$\sqrt{\frac{0}{4}}$

$$\left|\frac{x(x^2-3)+(x+2)^2-(x^3+6)}{x+\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{2}}-1}\right| = a^2+1$$

$$\left|\frac{x^3-3x^2+x+4x+4-x^3+6}{x+\sqrt{9}-1}\right| = a^2+1$$

$$\left|\frac{x^2+x-2}{x+3-1}\right| = a^2+1$$

$$\left|\frac{x^2+x-2}{x+2}\right| = a^2+1$$

$x^2+x-2=0$

$D = b^2-4ac = 1+8 = 9 = 3^2$

$x_1 = \frac{-1-3}{2} = -2$

$x_2 = \frac{-1+3}{2} = 1$

$$\left|\frac{(x+2)(x-1)}{x+2}\right| = a^2+1$$

ОДЗ: $x \neq -2$

$|x-1| = a^2+1$

1 случай $x-1 = a^2+1$

$x-2 = a^2$

т.к x - отрицательное число -2, то a^2 тоже отрицательное, что также не может быть $\Rightarrow$ этот случай не имеет решений.

2 случай $x-1 = -a^2-1$

$x = -a^2$

Ответ: $a \in (-\infty; 0)$

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

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Для билета

Вариант задания 1

Лист работы 1 из 3

С - сердце

А - арбуз

Р - рыба

С + А = 0,5кг - 9 мин

Р + А = 0,5кг - 12 мин

С + Р = 0,5кг - 18 мин

V = кг/мин

$С + А = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{18}$ - V

$Р + А = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$ - V

$С + Р = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{18} = \frac{1}{36}$ - V

$С + А + Р + А + С + Р = 2(С + А + Р) = \frac{1}{18} + \frac{1}{24} + \frac{1}{36} = \frac{4}{72} + \frac{3}{72} + \frac{2}{72} = \frac{9}{72} = \frac{1}{8}$

$С + А + Р = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \Rightarrow$ 1 кг С + А + Р сварен за $1 : \frac{1}{16} = 16$ мин

Ответ: 16 мин

Можно использовать оборот листа для записи решений

$\angle_{т.к}$ BH - бис-са $\angle$ при Δ, но она же и медиана $\Rightarrow$ AH = AO

AO = OC = 3,2 : 2 = 1,6 - по св уравн.

AO = AH + AO $\Rightarrow$ AH = 1,6 : 2 = 0,8

⑤ $\angle$OMD = 180° - $\angle$MOD - $\angle$ODM = 180° - 90 - α = 90 - α

$\angle$AMP = $\angle$OMD = 90 - α - по св верт $\angle$

$\angle$HMA = 180° - $\angle$HAM - $\angle$AHM = 180° - 90° - α = 90 - α $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ $\angle$APM = 180° - $\angle$ABM - $\angle$BMD = 180° - 90 + 2α - 180

⑤ $\angle$APM AM - общ сп.

$\angle$PAM = $\angle$BAM = 90° - $\angle$HAM

$\angle$BMA = 180° - $\angle$AHM - $\angle$ABM = 180 - 90° - α = 90 - α $\Rightarrow$ $\angle$BMA = $\angle$AMP $\Rightarrow$ до II пр Δ $\Rightarrow$

$\angle$AMP = 90 - α - по ранее док ΔBAM = ΔAMP #

$\Rightarrow$ $\angle$BAM = $\angle$APM $\Rightarrow$ ΔBPM - р/б $\Rightarrow$ BM = MP $\angle_{т.к}$ BM = MD по усл, что PM = MD $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ΔPMD - р/б $\Rightarrow$ $\angle$MPD = $\angle$PDM = (180 - 180 + 2α) : 2 = α

⑥ т.к $\angle$PDM = α и $\angle$ADB = α, то $\angle$PDM = $\angle$ADB $\Rightarrow$ AD бис-са

и AD высота $\Rightarrow$ BDP - р/б $\Rightarrow$ BD = PD

т.к BD = AC = 3,2 - по св уравн, то PD = 3,2

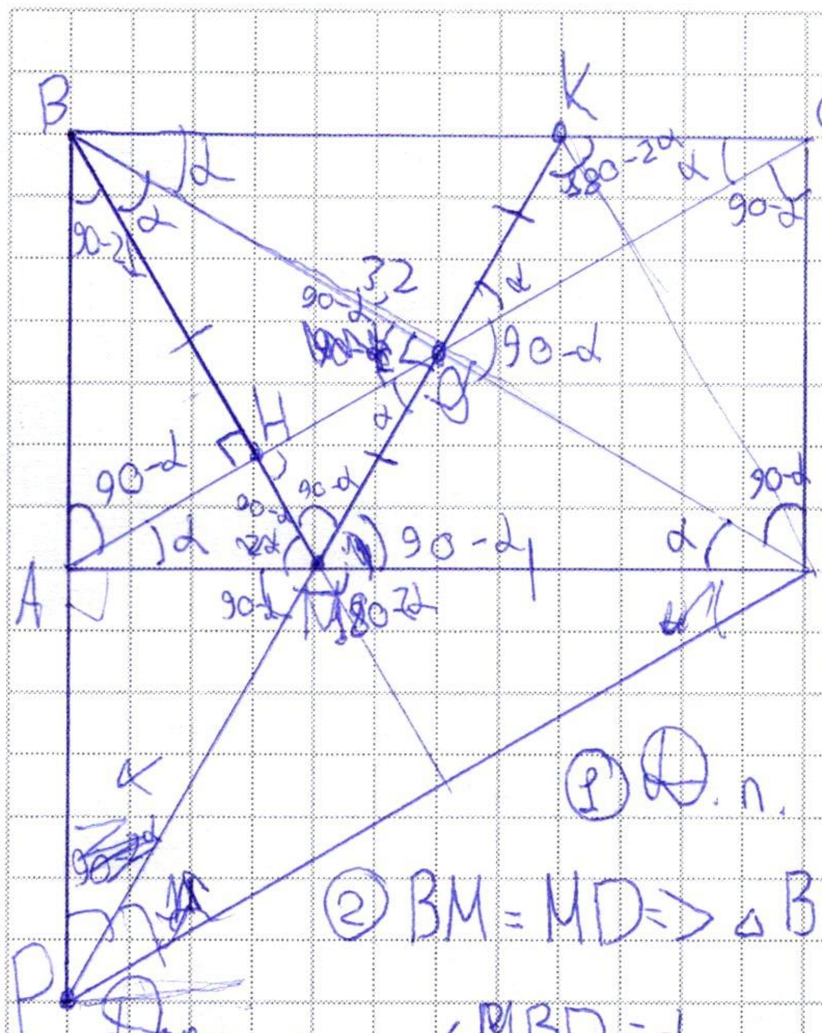
Ответ: PD = 3,2

AH = 0,8

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 1



$\sqrt{5}$

Дано:

$BH \perp AO$

$BM = MD$

$AC = 3,2$

Найти

AH - ?

PD - ?

Решение:

① Ф. п. BD - диагональ

② $BM = MD \Rightarrow \triangle BMD$ - р/б $\Rightarrow \angle BDM = \angle MBD$

Допустим $\angle MBD = \alpha$

т.к $\angle MBD = \angle BDM = \alpha$, то $\angle BDM = \alpha$

$\angle ADB = \angle BDM = \angle DBC = \alpha$ - по накр леж при сек BD и $\Rightarrow$

~~$\angle OAD = \angle ADO$ $AO = OD$ - по св прям $\Rightarrow$ $\triangle AOD$ - р/б $\Rightarrow \angle ODA = \angle OAD = \alpha$~~

$\Rightarrow \angle ABM = 90 - \angle ADB - \angle MBO - \angle OBK = 90 - 2\alpha$

~~$\angle OAD = \angle ADO$~~ $AO = OD$ - по св прям $\Rightarrow$ $\triangle AOD$ - р/б $\Rightarrow \angle ODA = \angle OHD = \alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle BAO = 90 - \angle OHD = 90 - \alpha$

~~③ т.к. $\angle BAO = 90 - \alpha$ и $\angle ABO = 90 - \alpha$~~

③ $\angle HOM = \angle KOC$ - по св верт $\angle$

$AO = OC$ - по св прям

$\angle AMO = \angle OKC$ - по накр леж при сек MK

$\Rightarrow$ по II пр $\triangle AOM = \triangle OKC \Rightarrow OK = OM$

④ т.к $\angle MBD = \angle DBC$, а $MO = OK$ - по MBK - р/б $\triangle$ т.к бис-са и мед совпадают $\Rightarrow$

$\Rightarrow \angle BOM = 90^\circ \Rightarrow \angle BMO = 180 - \angle MBO - \angle MOB = 180 - \alpha - 90 = 90 - \alpha \Rightarrow$

т.к $\Rightarrow \angle MOH = 180^\circ - \angle MHO - \angle HMO = 180^\circ - 90^\circ - 90 + \alpha = \alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle HOB = \angle MOB - \angle MOH = 90 - \alpha \Rightarrow ABO$ - р/б $\triangle$ т.к $\angle ABO = \angle AOB = 90 - \alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow BO = AB$ $BO = AO$ - по св прям $\Rightarrow$ $BO = AO = AB \Rightarrow \triangle ABO$ - равност. $\Rightarrow$

$90 - \alpha = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$

Можно использовать оборот листа для записи решений

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

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания 1

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

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

ОДЗ: $x-4 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 4$

$3xy - 12y - 6x + 24 = 5x^2 - 21x + 4$

$3y(x-4) = 5x^2 - 20x + 5x - 20$

$3y(x-4) = 5x(x-4) + 5(x-4)$

$3y(x-4) = (5x+5)(x-4)$

$3y = 5x + 5$

$y = \frac{5(x+1)}{3}$

$\left(\frac{5(x+1)}{3} - 2\right)(3x-12) = 5x^2 - 21x + 4$

$15(x+1) - 60(x+1) - 6x + 24 = 5x^2 - 21x + 4$

$5(x+1) - 20(x+1) - 6x + 24 = 5x^2 - 21x + 4$

$5x + 5 - 20x - 20 - 6x + 24 = 5x^2 - 21x + 4$

$-21x + 4 = -21x + 4$

$\frac{3x \cdot 5(x+1)}{3} - \frac{12 \cdot 5(x+1)}{3} - 6x + 24 = 5x^2 - 21x + 4$

$5x + 5x - 20x - 20 - 6x + 24 = 5x^2 - 21x + 4$

$5x - 20x - 6x + 21x = 4 - 24 + 20$

$0 = 0$

Ответ: $x \in (-\infty; +\infty)$

$y \in (-\infty; +\infty)$

Можно использовать оборот листа для записи решений

