20-12-30-04
(37.3)

0 201230 040006

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов"

по биологии

Маликова Георгия Ильича

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

20-12-30-04
(37.3)

ЧИСТОВИК

Задача №1

1-Г
2-А
3-Б
4-В

Задача №2

Д

Задача №3

Д; Ж; Т; Ф; Ю

Задача №4

1-Ж
2-Е
3-Д
4-А

Задача №5

А-плоские черви
Б-иглокожие
В-кишечнополостные

Задача №7

А-4
Б-8
В-6
Г-1
Д-13

Задача №8

А) От длины последовательности и количества водородных связей между цепочками, то есть от количества и соотношения А-Т и Г-Ц связей.

Б) 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3'
3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5'

В) см на следующем листе

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

Задача №8 (пункт В) ЧИСТОВИК

В) Тпл данного фрагмента = 38°С т.к.:

• рассмотрим ① последовательность:

АТ связей = 6
ГЦ связей = 6 $\Rightarrow 6x+6y=36$

• рассмотрим ② после:

АТ связей = 7
ГЦ связей = 5 $\Rightarrow 7x+5y=34$

• решим систему

$\begin{cases} 6x+6y=36 \\ 7x+5y=34 \end{cases}$

$x = 6-y$

$42-34=2y$

$y=4$ (k для ГЦ св.)

$x=2$ (k для АТ св.)

• найдём Тпл искомого:

АТ связей = (5)
ГЦ связей = (7)

$\Rightarrow 7\cdot4+5\cdot2=10+28=38°$

38°

Задача №6

А) d ← б ← в ← ж ← г
d ← б ← в ← ж ← а
d ← е ← в ← ж ← г
d ← е ← в ← ж ← а

С(-) - концентрация в орг.
М(-) - масса в орг.

Б) $C(а)=0,75\frac{мг}{кг} \Rightarrow$ в воде $=\frac{0,75}{15}=0,05$ мг/кг $=0,05$ мг/л

$M(а)=0,75\frac{мг}{кг}\cdot 2\cdot10^{-7}кг=1,5\cdot10^{-7}$ мг

$C(б)=75$ мг/кг ; $C(е)=75$ мг/кг

$M(б)=75\cdot10^{-6}$ мг

$M(е)=75\cdot10^{-6}\cdot2$ мг $=150\cdot10^{-6}$ мг

$C(в)=750$ мг/кг $=0,75$ г/кг

$M(в)=0,75$ г/кг $\cdot10^{-3}$ кг $=7,5\cdot10^{-4}$ г

$C(ж)=7,5$ г/кг

$M(ж)=7,5$ г/кг $\cdot0,03$ кг $=2,25\cdot10^{-1}$ г

См. продолжение на сл. стр.

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

20-12-30-04
(37.3)

ЧИСТОВИК

Задача №6
(продолжение)

$C(г) = 112,5 г/кг.$

$M(г) = 112,5 \cdot 0,3 кг = 33,75 г$

$C(А) = 30 г/кг$

$M(А) = 30 г/кг \cdot 2 кг = 60 г$

Задача №9

C_1 – БЕЛ; C_3 – СИЗ; C_4 – ПРОМ
C_2 – КОР; C_4 – ЧЁР;

$C_1 < C_2; C_3; C_4$

$C_1; C_2 < C_3$

$C_1C_4, C_2C_4; C_3C_4 = 484/1000$

$C_4C_4 = 3x$

$C_3C_3; C_3C_1; C_3C_2 = x$

$C_2C_1; C_2C_2 = 28/1000$

$C_1C_1 = \frac{11}{1000}$

$0,105^2 > \frac{11}{1000} \Rightarrow 0$

1) $C_1^{2\vee} = \frac{11}{1000} \Rightarrow C_1 = \sqrt{\frac{11}{1000}} \approx 0,105 = 10,5\% = 10\%$

2) $C_2^2 + C_2 \cdot 0,1 = 0,028$
$D = 0,01 + 0,112 = 0,122 \approx (0,35)^2$
$C_2 = \frac{-0,1 + 0,35}{2} = \frac{0,25}{2} = 0,125 = 12,5\% = 12\%$

3) $484 + 28 + 11 = 523 \Rightarrow X = \frac{1000 - 523}{4} = 119$

4) $C_3^2 + 0,1C_3 + 0,125C_3 - 0,119 = 0$
$C_3^2 + 0,23C_3 - 0,119 = 0$
$D = 0,0529 + 4 \cdot 0,119 = 0,0529 + 0,476 = 0,5289 \approx 0,725^2$
$C_3 = \frac{-0,23 + 0,725}{2} = 0,248 = 24,8\% = 25\%$

5) $C_4^2 = 0,119 \cdot 3 \Rightarrow C_4^2 = \frac{357}{1000} \Rightarrow C_4 \approx 0,53 = 53\%$

Б) 12% – сизых; 36% чёрных

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

~~Задача №9 продолжение~~ ~~ЧИСТОВИК~~

3) $\begin{cases} 0{,}105C_3 + 0{,}125C_3 + C_3^2 = x \\ C_4^2 = 3x \\ 0{,}105C_4 + 0{,}125C_4 + C_3C_4 = \frac{484}{100} \end{cases}$ ЧЕРНОВИК

$C_3 = \frac{-0{,}13 + \sqrt{0{,}13^2 + 4x}}{2}$

$C_4 = \sqrt{3}x$

пропущены некоторые преобразования

$3\sqrt{x}\left(\frac{0{,}13 + \sqrt{0{,}13^2 + 4x}}{2}\right) = \frac{484}{1000}$

$\sqrt{x}\,0{,}13 + \sqrt{x(0{,}13^2 + 4x)} = \frac{242}{750}$

$x(0{,}13^2 + 4x) = \left(\frac{242}{750}\right)^2 - \frac{3146}{37500} + x \cdot 0{,}13^2$

$4x^2 + \cancel{x \cdot 0{,}13^2} = \frac{(242)^2}{(750)^2} - \frac{242 \cdot 13}{37500} + \cancel{x \cdot 0{,}13^2}$

$x^2 = \frac{242 \cdot 242 \cdot 50 - 242 \cdot 13}{(750)^2 \cdot 50 \cdot 4} = \frac{\cancel{242} \cdot 12087 \cdot 121}{750^2 \cdot 50 \cdot \cancel{4} \cdot 2} =$

$= \frac{4029 \cdot 121}{750^2 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 2} \approx 0{,}53 = 53\%$

Б) ~~сузых~~ – 12%
~~черных~~

ЧЕРНОВИК

№1 Б - 3 В - 4
А - 2 Г - 1

№2 А

№3 Б/А Ж ТХ Ю

№4 1 - Ж
2 - Е
3 - Д
4 - А

№5 А плоские черви
круглые кольчатые
кишечнопол. В
иглокожие Б

№6 $\frac{0,2}{1000}$ гр.

уклейка - 0,75 мг/кг = 0,00075 мг/г.

№7 (4) А 1 4
Б - 8
В - 6
(1) Г 1 9
Д 13

1
2
3
4
7
12
13

№8 $3\cdot6+2\cdot6=36$

(1) АТ - 6, ГЦ - 6 } 36°

(2) АТ - 7, ГЦ - 5 } 34°

$\begin{cases} 6x+6y=36 \\ 7x+5y=34 \end{cases}$

$6x=36-6y$
$x=6-y$
$7(6-y)+5y=34$

$42-7y+5y=34$
$42-34=2y$
$8=2y$
$y=4$
$x=2$

АТ - $x=2$
ГЦ - $y=4$

проверочка

(4) АТ => x => 8, ГЦ => y => 4 } 32°

$2\cdot8+4\cdot4=16+16=32$

(6) АТ - 2, ГЦ - 8

$4\cdot8+2\cdot2=32+4=36$

$5\cdot2+7\cdot4=10+28=38$

(7) (5) ГЦ АТ

6

№9 сизые, чёрные, корич, бел.

С. C_1 - белая
C_2 - коричн.
C_3 - сизая
C_4 - чёрная

$C_1 < 2\ 3\ 4$
$1,2 < C_3$

C_4C_4 - чёрные
C_4 - тёмные

C_4 - 484/1000
C_4C_4 - 3X
C_3 - X
C_2C_2/C_2C_1 - 28/1000
C_1C_1 - 11/1000

$C_1 \cdot C_1 = 0,011$
$C_1 = \sqrt{11}$

$29 \times 1,2$: 58, 290, 34,8

36 | 3, 12 | 3, 4 | 2, 2 | 2, 1

$18 + 12 = 30$

30 | 3, 10 | 2, 5 | 5, 1

ЧЕРНОВИК

$C_1 - Б$

$C_2 - К$

$C_3 - С$

$C_4 C_4 - Ч$

$C_4 - - П$

$C_1 < C_2; C_3; C_4$

$C_1; C_2 < C_3$

$C_1C_4; C_2C_4; C_3C_4 - 484/1000$

$C_4C_4 - 3x$

$C_3C_3; C_3C_1; C_3C_2 - x$

$C_2C_2; C_2C_1 - 28/1000$

$C_1C_1 - 11/1000$

$C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 + 2C_1C_2 + 2C_1C_3 + 2C_1C_4 + 2C_2C_3 + 2C_2C_4 + 2C_3C_4 = 1$

$\sqrt{0{,}01} = 0{,}1 \approx 10\%$ $0{,}011$

$C_1 = \sqrt{\frac{11}{1000}} \approx$

$0{,}011$

$C_2 \cdot C_2 + C_2 \cdot 0{,}1 - 0{,}028 = 0$

$D = 0{,}01 + 4 \cdot 0{,}028 =$

$= 0{,}01 + 0{,}112 = 0{,}122 \approx (0{,}11)^2$

$C_2 = \frac{-0{,}1 + 0{,}11}{2} = \frac{0{,}01}{2} = 0{,}005$

$\approx 1\%$

$C_3^2 + 0{,}1C_3 + 0{,}005 \cdot C_3 -$

$484 + 28 + 11 = 523$

$1000 - 523 = 477$

$477 : 4 = 119$

$\sqrt{\frac{123}{1000}}$ $\frac{11^2}{1000}$

$0{,}5^2 = 0{,}25$ 35

$0{,}16$

$C_3^2 + 0{,}105C_3 - 0{,}119 = 0$

$0{,}011025 + 0{,}476 = 0{,}487025 \approx \frac{49}{100} = \left(\frac{7}{10}\right)^2 = 0{,}7^2$

$C_3 = \frac{-0{,}105 + 0{,}7}{2} \approx \frac{0{,}595}{2} = 0{,}297 \approx 30\%$

$C_4^2 = 0{,}119 \cdot 3$

$C_4^2 = 0{,}357 = \frac{357}{1000} = \frac{35{,}7}{100} \approx \frac{36}{100} \Rightarrow C_4 = \frac{6}{10} = 60\%$

0,36 49

49

51

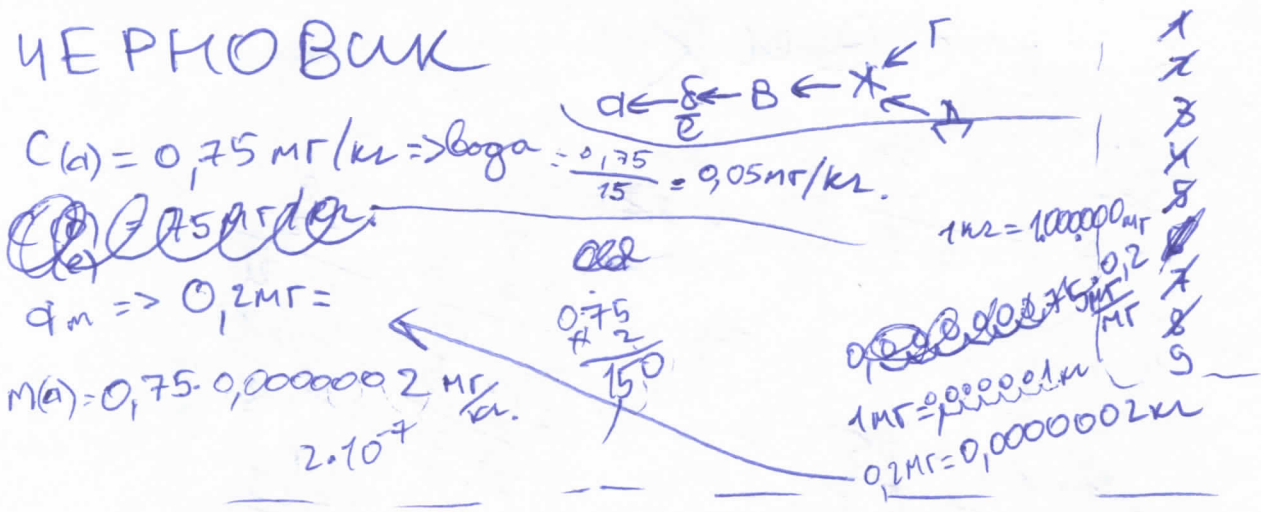
4

11

13

25

ЧЕРНОВИК



$C(a) = 0{,}75$ мг/кг => вода $= \frac{0{,}175}{15} = 0{,}05$ мг/кг.

q_m => 0,2мг =

$M(a) = 0{,}75 \cdot 0{,}0000002$ мг/кг.

$2 \cdot 10^{-7}$

1кг = 1000000мг

0,2мг = 0,0000002кг

$C(б;е) = 75$ мг/кг.

$M(б) = 75 \cdot 0{,}000001$ мг

$M(е) = 75 \cdot 0{,}000001 \cdot 2$ мг

$C(в) = 750$ мг/кг. $= 0{,}75$ г/кг.

$M(в) = 0{,}75 \frac{г}{кг} \cdot 0{,}001$кг $= 7{,}5 \cdot 10^{-4}$ г

$C(*) = 7{,}5$ г/кг

$M(*) = 7{,}5$ г/кг $\cdot 0{,}03$кг $= 2{,}25 \cdot 10^{-1}$ г

$C(г) = 112{,}5$ г/кг.

$M(г) =$ 112,5 × 3 = 337,5

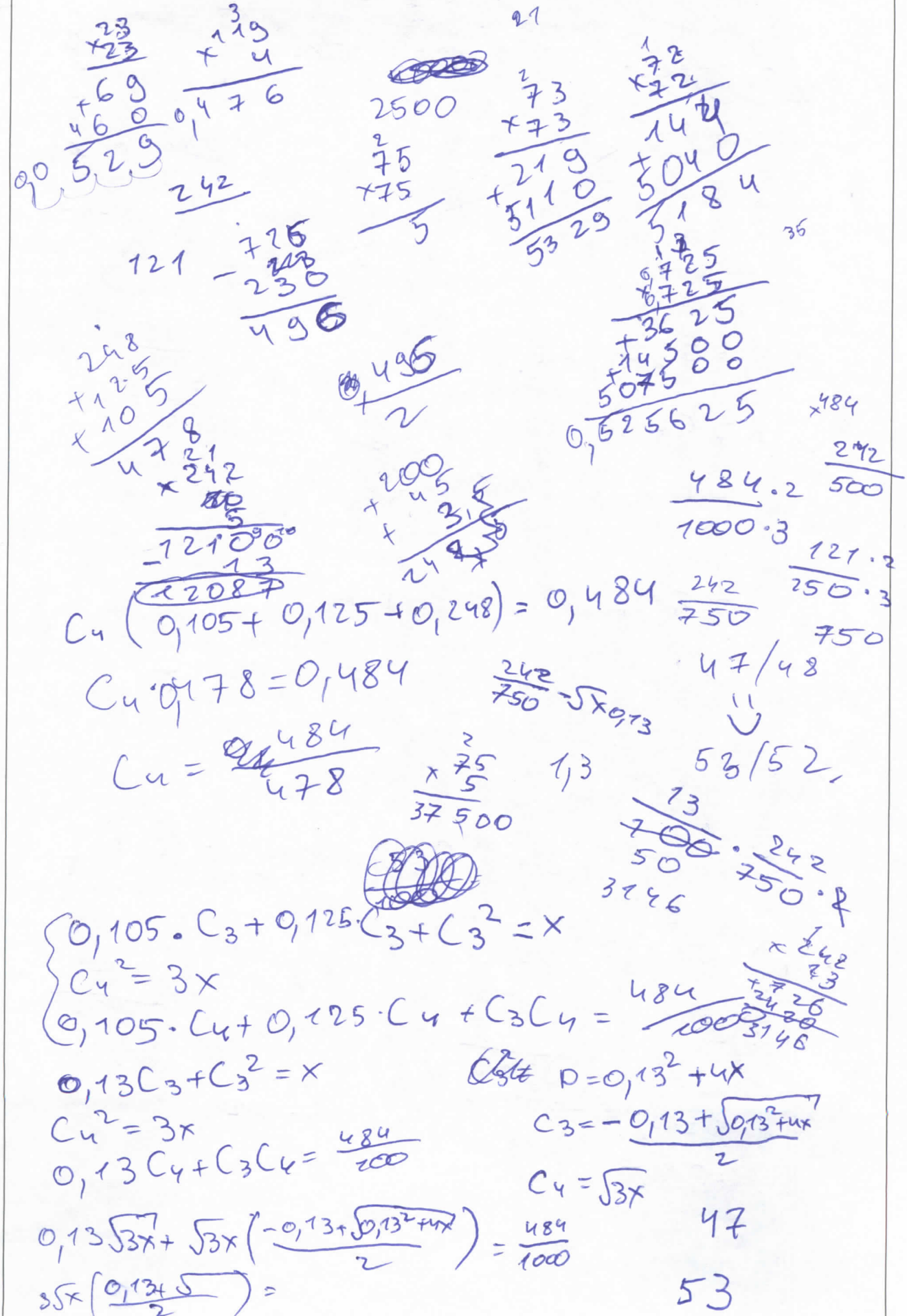
$C_2 \cdot C_2 + C_2 \cdot 0{,}105 - 0{,}028 = 0$

$b = 0{,}011 + 4 \cdot 0{,}028 = 0{,}011 + 0{,}112 = 0{,}123$

0,011 × 1111 = 12321

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЧЕРНОВИК



$$C_4\left(0{,}105+0{,}125+0{,}248\right)=0{,}484$$

$$C_4\cdot 0{,}478=0{,}484$$

$$C_4=\frac{484}{478}$$

$$\begin{cases}0{,}105\cdot C_3+0{,}125\cdot C_3+C_3^2=x\\ C_4^2=3x\\ 0{,}105\cdot C_4+0{,}125\cdot C_4+C_3C_4=\frac{484}{1000}\end{cases}$$

$$0{,}13C_3+C_3^2=x$$

$$C_4^2=3x$$

$$0{,}13C_4+C_3C_4=\frac{484}{1000}$$

$$D=0{,}13^2+4x$$

$$C_3=\frac{-0{,}13+\sqrt{0{,}13^2+4x}}{2}$$

$$C_4=\sqrt{3x}$$

$$0{,}13\sqrt{3x}+\sqrt{3x}\left(\frac{-0{,}13+\sqrt{0{,}13^2+4x}}{2}\right)=\frac{484}{1000}$$

$$\sqrt{3x}\left(\frac{0{,}13+\sqrt{\ }}{2}\right)=$$

$$\frac{47}{53}$$

Черновик

$$\begin{array}{r|l} 12087 & 3 \\ \hline -12 & 4029 \\ 008 & \\ -006 & \\ 27 & \end{array}$$

750

$$\begin{array}{r} 4029 \\ \times\ 121 \\ \hline 4029 \\ +\ 80580 \\ +\ 402900 \\ \hline 487.509 \end{array}$$

40.000

250.000

490000

69

680^2

125

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times\ 5 \\ \hline \end{array}$$

2.500

$$\begin{array}{r} 150 \\ \times\ 150 \\ \hline 75 \\ +\ 150 \end{array}$$

225

$25.000 \approx 160^2$

0

900

810.000

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times\ 25 \\ \hline 375 \\ \times\ 1500 \\ \hline 18.750.000 \end{array}$$

100.000

4000000

2000

5

4500

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times\ 45 \end{array}$$