



66-61-97-20
(94.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по генетике
профиль олимпиады

Гестеревой Арины Семеновны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 13.46
вх 13.52

Дата
«23» 03 2025 года

Подпись участника

(N1)

aaB-D- - желтый

Чемберлен

~~Лаверенко~~
~~Лаверенко~~
~~Курчатов~~

A- - D- - турпурный

aabbD- , ---- dd - белый

рецессивный алель d в гомозиготном состоянии подавляет гены A и B, получаемые белая окраска (рец. эпистаз)

ген A (доминантный алель) отвечает за синтез турпурного пигмента и ~~также~~ подавляет ген B, который отвечает за синтез желтого пигмента (дом. эпистаз A над B)

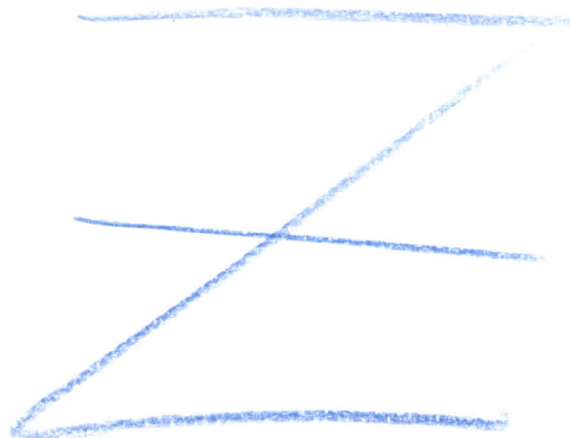
758

① Пшеница: $aaabbbDD \times aabbbDD$ имеет линии т.м. потомство единообразно
 G: (abd) (abd) чтобы в потомстве получились только бел. все белки из сорта Пшеница желтого
 F: $aabbbDD$ - бел. имеет генотип $aabbbDD$
 (весь сорт имеет генотип ---- DD)

② Скукурга: Пшеница: $AAABBDd \times aabbbDD$ потомство единообразно и в F₂ имеется расщепление 36:9:19 $\Rightarrow$ F₁ - тригетерозиготы, значит родители имеют линии с рецессивными алелями
 b: $AAABBDd \times aabbbDD$
 G: (ABD) (abd)
 F: $AaBbDd$ - турпур.

③ P: $AaBbDd \times AaBbDd$
 турп. турп.

G: (ABD) (abd) | (ABD) (abd)
 (ABD) (abd) | (AbD) (abd)
 (ABd) (aBd) | (ABd) (aBd)
 (Abd) (abd) | (Abd) (abd)



F_2 : ABD	AbD	ABd	Abd	aBb	abD	aBd	abd
ABD	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
AbD	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
ABd	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
Abd	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
aBb	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
abD	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
aBd	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.
abd	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.	AABbDD n.

A_ _ _ D_ - нутряные - 36

aaB_ D_ - желтые - 9

aaBB_ _ , _ _ _ _ dd - белые - 19

результаты однокроссов взаимодействия генов (описанные)

Чистая линия желтых - aaBBDD

Вывод:

1) P: aaBBDD x AaBBDD

G: $\begin{pmatrix} aB \\ aB \end{pmatrix} ; \begin{pmatrix} BD \\ BD \end{pmatrix}$

F₁: AaBBDD - н.
AaBBDD - н.
AaBBDD - н.
AaBBDD - н.
AaBBDD - н.
AaBBDD - н.
AaBBDD - н.
AaBBDD - н.

2) проводим скрещивание / самооплодотворение желтого потомства из F₁, те, что не дают белого потомства имеют генотип aaBBDD

P: aaBBDD x aaBBDD

G: $\begin{pmatrix} aB \\ aB \end{pmatrix} ; \begin{pmatrix} BD \\ BD \end{pmatrix}$

F: 1- aaBBDD - н.
2- aaBBDD - н.
1- aaBBDD - н.

проводим скрещивание / самооплодотворение желт. потомков, те, что не дают расщепления в двух поколениях - чистая линия aaBBDD

(чистовые)

66-61-97-20

(94.1)

$(N2) \quad z^a z^a - 0^9, m.$
 $z^A z^B, z^A z^A - 0^9, m.$
 $z^a W - 0^9, m.$
 $z^A W - 0^9, m.$

$z^A W - 60 (0^9, m.)$
 $z^a W - 20 (0^9, m.)$
 $z^A z^A - 100 (0^9, m.)$

Попределение 1 поколения



Пусть частота аллели $z^A - p$
а $z^a - q$, тогда

$p = \frac{60+100}{60+20+200} = \frac{160}{280} = \frac{4}{7}$
 $q = \frac{20+100}{60+20+200} = \frac{120}{280} = \frac{3}{7}$

частоты аллелей

Частоты генотипов, которые установятся у самок 3-го поколения:

$z^a z^a: q^2 = \frac{9}{49}$
 $z^A z^a: 2pq = \frac{2 \cdot 4 \cdot 3}{49} = \frac{24}{49}$
 $z^A z^A: p^2 = \frac{16}{49}$

у самок

$z^A W: \frac{4}{7}$
 $z^a W: \frac{3}{7}$



Чтобы найти частоты генотипов в данном следующем поколении надо найти частоту аллелей и с помощью этого вычислить частоты генотипов по 3. Харди - Вайнберга

но 3-го поколения 4-го поколения

Частота аллелей: $W = 2/9$
 $z^a = 4/9$
 $z^A = 3/9$

Частоты генотипов:
 $z^a W = \frac{16}{77}$
 $z^A W = \frac{12}{77}$
 $z^A z^A = \frac{9}{77}$

$z^A z^a = \frac{24}{77}$
 $z^a z^a = \frac{16}{77}$



всего 100 (числовик)

N3

(Четовник)

13p: верхняя полоса - амплификант, не подвергшийся рестрикции
т.к. имеет неизвестный аллель, к которому нет рестриктаз

две нижние полосы - амплификант известного аллеля,
подвергся рестрикции (пациент гетерозиготен по этому гену)
можно сделать вывод, что возможно по этой хромосоме нет трисомии

18p: полоса отображает амплификант, не подвергшийся
рестрикции т.е. пациент имеет ~~то~~ гомозиготен по
данному гену и имеет неизвестный аллель

21p: верхняя полоса отображает амплификант, не подвергшийся
рестрикции, следующие четыре отображают наличие еще
двух аллелей в организме, подвергавшиеся рестрикции
таким образом пациент имеет три аллеля по данному
гену $\Rightarrow$ трисомия по 21 хромосоме

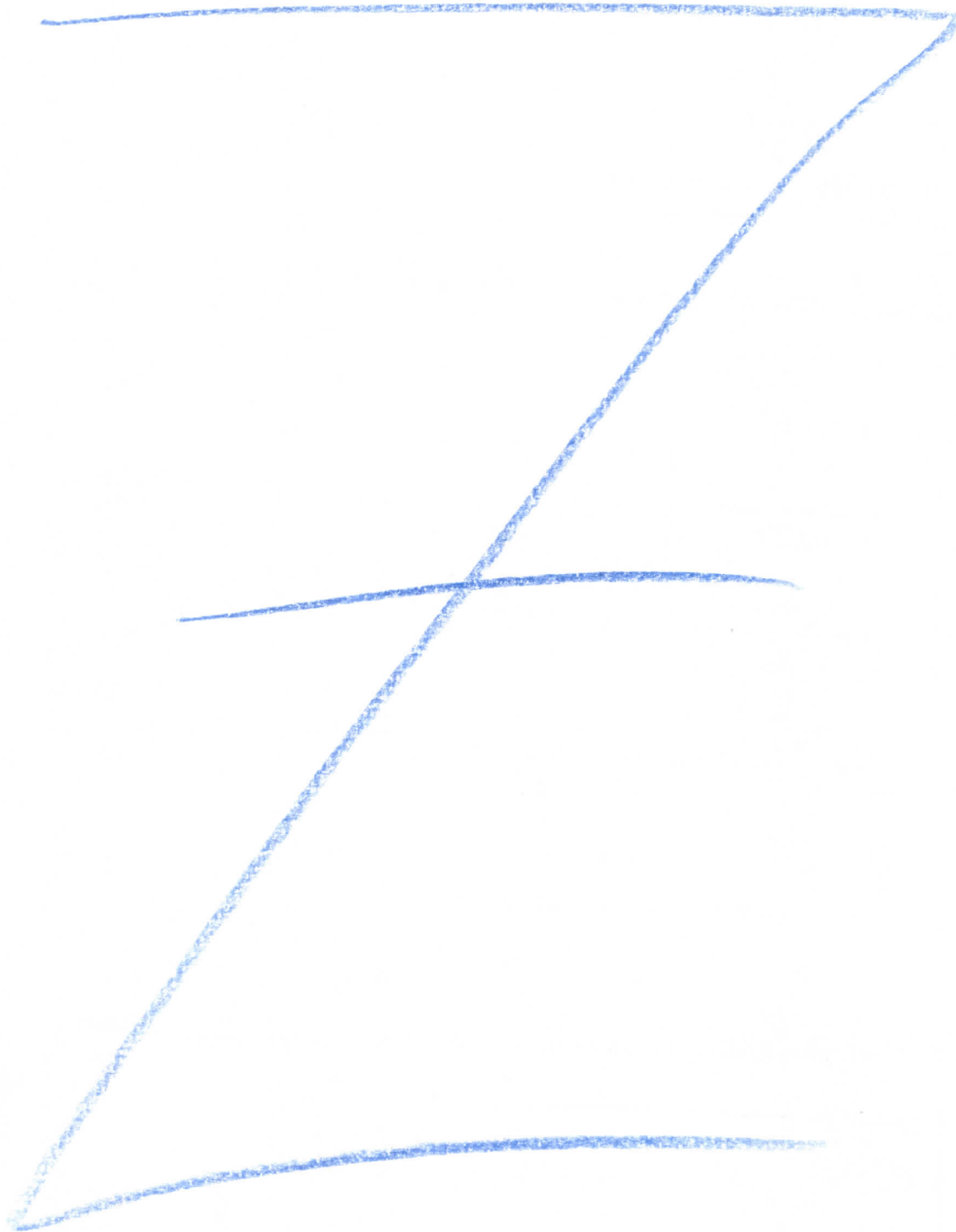
По пациенту женский пол. Нет амплификанта до рестрикции
на Y-к

Xp: четыре полосы обозначают два аллеля, подвергшиеся
рестрикции, то есть пациент гетерозиготен по
данному гену и ^(имеет две X хромосомы) возможно не имеет трисомии по X
таким образом, если известно что только одна хромосома
подвержена анеупloidии - это 21 хромосома

чтобы подтвердить гипотезу с помощью ПЦР можно
поставить ПЦР со всеми известными праймерами к аллелю
данного гена. Анеупloidия может быть определена по тому
какой ген представлен ^(как в данном случае) тремя аллелями или по тому
~~какие аллели~~ ^(в этих случаях) аллели какого гена были экспрессированы в
двойном или тройном кол-ве по сравнению с
минимальным кол-вом экспрессированных аллелей, экспрессиру-
емых в мин. кол-ве (аллели у гетерозиготного гена).

Генотип пациента: ^(шестовик) 47 XX + 21? 

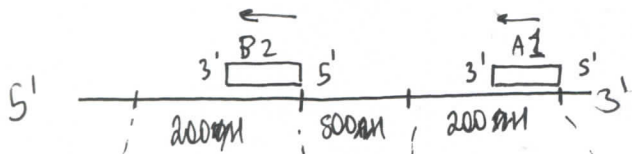
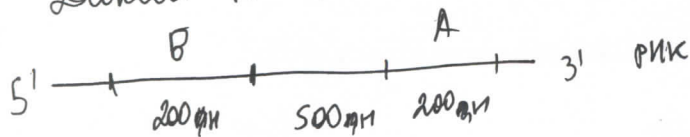
Нарушение могло произойти при материнском или
отцовском мейозе ~~или~~ в анафазе первого или
второго деления 



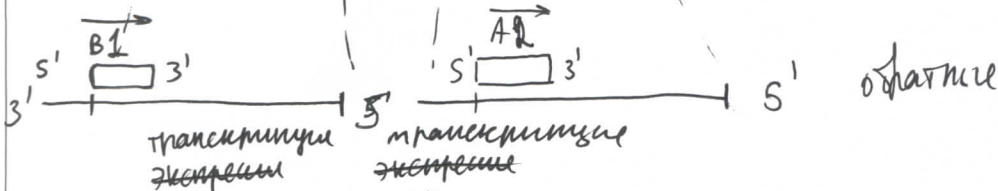
Черновик

14

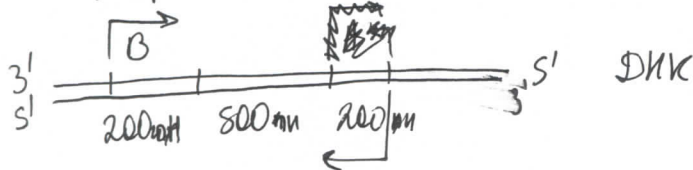
Диккий тип:



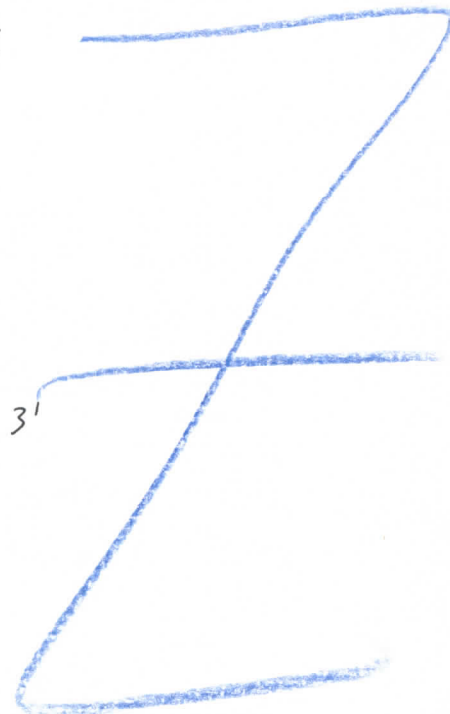
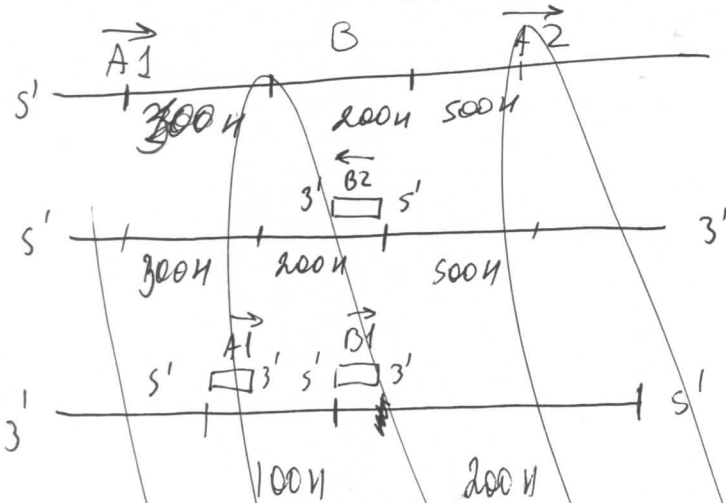
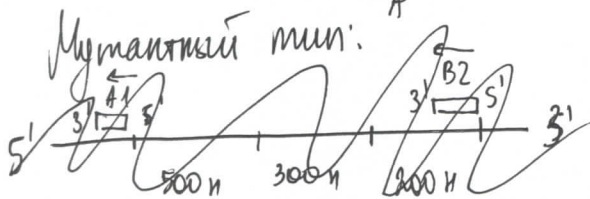
прямые примеры



обратные



Мутантный тип:



Мутация: участок, содержащий информацию о 3' конце РНК

гена А был развернут

участок ДНК, кодирующий 5' конец РНК гена А

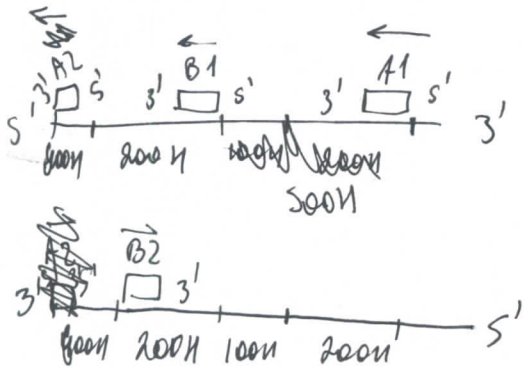
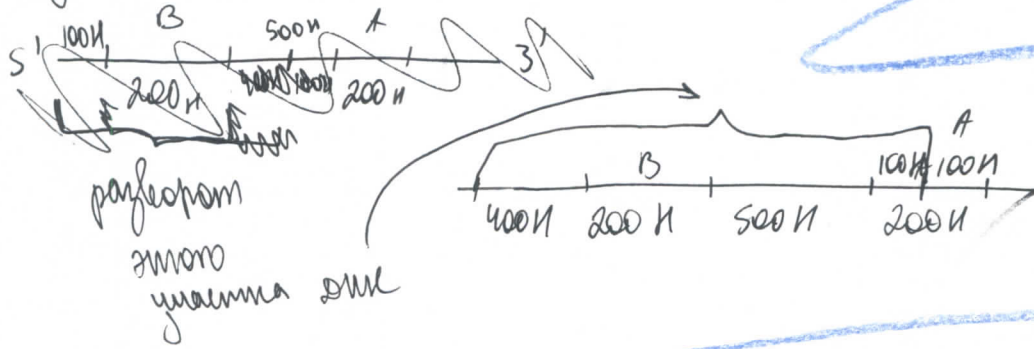
был развернут и вставлен на расстоянии 300 нм от начала участка, кодирующего 5' конец РНК гена В

(произшел взаимный обмен участками, разворотом)

эксперимент

шмолки!

Мультипликатор:



эксперимент А нарушена т.к. теперь край мерс А1 и А2 имеют одно направление

② чертовик:

Z^A - мет

Z^a - зел.

$Z^a W$ - 60 ~~ж~~
зел.

$Z^A W$ - 20 ~~ж~~

м.
 $Z^A Z^a$ - 100 ~~ж~~
м

Частота ~~ж~~ $W = \frac{80}{180 \cdot 2} = \frac{80}{360} = \frac{2}{9}$

Частота $q(Z^a) = \frac{60 + 100}{180 \cdot 2} = \frac{160}{360} = \frac{4}{9}$

Частота $p(Z^A) = \frac{20 + 100}{180 \cdot 2} = \frac{120}{360} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

$2q \cdot W + 2p \cdot W + Z^p q + p^2 + q^2 = 1$

$\frac{2 \cdot 4 \cdot 2}{9 \cdot 9} + \frac{2 \cdot 3 \cdot 2}{9 \cdot 9} + \frac{2 \cdot 4 \cdot 3}{9 \cdot 9} + \frac{9}{9 \cdot 9} + \frac{16}{9 \cdot 9} = 1$

$\frac{16 + 12 + 24 + 9 + 16}{81} = 1$

$p + q + 2pq = 1$

$\frac{7}{9} + \frac{2 \cdot 12}{81} = 1$

$\frac{63 + 24}{81} = \frac{87}{81}$

а. т. к. не сходится:

$Z^a W = 2 \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{2}{9} = \frac{16}{81}$

$Z^A W = 2 \cdot \frac{3}{9} \cdot \frac{2}{9} = \frac{12}{81}$

$Z^A Z^A = \frac{9}{81}$

$Z^A Z^a = \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{81} = \frac{24}{81}$

$Z^a Z^a = \frac{16}{81}$

$WW = \frac{4}{81}$ - не сходится $\Rightarrow$

③ мушкетеры:

$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ A \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} X \\ a \\ A \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ A \\ A \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} X \\ a \\ A \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ A \\ A \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 \\ a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ A \end{pmatrix}$

частота $Z^a W = \frac{16}{77}$ $Z^A Z^a = \frac{24}{77}$
 $Z^A W = \frac{12}{77}$ $Z^a Z^a = \frac{16}{77}$
 $Z^A Z^A = \frac{9}{77}$

Черновик:

① P, $aa\ bb\ D\ D$ x $Aa\ BB\ dd$
(нрм) δ (сеп) δ
 abD ABd

~~Результат:~~

$aa\ B - D -$ нрм
 $A - - - D -$ нрн.
 $aa\ bb\ D - , - - - dd -$ сеп.

F₁

$Aa\ Bb\ Dd$
нрн.



P: $Aa\ Bb\ Dd$ x $Aa\ Bb\ Dd$

	ABD	AbD	ABd	Abd	aBD	aBd	aBd	abd
ABD	$AABBDD$ n.	$AABbDD$ n.	$AABBDd$ n.	$AABbDd$ n.	$AaBBDD$ n.	$AaBbDD$ n.	$AaBBDD$ n.	$AaBbDD$ n.
AbD	$AABbDD$ n.	$AAbbDD$ n.	$AABbDd$ n.	$AAbbDd$ n.	$AaBbDD$ n.	$AabbDD$ n.	$AaBbDd$ n.	$AabbDd$ n.
ABd	$AABBDd$ n.	$AABbDd$ n.	$AABBDd$ n.	$AABbDd$ n.	$AaBBdD$ n.	$AaBbdD$ n.	$AaBBdD$ n.	$AaBbdD$ n.
Abd	$AABbDd$ n.	$AAbbDd$ n.	$AABbDd$ n.	$AAbbDd$ n.	$AaBbdD$ n.	$AabbDd$ n.	$AaBbdD$ n.	$AabbDd$ n.
aBD	$AaBBDD$ n.	$AaBbDD$ n.	$AaBBDD$ n.	$AaBbDD$ n.	$aaBBDD$ n.	$aaBbDD$ n.	$aaBBDD$ n.	$aaBbDD$ n.
aBd	$AaBbDD$ n.	$AabbDD$ n.	$AaBbDd$ n.	$AabbDd$ n.	$aaBbDD$ n.	$aabbDD$ n.	$aaBbDd$ n.	$aabbDD$ n.
aBd	$AaBBdD$ n.	$AaBbdD$ n.	$AaBBdD$ n.	$AaBbdD$ n.	$aaBBdD$ n.	$aaBbdD$ n.	$aaBBdD$ n.	$aaBbdD$ n.
abd	$AaBbDd$ n.	$AabbDd$ n.	$AaBbDd$ n.	$AabbDd$ n.	$aaBbdD$ n.	$aabbDd$ n.	$aaBbdD$ n.	$aabbDd$ n.

минимал миним с м. $ab - aa\ BB\ DD$

1) $Aa\ BB\ DD$ x $Aa\ BB\ DD$ 2) $aa\ BB\ DD$ x $aa\ BB\ DD$
 δ нрн. abD aBd
 abb abd

$Aa\ BB\ DD - n.$

$Aa\ bb\ DD - n.$

$Aa\ Bb\ Dd - n.$

$Aa\ bb\ Dd - n.$

$aa\ BB\ DD - n.$

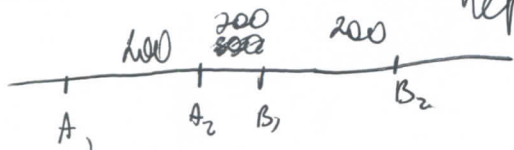
$aa\ Bb\ DD - n.$
 $aa\ BB\ Dd - \delta.$
 $aa\ bb\ DD - \delta.$



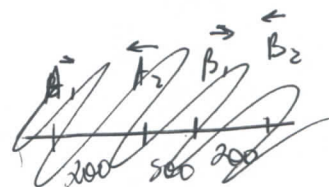
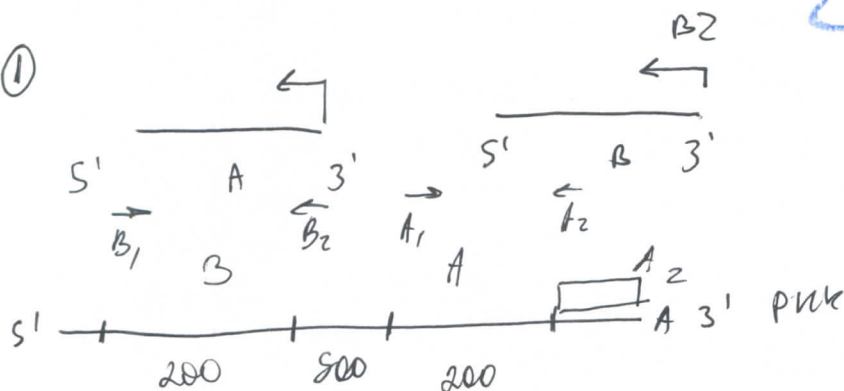
$aa\ BB\ DD - n.$
 $aa\ Bb\ DD - n.$
 $aa\ bb\ DD - \delta.$

перевик

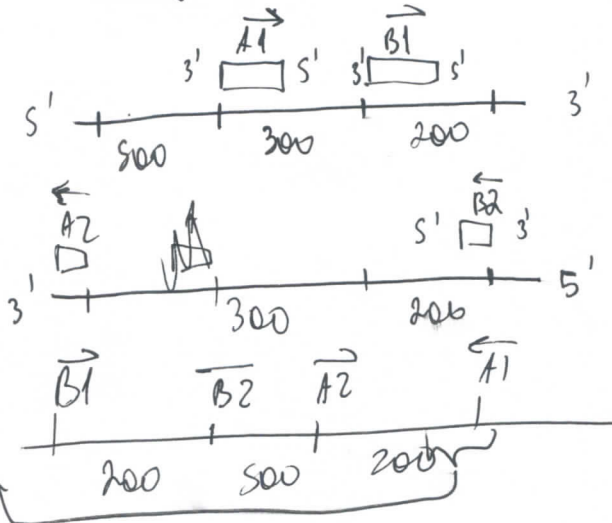
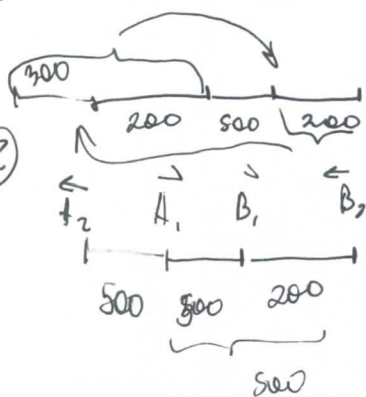
③



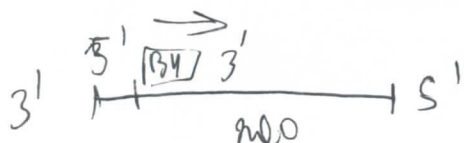
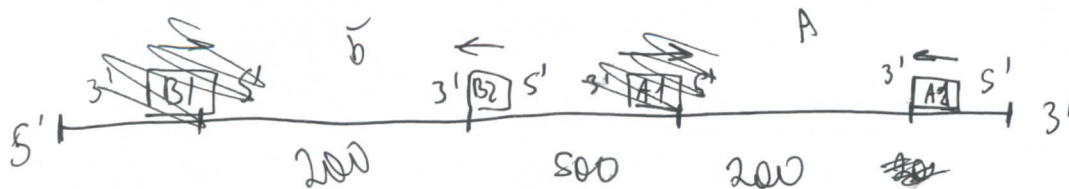
①



②



Длина мин



3'

