Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 119084

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника ЛАЗАРЕВ ВЛАДИСЛАВ ПАВЛОВИЧ

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

Регистрационный номер ~~9-А~~ класс 9)

Вариант задания 4

Дата проведения «10» февраля 2019 г.

Подпись участника

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
нет	15б	15б	нет	7б	нет					37б

119084

Шифр ______

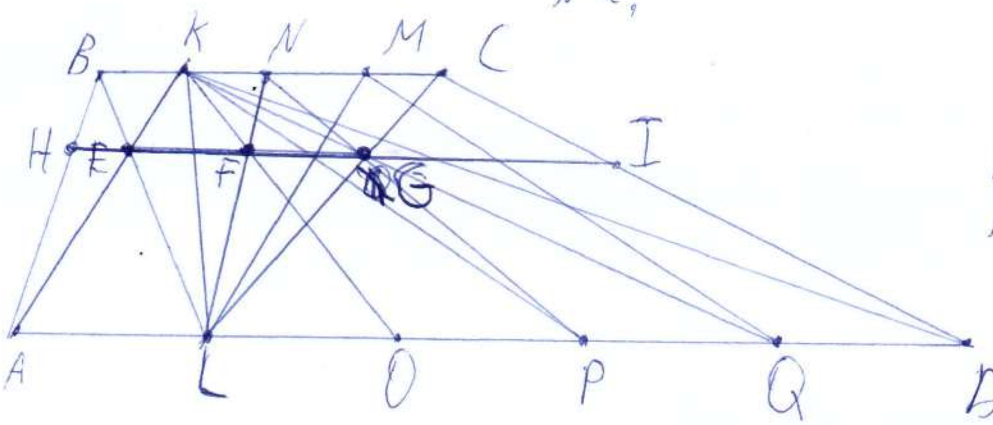
(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 4

~~№ 6.~~

Пусть Ваня пришел в 14:x, а Вася в 14:y. Тогда чтобы они погили

№2.



Дано:
ABCD-трапеция
BK = KN = NM = MC = 1
AL = LO = OP = PQ = QD = = 3
BL ∩ AK = E
LN ∩ KO = F
KQ ∩ LC = G
EF ∩ AB = H
EF ∩ CD = I
Доказать:
EFG - лежат на одной прямой
Найти: HI

Решение:

$\triangle AEL \sim \triangle KEB$ ($\angle A = \angle K$, $\cancel{\angle B} = \angle L = \angle B$, по 2 углам)

$$\frac{AL}{BK} = \frac{AE}{EK} = \frac{3}{1}$$

~~KL~~ $\triangle LFO \sim \triangle NFK$ (по 2 углам)

$$\frac{LO}{NK} = \frac{FO}{FK} = \frac{3}{1}$$

$\triangle LGQ \sim \triangle CGK$ (по 2 углам)

$$\frac{LQ}{CK} = \frac{GQ}{KG} = \frac{9}{3} = \frac{3}{1}$$

$\triangle AKO \sim \triangle EKF$ ($\angle K$ - общий, $\frac{AK}{EK} = \frac{KO}{KF} = \frac{4}{1}$)

$\Downarrow$

$\angle KEF = \angle KAO \Rightarrow EF \parallel AD \parallel BC$

$\triangle OKQ \sim \triangle FKG$ ($\angle K$ - общий, $\frac{OK}{FK} = \frac{KQ}{KG} = \frac{4}{1}$)

$\Downarrow$

$\angle KFG = \angle KOQ \Rightarrow FG \parallel AD \parallel BC$

$FG \parallel AD$ и $EF \parallel AD \Rightarrow E, F, G$ - лежат на одной прямой.

~~EG~~ $\triangle AKQ \sim \triangle EKG$ (по 2 углам, $EG \parallel AQ$)

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{EG}{AQ} = \frac{KE}{AK} = \frac{1}{4} \\
&EG = \frac{AQ}{4} = 3 \\
&\frac{EH}{AL} = \frac{1}{4} \\
&EH = \frac{AL}{4} = \frac{3}{4} \\
&\frac{GI}{LD} = \frac{1}{4} \\
&GI = \frac{LD}{4} = 3
\end{aligned}\right\} \text{из подобия треугольников}$$

$HI = GI + EG + EH = 3 + 3 + \frac{3}{4} = 6\frac{3}{4}$

Ответ: $HI = 6\frac{3}{4}$

№ 3.

Пусть они закупили x комплектов, тогда сумма в которую им это обошлось равна $(73700-x)\cdot x$ и мы знаем что она получилась $\leq 700\,000$ и $700000-(73700-x)x$ - минимальна.

~~графики~~

$$f(x)=(73700-x)\cdot x-700000$$

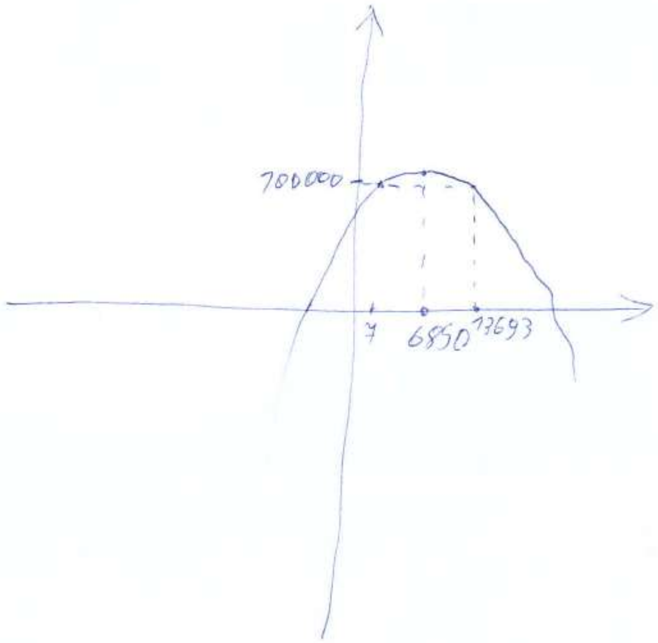
$$f(x)=-x^2+73700x-700000$$

Графиком функции является парабола ветви которой направлены вниз.

$x_в = 6850$

Заметим что после $x=7$, сумма уже больше 100000, а до $x=7$, разность не минимальна.

$(73700-7)\cdot 7 = 95851.$



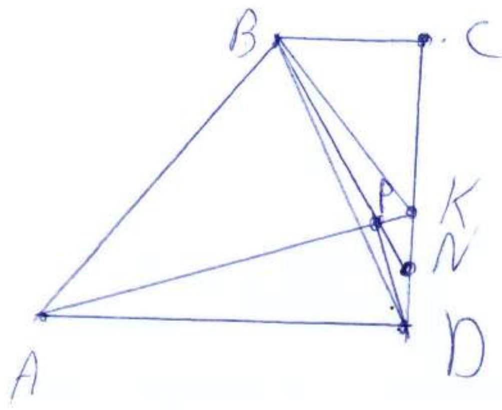
Но значит есть ещё одно значение, сумма при котором сумма равна 95851, это значение $x = 73693$

$(73700-73693)\cdot 73693 = 95851.$

при $x > 73693$, разность будет не минимальна, а при $x < 73693$ сумма будет больше 700000.

Ответ: ~~Значит~~ Если цена комплекта 73693, то всего их 7, а если цена комплекта 7 то всего их 73693. 15б

N 5.



Дано:
ABCD - трапеция,
$BC \parallel AD$,
$CD = AD$
$K \in CD$
$\angle BKC = 30^\circ$
$\angle BAC = 60^\circ$
$\angle CDA = 90^\circ$
$N \in CD$,
$\frac{KN}{ND} = 2\sin\angle BDC$
$AK \cap BN = P$
Найти:
$\angle DPB$.

Решение:

$\sin\angle BDC = \frac{BC}{BD}$

$2 \cdot \sin\angle BDC = \frac{2BC}{BD}$

$2BC = BK$, т.к. $\angle BKC = 30^\circ$, $\angle BCK = 90^\circ$

$\frac{KN}{ND} = \frac{BK}{BD} \Rightarrow BN$ - биссектриса $\triangle KBD$ (по признаку)

70б.