Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Всего 2 листа

Шифр 318020
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

+1 лист
+1 лист

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
## на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету математика
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Яблоков Аким Андреевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Иваново, МБОУ „Лицей № 33"

Регистрационный номер 2551

Вариант задания 5

Дата проведения «24» февраля 2020 г.

Подпись участника

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

Шифр 318020

*заполняется ответственным секретарем приемной комиссии*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5б | 15б | 15б | 1себ | 0б | 20б | | | | | 55б |
| 5 | 15 | 15 | — | 0 | 20 | | | | | 55 |

5 15 15 Н 0 20

Аис

Власов

$\Sigma = 55$

Цуц

Вариант № 5

~~1. 1) Найти 80% (0,8) от 100 дн~~
~~100 · 0,8 = 80 (дн.) – приборы отга~~

1 1) Найти 80% (0,8) от 100 дн.
100 · 0,8 = 80 (дн.) – было тихо
2) Найти 70% (0,7) от 80 дн.
80 · 0,7 = 56 (дн.) – из тихих дней ~~отгадали~~ прогнозы приборов сбылись
3) ~~64 дн. от 100 дн. – 64%~~
64 – 56 = 8 (дн.) – из тихих дней прогнозы приборов не сбылись.
4) Найти какую часть 8 дн. сост. от 100 дн.
$\frac{8}{100} = 0,08$ ; $0,08 \cdot 100\% = 8\%$..

1. 1) Найти 80% (0,8) от 100 дн.
100 · 0,8 = 80 (дн.) – было тихо.
2) Найти 70% (0,7) от 80 дн.
80 · 0,7 = 56 (дн.) – из тихих дней прогнозы приборов сбылись.
3) 80 – 56 = 24 (дн.) – из тих. дн. прогн. приб. не сбылись.
4) ~~20~~ 100 – 80 = 20 (дн.) – было не тихо.
5) 100 – 64 = 36 (дн.) – приборы предсказывали ~~т~~ не тихие дни.
6) 36 – 24 = 12 (дн.) – в не тихие дни предсказания приборов не совпали.

7) Найти: какую часть 12 сост. от 20.

$\frac{12}{20} = \frac{6}{10} = 0,6$ ; $0,6 \cdot 100\% = 60\%$ – столько процентов среди дней с повыш. сейсмоактивностью сост. те, в котор. прогн. приб. не совп. с реальностью.

Ответ: ~~в~~ в 60%.

(2) 1) $\begin{cases} y^2 + xy = 15 \\ x^2 + xy = 10. \end{cases}$ $\begin{cases} xy = 15 - y^2 \ (1) \\ xy = 10 - x^2 \ (1) \end{cases}$ $\begin{cases} x = \frac{15 - y^2}{y} \\ y = \frac{10 - x^2}{x} \end{cases}$

(1) $15 - y^2 = 10 - x^2$

$5 - y^2 = -x^2$

$y^2 = 5 + x^2$

$\left(\frac{10 - x^2}{x}\right)^2 = 5 + x^2$

$\frac{(10 - x^2)^2}{x^2} = 5 + x^2 \ / \cdot x^2$ (*)

$(10 - x^2)^2 = 5x^2 + x^4$

$100 - 20x^2 + x^4 = 5x^2 + x^4$

$x^4 - x^4 - 5x^2 - 20x^2 = -100$

$-25x^2 = -100$

$x^2 = 4$

$x = \pm 2$.

15

(*) $x \neq 0$, т.к. если $x = 0$, то $x^2 = 0$, $xy = 0$, $x^2 + xy = 0$. и ур-е $x^2 + xy = 10$ не имело бы корней.

Аналогично $y \neq 0$.

2) если $x = 2$, то $x^2 + xy = 10$

$4 + 2y = 10$

$2y = 6$

$y = 3$.

3) если $x = -2$, то $x^2 + xy = 10$

$4 - 2y = 10$

$-2y=6$

$y=-3$

Ответ: $(2;3)$ и $(-2;-3)$.

6.) Пусть $x$ л. – кол-во жителей в стране Гондор, а $y$ ч. – кол-во жителей в стране ~~Нум~~ Нуменор, тогда $(x+y)$ ч. – в этих 2$^x$ странах, $(64x)$ л. – сумма возрастов жителей Гондора, $(92y)$ л. – Нуменора, тогда $(64x+92y)$ л. – Гондора и Нуменора, $\left(\frac{64x+92y}{x+y}\right)$ л. – средняя продолжительность жизни в этих 2$^x$ странах, что по условию равно 85 лет.

$x\neq 0$, $y\neq 0$.

$$\frac{64x+92y}{x+y}=85 \quad |\cdot(x+y)$$

$$64x+92y=85x+85y$$

$$92y-85y=85x-64x$$

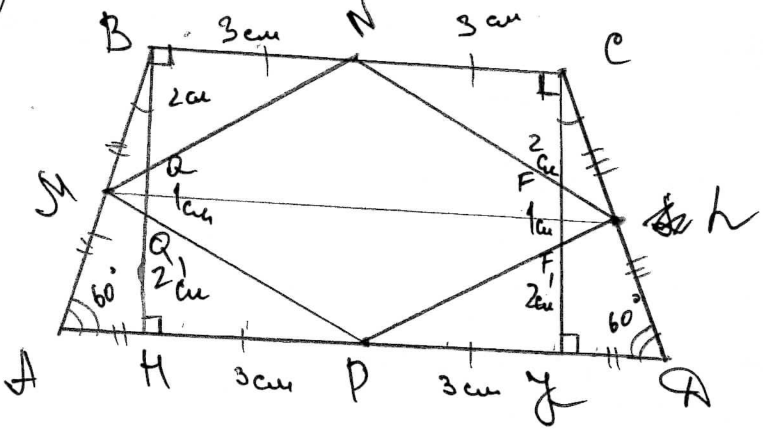
$$7y=21x$$

$$y=3x.$$

в Нуменоре людей в 3 раза больше чем в Гондоре.

Ответ: в 3 раза.

5.




Дано:

ABCD – 4$^x$ трапеция ~~угольник~~ (BC ∥ AD)

M; N; L; P – середины AB, BC, CD и DA соответственно,

MNLP – ромб

BH – высота

BH = 5 см

BC < AD

BC = 6 мм.

∠ABC = 120°

Найти:

S(MNLP)

Решение:

1) Д.п.:
$CK$ - высота, $K \in AD$.

2) $ABCD$ - равнобедренная трапеция т.к. если четырёхугольник, соединяющий середины сторон трапеции, является ромбом, то она равнобедренная (теорема). не доказано.

3) Тогда $AB = CD$, $AM = MB = CL = LD$.

4) $BCKH$ - прямоугольник по признаку (т.к. у него все углы прямые).
Тогда $BC = HK = 6$ (см)
$BN = NC = HP = PK = 3$ (см).

5) т.к. $\angle ABC = 120°$, $\angle HBC$ - прямой, то $\angle ABH = 30°$.

6) $\angle BAD = 180° - 120° = 60°$.
$\angle BAD = \angle CDA = 60°$ (т.к. $ABCD$ - равнобедренная),

7) $BH \cap MN = Q$,
$BH \cap MP = Q_1$,
$CK \cap NL = F$,
$CK \cap PL = F_1$

8) $\frac{BQ}{QQ_1} = \frac{2}{1}$, $\frac{QQ_1}{Q_1H} = \frac{1}{2}$. т.к. $BH = 5$ см, то.

$BQ = 2$ см, $QQ_1 = 1$ см, $Q_1H = 2$ см,
Аналогично $CF = 2$ см, $FF_1 = 1$ см, $F_1K = 2$ см.

9) По теореме Пифагора $PF_1^2 = PK^2 + KF_1^2$ ($\triangle PF_1K$)
$PF_1^2 = 9 + 4$
$PF_1^2 = 13$
$PF_1 = \sqrt{13}$ см т.к. $PF_1 > 0$.

10) Аналогично, ~~MP~~ $PQ_1 = QN = NF = \sqrt{13}$ см

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

318020

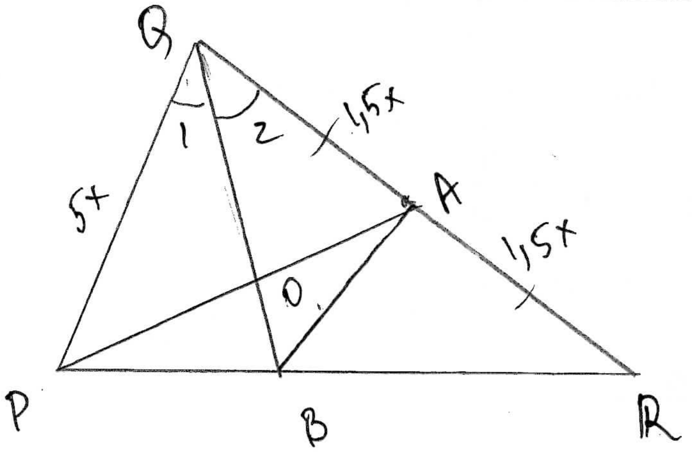
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Шифр ____________

заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

Вариант № 5

№3.




Дано:

$\triangle PQR$

$PA$ - медиана.

$A \in QR$

$QB$ - биссектриса

~~$B \in PR$~~

$B \in PR$

$QB \cap PA = O$.

$3PQ = 5QR$

Найти:

$\frac{S(PQR)}{S(PQO)} = $

Решение:

1) Ал.:

AB.

2) $\triangle PQO$ и $\triangle AQO$.

$\angle 1 = \angle 2$ т.к. QB-биссектриса по условию.

Тогда $\frac{S(PQO)}{S(AQO)} = \frac{PQ \cdot QO}{AQ \cdot QO} = \frac{PQ}{AQ}$,

Пусть x – коэффициент пропорциональности, тогда

$QR = 3x$, $PQ = 5x$, т.к. $QA = RA$ (т.к. $PA$ - медиана), то

$QA = RA = 1{,}5x$

$$\frac{S(PQO)}{S(AQO)} = \frac{PQ}{AQ} = \frac{5x}{1,5x} = \cancel{\frac{50x}{15x}} = \frac{10x}{3x} = \frac{10}{3}. \quad (1)$$

2) $\triangle PQO$ и $\triangle AQO$.

QH – высота – общая,

Тогда $\frac{S(PQO)}{S(AQO)} = \frac{PO}{AO}$ (2)

3) из (1) и (2) следует, что $\frac{PQ}{AQ} = \frac{PO}{AO}$.

4) $S(PQA) = S(PRA)$ т.к. PA – медиана, а медиана делит треугольник на 2 равновеликих.

5) $S(PQA) = S(PQO) + S(AQO) = 13x$.

6) $S(PQR) = 2S(PQA) = 13x \cdot 2 = 26x$.

7) $\frac{S(PQR)}{S(PQO)} = \frac{26x}{10x} = 2,6$.

Ответ: $\frac{S(PQR)}{S(PQO)} = 2,6$.

15