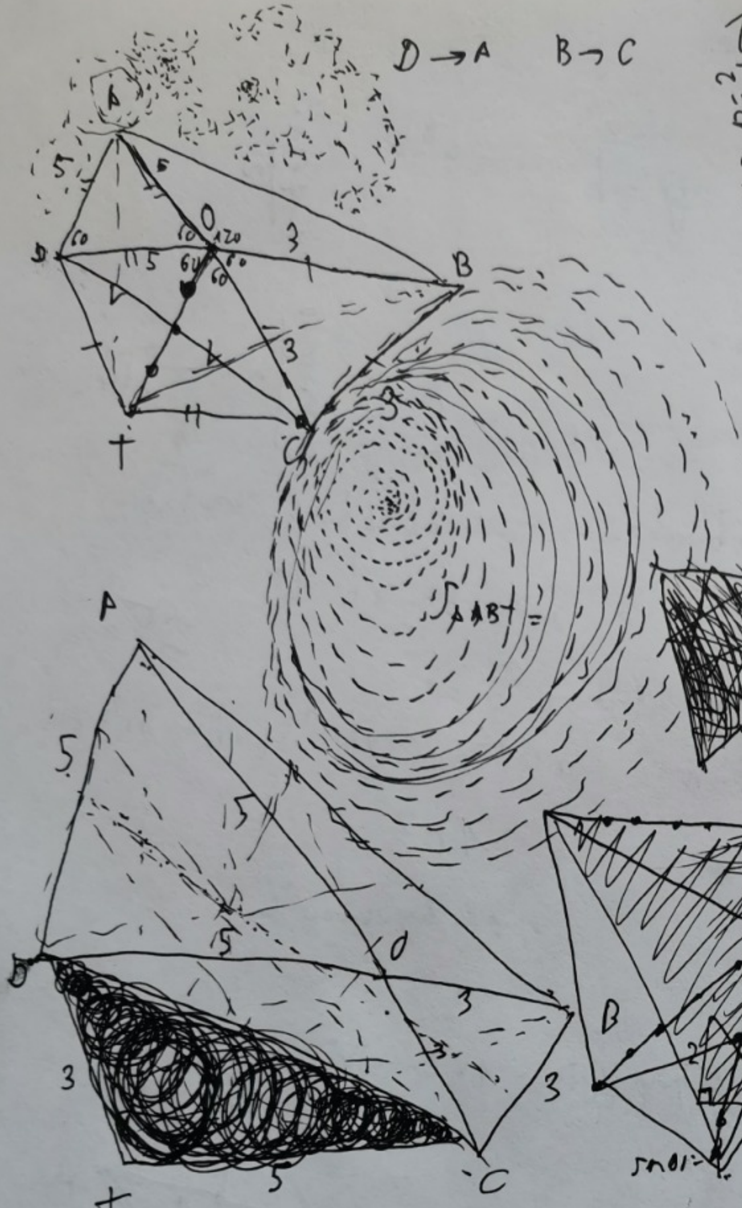
$16\cdot(16^2-16)=16^2(16-1)=16^2\cdot 15.$

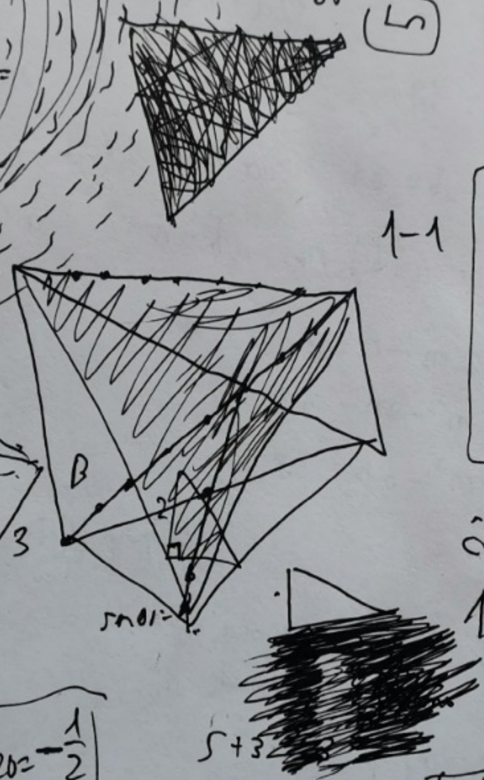
$$\begin{array}{r} 16 \\ \times\ 16 \\ \hline 96 \\ 16 \\ \hline 2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 256 \\ -\ 31 \\ \hline 225 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 225 \\ \times\ 16 \\ \hline 1350 \\ 225 \\ \hline 3600 \\ -\ 120 \\ \hline 3480 \end{array}$$



Чернетка

$D \to A \quad B \to C$



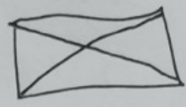


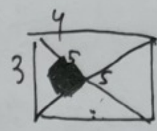
$2\cdot3+2\cdot4-4\cdot3=6+8-12=2$

$9+16-\frac{1}{2}\cdot4\cdot3=25-6=19$

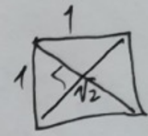
$20+12=32$

5 5 6 4 5 7





$\frac{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}\cdot1}{2}$



1-1

1-1
1-2
1-3
1-...16
2-1
2-3 ..
2-16

$15\cdot30$

$\frac{7\cdot7\cdot\sqrt{3}}{2\cdot2}$

16
+5

16

$\frac{120}{40}$ | $\frac{8}{15}$

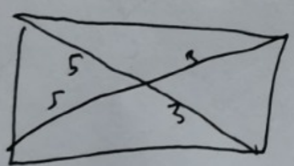
16 × 5 = 80

$5+3$

$8(16^2 \cdot 2 - 62)$

$a^2\cdot\sqrt{3}$

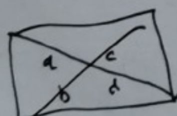
$\boxed{\cos 120 = -\frac{1}{2}}$



$5\cdot5\cdot\sin 60 + 5\cdot3\cdot\sin 60 + 5\cdot3\cdot\sin 60 + 3\cdot3\cdot\sin 60 = \frac{\sin 60}{2}\cdot(5+3)^2 = \sin 60$

2

$8\left(2\cdot(16^2-31)-15\right)$



$\frac{\sin\alpha}{2}\cdot\left(ab+cd+ac+bd\right) = \frac{\sin\alpha}{2}\cdot\cancel{(\ldots)}(a+d)(b+c) =$

$\frac{d_1\cdot d_2\cdot\sin\alpha}{2}$

$32 \times 4 = 128$

	30°	45	60
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$

$16 \times 16 = 256$

$256 - 31 = 225$

$225 \times 2 = 450$

$450 - 15 = 435$

$435 \times 8 = 3480$

24

211007552 (U345016 M1273288)