№4

$$\left|\frac{x^3+(x-2)^2-(x^2-2)x-12}{\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}}-x}\right|=a^2+2$$

$$\left|\frac{x^3+x^2-4x+4-x^3+2x-12}{\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}}-x}\right|=a^2+2$$

$$\left|\frac{x^2-2x-8}{4-x}\right|=a^2+2$$

$$\left|\frac{-(4-x)(x+2)}{4-x}\right|=a^2+2$$

$$|-x-2|=a^2+2$$

т.к. обе части положительны, то x имеет единственное знач. (без пары, пары чисел: $|-2|=|2|$) -0.

$$|-0-2|=a^2+2$$

$$2=a^2+2$$

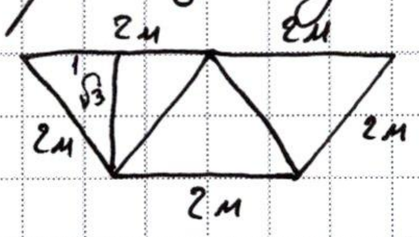
$$a^2=0$$

$$a=0$$

Ответ: $a=0$

№6

Трапецевидный



$$S=\frac{4+2}{2}\cdot\sqrt{3}=3\sqrt{3}$$

$$\sqrt{3}^2+1^2=2^2$$

Полукруглый

$$\pi r=6\sqrt{\frac{\pi}{\sqrt{3}}}$$

$$\pi^2 r^2=36\frac{\pi}{\sqrt{3}}$$

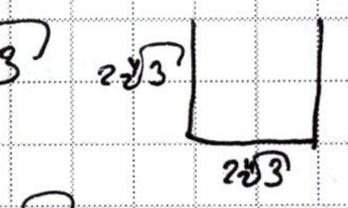
$$\pi r^2=\frac{36}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\pi r^2}{2}=\frac{18}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$$

$\pi r^2 \Rightarrow S$ круга

Квадратный

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



$$(2\sqrt{3})^2=4\sqrt{3}$$

Самый выгодный желоб - Квадр. ($3\cdot 4\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,м^2$ -> 12 стоим.), далее - Полукр. => => $2\cdot 6\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,м^2$ -> 14 стоим), менее выгодный - Трапец. => $4\cdot 3\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,м^2$ -> 20 стоим)

Оставшиеся: $4\cdot 3\sqrt{3}$ и $6\sqrt{3}$ ($=18\sqrt{3}\,м^2$), остается $82\sqrt{3}\,м^2$.

$82\sqrt{3}\,м^2=10\cdot 4\sqrt{3}+7\cdot 6\sqrt{3}$. Итого: 10 Кв., 8 Полук, 4 Трап. => $40+56+20=116$

Ответ: 116

olymp.bmstu.ru

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Схема заполнения

Для билета

Вариант задания 2

Лист работы 1 из 2

№1

Пусть а - ватрушка, м - [illegible] у Маши, к - у Кирилла, S - всего яиц, то

$\frac{S}{a+k} = 15$ мин $\quad S = 10(м+k) = 18(a+м) = 15(a+k)$

$\frac{S}{a+м} = 18$ мин $\quad 5k = 10м - 15A \quad 8м = 10k - 18A \quad S = 10 \cdot (4A + 5A) = 90A$

$\frac{S}{м+k} = 10$ мин $\quad k = 2м - 3A \quad 4м = 5k - 9A$

$k = 8A - 3A \quad 4м = 10м - 15A - 9A$

$k = 5A \quad 6м = 24A$

$м = 4A$

$\frac{S}{м+k+a} = \frac{90A}{10A} = 9$ мин

Ответ: 9 мин

№2

$(y-1)(4x+8) = 3x^2 - x - 14$

$4xy + 8y - 4x - 8 = 3x^2 - x - 14$

$3x^2 - x(4y-3) - 8y - 6 = 0$

$x = \frac{(4y-3) \pm \sqrt{(4y-3)^2 + 4 \cdot 3 \cdot (8y+6)}}{6}$

$x = \frac{(4y-3) \pm \sqrt{16y^2 - 24y + 9 + 96y + 72}}{6}$

$x = \frac{(4y-3) \pm \sqrt{16y^2 + 72y + 81}}{6}$

$x = \frac{(4y-3) \pm (4y+9)}{6}$

$x = 1\frac{1}{3}y + 1$; -2

Ответ: -2.

[illegible]

Можно использовать оборот листа для записи решений

б) $\triangle SLN$ равносторон. $\Rightarrow SO : SL = \sqrt{3} : 2$ по Теор. Пифаг.

$SA : AO = 2 : 1$, т.к. $KA = AO$, а $2KA = SA$, тогда:

$SA : SL = (SO - AO) : SL = \frac{2}{3}\sqrt{3} : 2 = \frac{\sqrt{3}}{3} : 1$

Ответ: $1 : \frac{\sqrt{3}}{3}$

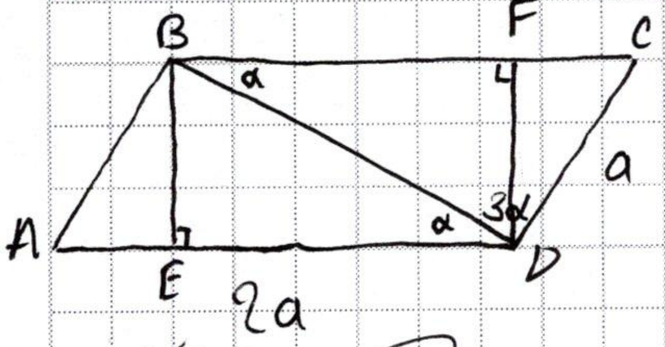
olymp.bmstu.ru

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания 2

№3



$AD = 2a$ $CD = a$

если $BE \cdot AD = 10\sqrt{3}$, то $x \cdot CD = 10\sqrt{3}$ x - некая вторая высота из D

$2BE = x$

$\angle BCD = 180 - 4\alpha$

$\angle FDC = 180 - 90 - 180 + 4\alpha = 4\alpha - 90$

$\angle BDF = 90 - \alpha \Rightarrow \angle FDC = \alpha$

$4\alpha - 90 = \alpha$

Посмотрим на $\triangle BDF$, отношение $BD : FD = 2$ и $1 \Rightarrow BD$ высота.

$3\alpha = 90$

$\alpha = 30$.

$\angle BDF = 60$

$\angle FDC = \alpha \Rightarrow FC = \frac{1}{2}DC = \frac{1}{2}a$

$FD = BE = \frac{1}{2}BD$

$FD^2 + 2{,}25a^2 = 4FD^2$

$FD = \sqrt{0{,}75}\,a$

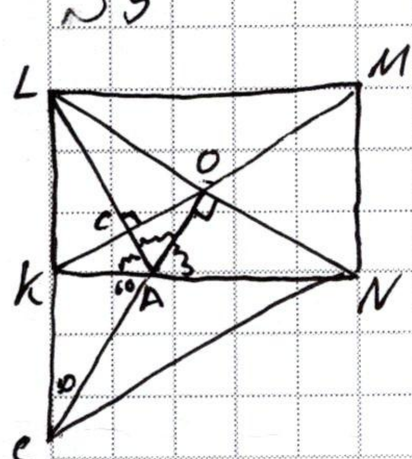
$2\sqrt{0{,}75}\,a^2 = 10\sqrt{3}$

$a = \frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{0{,}75}}$

$FD = 5\sqrt{3}$

Ответ: $5\sqrt{3}$

№5



а) $\triangle AON$ подобен $\triangle LOA$; $\triangle OCA$ подобен $\triangle KCA$ и $\triangle LKC$ подобен $\angle CO \Rightarrow$

$\Rightarrow \triangle AON$ подобен $\angle KA$

$\angle ANO = \angle OLA = \angle KLA$ и их сумма $= 90 \Rightarrow$ они по 30 $\Rightarrow$
(т.к. $180 - 2 \cdot 60 = 60$)

$\Rightarrow OA : AN = 1 : 2$; $\triangle KAC = \triangle COA$ по 2 $\Rightarrow OA = KA$ и $\frac{OA}{AN} = \frac{KA}{AN} \Rightarrow \frac{KA}{AN} = \frac{1}{2}$

Ответ: 1:2 (AK : AN)