



0 898218 250009

89-82-18-25

(78.12)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 1

Место проведения г. Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

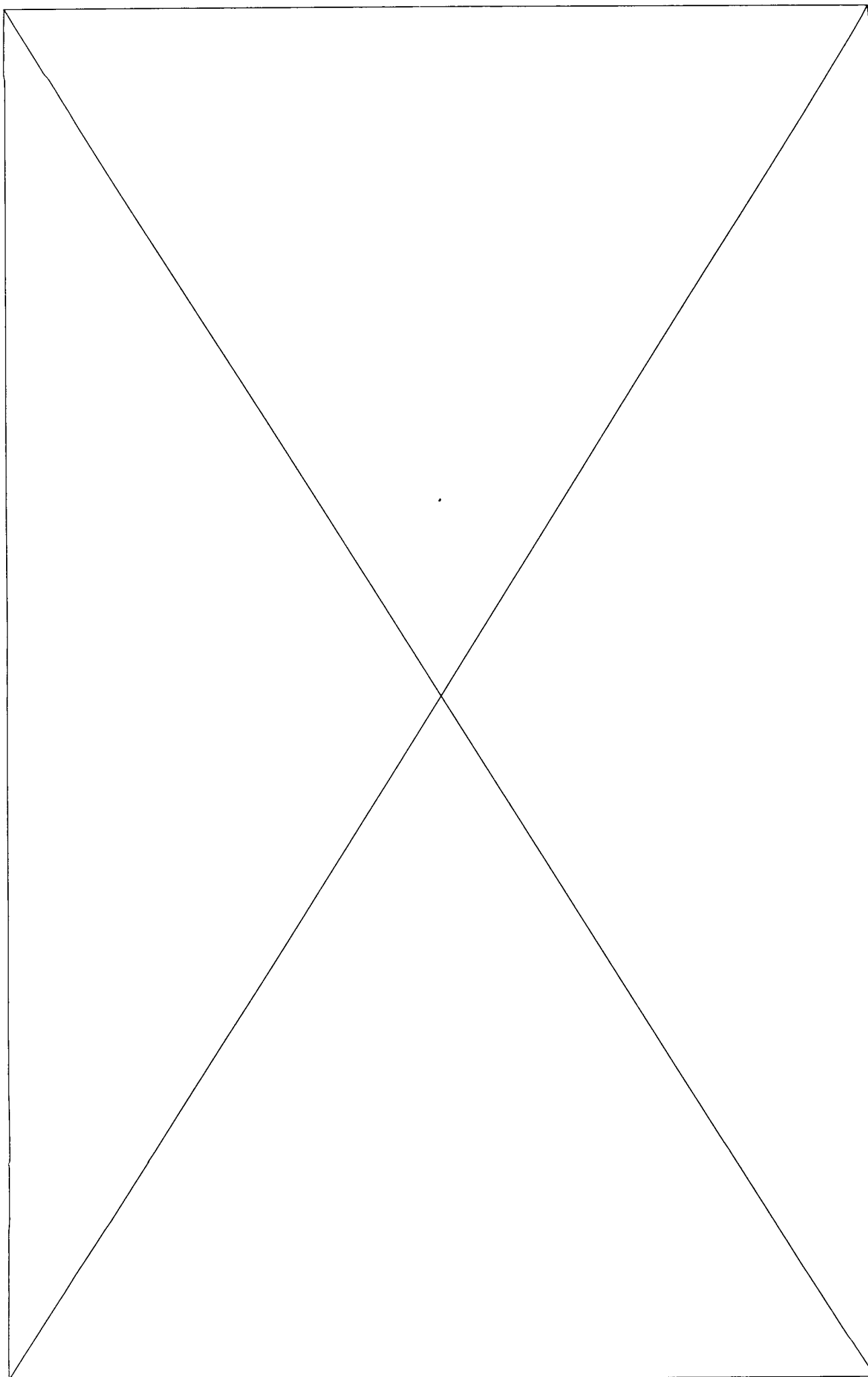
Румеева Константина Вячеславовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«10» марта 2024 года

Подпись участника

[Подпись]



Выполнять задания на титульном листе запрещается!

89-82-18-25
(78.12)

числовик

н1. ~~АДЗ КЛПУХУЩ~~

н2. ~~АГБВ~~

н3.

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| 6 | 1 | 2 |

н4.

| | | |
|---|----|---|
| А | Б | В |
| 3 | 14 | 3 |
| С | Р | П |

н6.
 1 - δ +
 2 - а +
 3 - з -
 4 - е +

н7.

н8.

A) P: ♀ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$ × ♂ $\frac{w}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{Y}$
 пол. бел.
 G: $\left(\frac{W}{Y}\right), \left(\frac{t}{t}\right), \left(\frac{w}{y}\right)$ × $\left(\frac{w}{Y}\right)$
 $\left(\frac{W}{Y}\right), \left(\frac{t}{t}\right), \left(\frac{w}{y}\right)$
 F₁: $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$
 пол. бел. пол. бел.
 расщ-е по фен-у: 1:1

P₂: ♀ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$ × ♂ $\frac{w}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$
 пол. бел.
 G: $\left(\frac{W}{Y}\right), \left(\frac{t}{t}\right), \left(\frac{w}{y}\right)$ × $\left(\frac{w}{Y}\right)$
 $\left(\frac{W}{Y}\right), \left(\frac{t}{t}\right), \left(\frac{w}{y}\right)$
 F₂: $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$
 бел. бел. бел. пол.
 некрос. крос.

расщ-е по фенотипу: 34% : 50% : 16%
 расщ-е по ген-у: 34% : 34% : 16% : 16%

Для того, чтобы во втором скрещивании получить желтых псов, нужно, чтобы у одного из родителей был генотип $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$. Именно поэтому в P, будут такие генотипы. При ином скрещивании в F₁ не получится особей с нужным генотипом. И мать, и отец в P, должны иметь по аллелю w , чтобы в F₁ были белые псы. Также мать должна быть гетерозиготой по Y, а отец доминантной гомозиготой, чтобы в потомстве F₁ не было желтых псов и был получен ген $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$.

Мать в P₂ должна иметь ген w , чтобы в F₂ были белые псы. Отец должен быть гомозиготой, т.к. если он будет гетерозиготой по доминанту, то в F₂ не будет желтых псов, а если он будет гетерозиготой по Y, то некросовых генотипов в потомстве будет 4 (включая $\frac{W}{Y} \frac{t}{t} \frac{w}{y}$) и не получится 34% желтых псов.

51 балл
Лазарова
А.В. (Семья)

штовик

Генотипы родителей P₁: ♀ X^W X^w Y^ω × ♂ X^w Y^ω

Генотипы родителей P₂: ♀ X^w X^w Y^ω × ♂ X^w Y^ω

а) Белые пчел в F₂ будет 50%. (34% некрос. и 16% крос.)
полосатых пчел в F₂ будет 16% +

б) 32 морганиды +

и 9.

- Из всех бактерий, которые были обработаны смесью ДНК, плазмиды получили только, что из них получилось 21356 колоний.
Из этих колоний лишь 32 устойчивы к канамицину и 82 устойчивы и к канамицину, и к пенициллину. Последние были целью эксперимента. Следовательно, эффективность трансформации клеток плазмидой равняется:

$$\frac{32}{21356} \cdot 100\% = 0,15\% \quad ? \quad - \quad +$$

- Разная длина плазмид у устойчивых к пенициллину колоний обуславливается тем, что рестриктаза Bgl расщепляет ДНК так, что образуются фрагменты разной длины.

терновик.

ср.

Сцепленное?

прог. $\frac{W}{Y} \rightarrow$ желт $\frac{Y}{Y} \rightarrow$ тк.

1. Генотипы P₁?

а) ♀ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × ♂ $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам.

! у помесатых ктв точно будет X

! кроссинговер:

F₁: $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$
сам. пол.

- не было (полная сцеплен) вреден
- было, но не имел сцеплен (помогает)
- было (δ)

родители: ♀ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × ♂ $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам.

{ 1, 15, 16
24
34

б) ♂ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × ♂ $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам.

! не будет гомог. гаметозиг. т.к. будут гетеро

$\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$

$\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$

$\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам.

Если сам кросс то он-только так

2. Ген. P₂?

P₂: сам, пол, желт 84%

! скорее всего кросс. есть, но в первом случае он не имел сцеплен (мен δ)

а) P₂: ♀ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × ♂ $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$

$\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$

$\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$ × $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$

F₂ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам. желт сам.

F₂ $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам.

$\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{W}{Y} \frac{t}{t}$, $\frac{w}{Y} \frac{t}{t}$
пол. сам. сам.

! желтз мажорит

картавичка

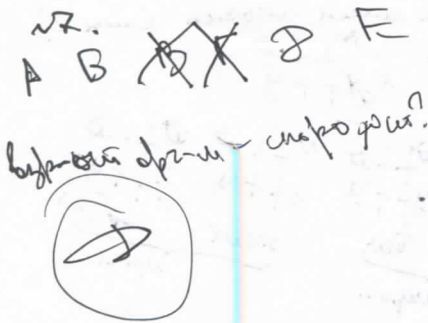
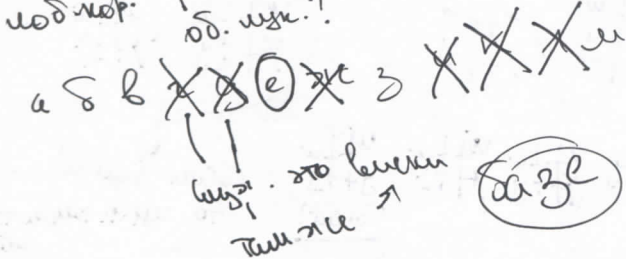
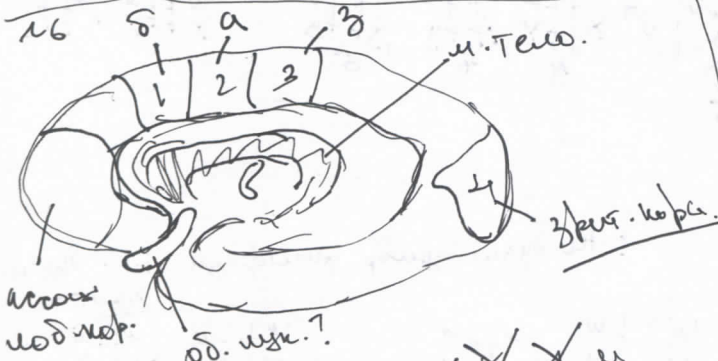
н.1. Д З К Л Ф У Х Ч

н.2. А В Г Б В А Г Б В

н.3.

лема
кишка
молча
ножка

пол. жем.
А Б В
6 1 2



н.н.
А Б В
3 1 3
С Р П

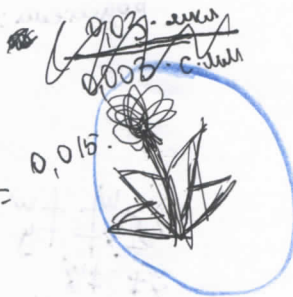
н.5.
d = 308 мкм
t_c = 0,003 мкм

$$\begin{cases} 1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м} \\ 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м} \end{cases}$$

~~0,003~~ 30 = 30 · 0,001 = 0,03 мм

0,003 мм/с
0,015 мм

$$v = \frac{V \cdot R}{t} = 0,015$$



н.8.
P, ♀ WwY_ × ♂ ww_

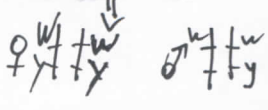
F_ wwY_ , W-Y-

т.к. в потомстве есть беспл. => => ♀ Ww

! сцепленное?
P, ♀ $\begin{matrix} W \\ | \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ t \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ w \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ | \\ t \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ t \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ w \end{matrix}$

F_ $\begin{matrix} w \\ | \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ t \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ w \end{matrix} , \begin{matrix} W \\ | \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ t \end{matrix} \begin{matrix} | \\ | \\ w \end{matrix}$

если только 2 фен-а, то в потомстве либо не было (малое сцепл.), либо он не шёл сцеплено



генотипы.
Если сцепленные гены?

$$P_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$F_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$P_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

если $\begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$ по этому получить
 имеет $\begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$ и имеет
 кроссировать

$$P_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$F_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$P_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$F_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$$

нон бел

Условие пол-ия желт, бел. и нон.

- $\begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$ - желт
- $\begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$ - бел.
- 2 w
- W и Y - нон.

Если нон. сцеплен
 бел-я всех ген-ов
 нет

$$P_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$\begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$ желт
 $\begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$ бел
 ? no %

$$P_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$\begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$ желт
 $\begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$ бел
 нон бел

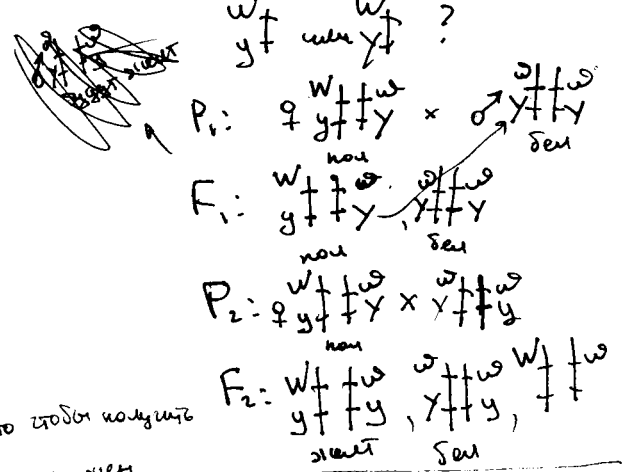
$$P_3: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$\begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$ желт
 $\begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$ бел
 нон бел

34% желт 34% бел 16% нон 16% бел

$g(W;Y) = 32 \text{ сМ}$
 бел: 50%
 нон: 16%



$$P_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$F_1: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$P_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

$$F_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}, \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix}$$

нон бел

14
15
16
34

$$P_2: \begin{matrix} W \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} T \\ T \end{matrix} \begin{matrix} W \\ T \end{matrix} \times \begin{matrix} w \\ y \end{matrix} \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \begin{matrix} w \\ T \end{matrix}$$

нон бел

1 желт. не может быть 34%.

верно только

тарнавик
 20
 5' - ТАГАТГТГАААТГААТ ААГГТЦАГ ГГГГ АУТААГААТЦАГАТГТГГГ...
 3' - АТЦТАГАУТТТАЦТТАТТЦУАГТЦУУУТГАТТЦТАГТЦАГАУАУ...

5' - ТА 5' - АТГТГГГГ...
 3' - АТЦТАГ 3' - АЦЦАУ...
 21356 колоний 21074 не уст. к каттам, но уст. к пеници.

- 21356
 282
 21074

282 уст. к кокацину
 ↓
 32 уст. к пеницил. => 2 разные виды дрожжей

У 21356 есть дрожжи. Из них только у 282 есть уст-ть к кокацину.
 Только у 32 есть уст-ть к обоим антиб => $\frac{32}{21356}$ дрожжи...
 эффективность = 0,0015 (0,15%)

2) Это объясняется тем, что в среде Bgl расщ. ДНК так, что обр-ки фрагментов разной длины

$\frac{32}{21356}$
 32
 - 320
 3200
 - 3200
 80
 - 8000
 21356
 106424
 - 106424
 210160

$\frac{21356}{10,00149}$
 123
 21356
 5
 106730

