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

Для билета

Вариант задания 1

№1

C+A: 0,5 кг за 9 мин

P+A: 0,5 кг за 12 мин

P+C: 0,5 кг за 18 мин

A+P+C: 1 кг за X мин

$2A + 2C + 2P = 39$ мин 1,5 кг

$A + P + C = \frac{39}{2}$ мин 1,5 кг

1,5 кг – $\frac{39}{2}$ мин

1 кг – X мин $\quad X = \frac{39}{2} : 1{,}5 = 13$ мин

Ответ: 13 мин

№2

$(y-2)(3x-12) = 5x^2 - 21x + 4$

$3xy - 12y - 6x + 24 = 5x^2 - 20x - x + 4$

$3y(x-4) - 6(x-4) = 5x(x-4) - 1(x-4)$

$(3y-6)(x-4) = (5x-1)(x-4) \mid :(x-4)$ если $x \neq 4$

$3y - 6 = 5x - 1$

$3y = 5(x+1)$

$3y : 5$

$3 : 5$

$y : 5 \Rightarrow y = 5a$

$5(x+1) : 3$

$5 : 3$

$x+1 : 3 = 5x - 4 =$

$3 \cdot 5a = 5(x+1)$

$x + 1 = 3a$

$x = 3a - 1$

№2 (продолжение)

если $x-4=0$

$x=4$

тогда $(y-2)\cdot 0=0$

~~$y\neq 0$~~

y - любое

Все решения:

$x=4$

y - любое

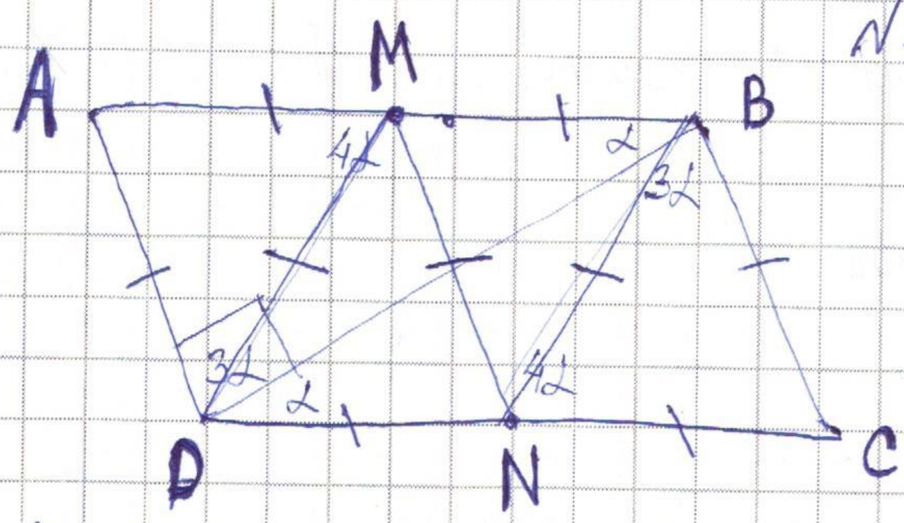
либо

$y=5a$

$x=3a-1$

где a - целое

№3



1) $AMND$ - ромб

$MBCN$ - ромб

DM - диагональ ромба делит углы пополам

2) $\angle ADN=4\alpha \Rightarrow \angle ADM=2\alpha$

$\angle MDN=2\alpha$

$\angle BDN=\alpha \Rightarrow \angle MDB=\alpha$

Аналогично $\angle BDBN=\alpha$

3) $MB \parallel DN$, $MB=DN \Rightarrow MBND$ - паралл.

диагональ DB делит ~~углы~~ противол. углы в паралл. пополам $\Rightarrow$

$\Rightarrow MBND$ - ромб

4) $\triangle AMD$ - п/см $\Rightarrow \angle AOM=60^\circ=2\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow \alpha=30^\circ \Rightarrow \angle ADB=3\alpha=90^\circ$

5) $DB=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

$S_{ABCD}=ah=AD\cdot DB=3\cdot 3\sqrt{3}=$

$=9\sqrt{3}$

Ответ: ~~$9\sqrt{3}$ см~~ $9\sqrt{3}$ см^2

olymp.bmstu.ru

№4

$\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{18}{2}} = \sqrt{\frac{9}{1}} = \frac{3}{1} = 3$

$x = -1$

$$\left| \frac{-1((-1)^2-3)+(-1+2)^2-((-1)^3+6)}{-1+3-1} \right| = \left| \frac{2+1-5}{1} \right| = |-2| = 2 =$$

$= a^2 + 1 \Rightarrow a^2 = 1$

$a = 1$

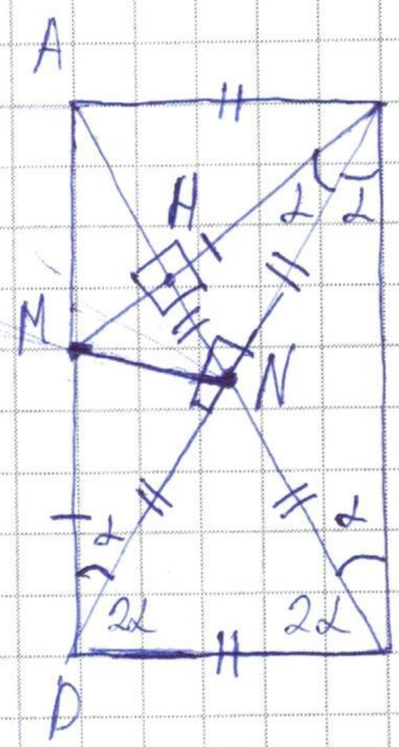
$a = -1$

т.к. есть только одно отриц. реш-е и мы его нашли $x = -1 \Rightarrow$ других отриц. x нет, и других a нет.

Ответ: $a = \pm 1$

№5

$AC = 3,2$



1) $DM = BM \Rightarrow \triangle DMB$ – р/б $\Rightarrow \angle D = \angle B = \alpha$

$MN - m \Rightarrow MN - h$

2) $AD \parallel BC \Rightarrow \angle ADB = \angle DBC = \alpha$

$BN = NC = \triangle BNC$ – р/б $\Rightarrow \angle NBC = \angle BCN = \alpha$

$\triangle HBC = 90° + 3\alpha = 180°$

$\alpha = 30$

$\angle D = 90° \Rightarrow \angle NDC = 60°$

3) $\triangle NDC$ – р/б с $\angle NDC = 60° \Rightarrow \triangle NDC$ – р/ст

$DC = AB$

4) $\triangle ADC$ – прям. с углом 30° $\Rightarrow$

$\Rightarrow AC = 2DC$

$AC = 3,2$

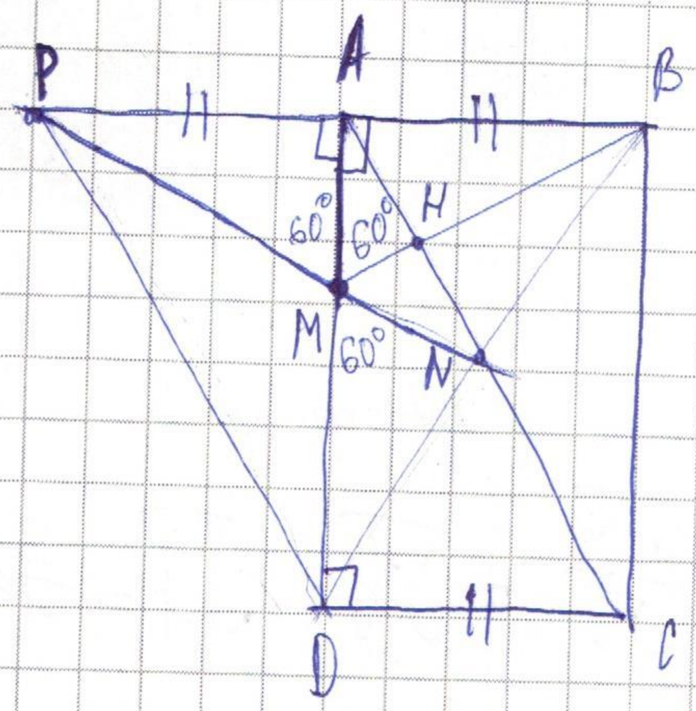
$DC = 1,6 = AN$

$\triangle ABN$ – р/ст

$BH - h \Rightarrow BH - m \Rightarrow$

$\Rightarrow AH = 0,8$

Можно использовать оборот листа для записи решений



№5 (продолжение)

$\angle DMN = 60^\circ = \angle PMA = \angle AMB (60^\circ)$

$MA - l\ \triangle PMB$

$MA - h\ \triangle PMB\ (\angle MAB = 90^\circ)$ $\Big\}$ $\Rightarrow MA - M$

$PA = AB = DC$

$\angle PAD = \angle ADC = 90^\circ \Rightarrow PA \parallel DC$

$PA = DC$ $\Big\}$ $\Rightarrow PACD$ – парал.

$AC = PD = 3{,}2$

Ответ: $AH = 0{,}8$

$PD = 3{,}2$