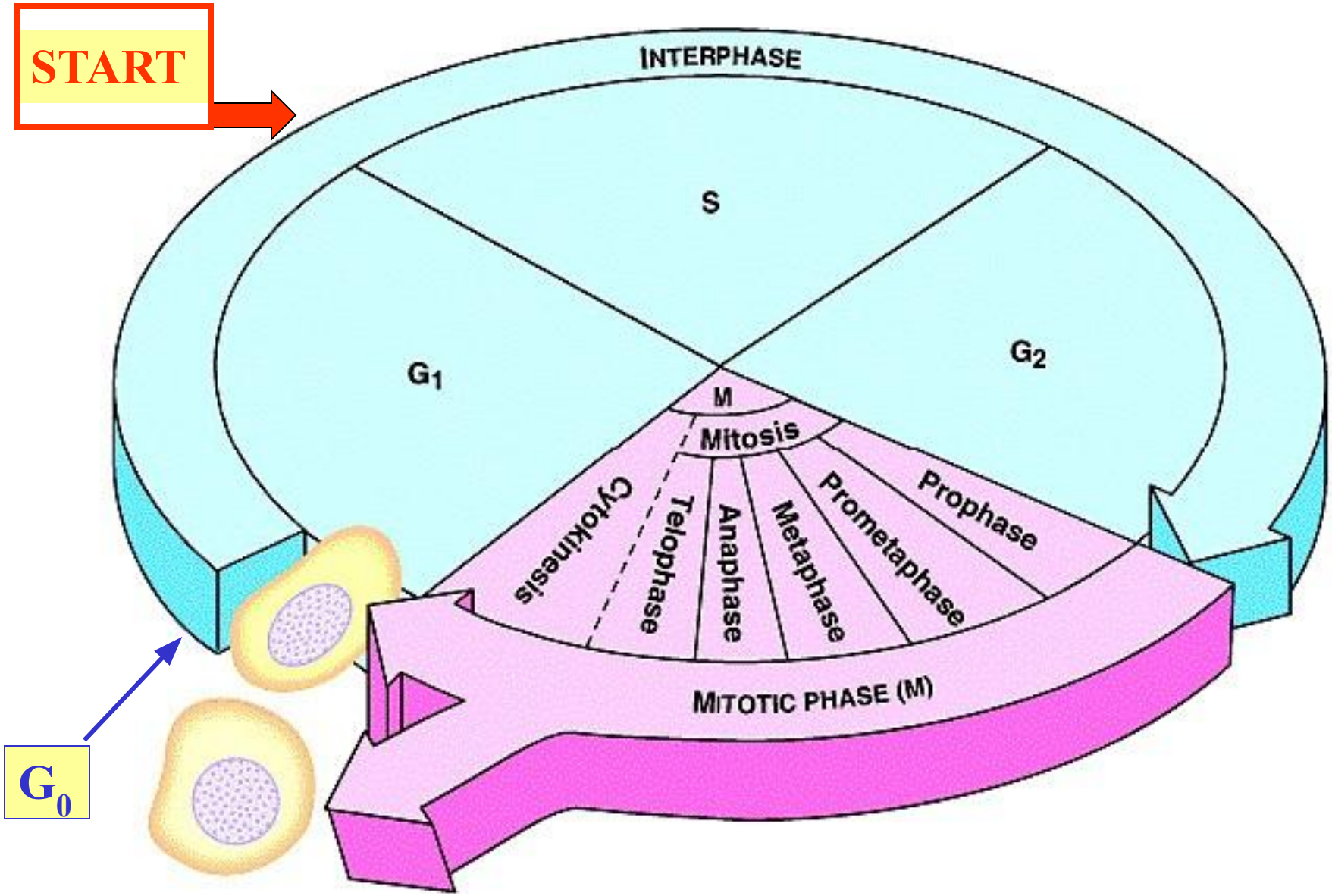
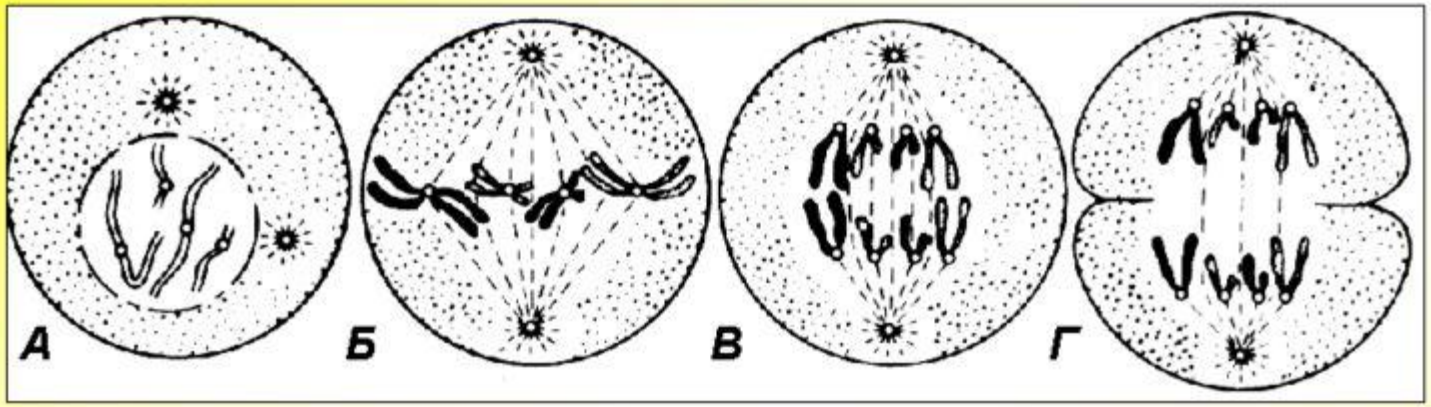
Цитологические основы менделевских закономерностей. Митоз и мейоз.

Клеточный цикл



МИТОЗ



Фазы митоза:

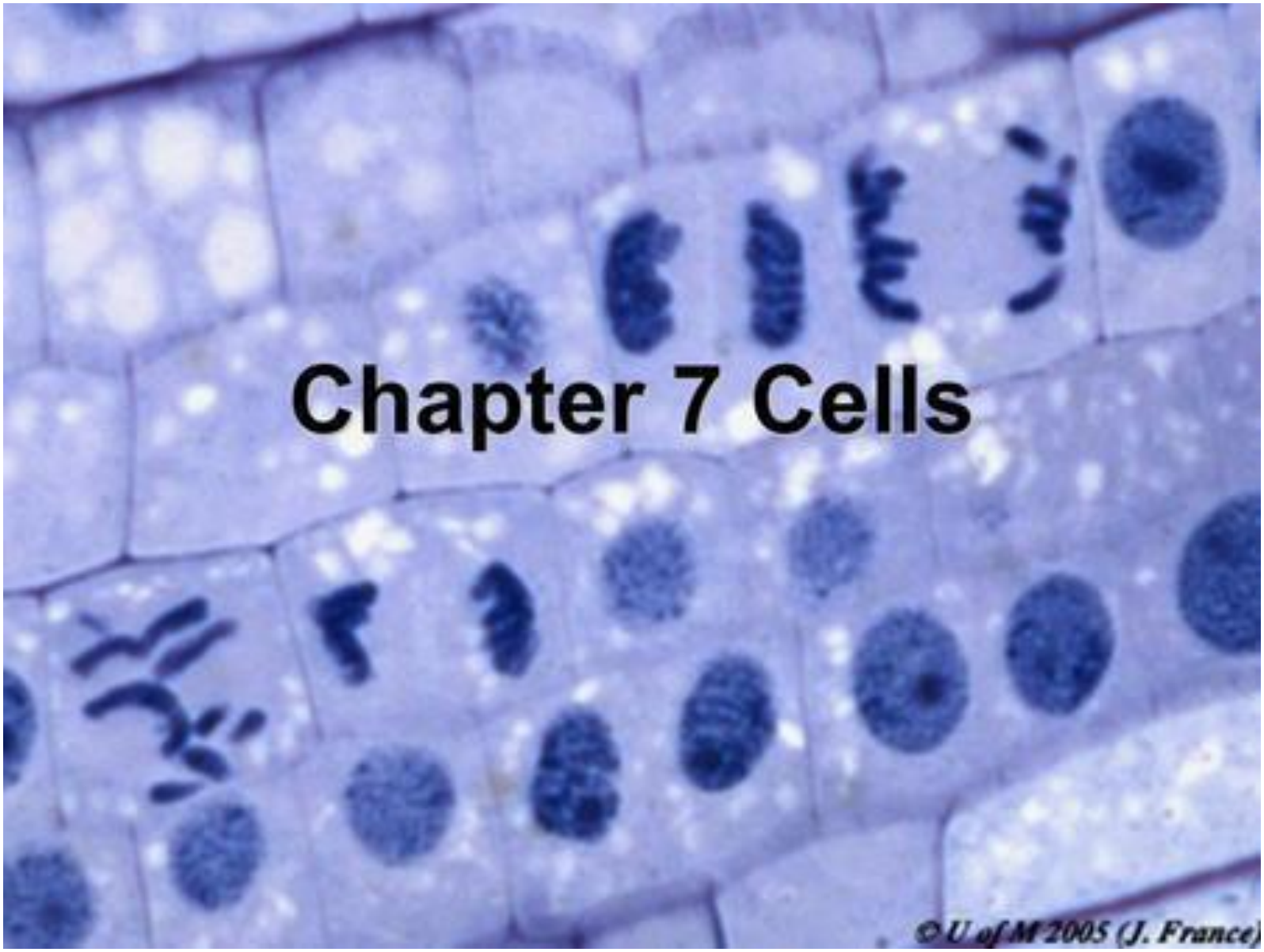
А – профаза Б – метафаза В – анафаза Г - телофаза

MyShared

Значение митоза

- 1. Увеличивается число клеток
- 2. В дочерних клетках сохраняется то же число хромосом, что и в материнской
- 3. Дочерние клетки идентичны материнским по набору генов
- 4. Обеспечивает бесполое размножение

Стадии митоза



Отличия мейоза от митоза

1. **Один цикл репликации ДНК на два последовательных деления**

2. Сложная профаза I:

Сходство с G_2 митоза в митотическом клеточном цикле

Наличие оболочки ядра

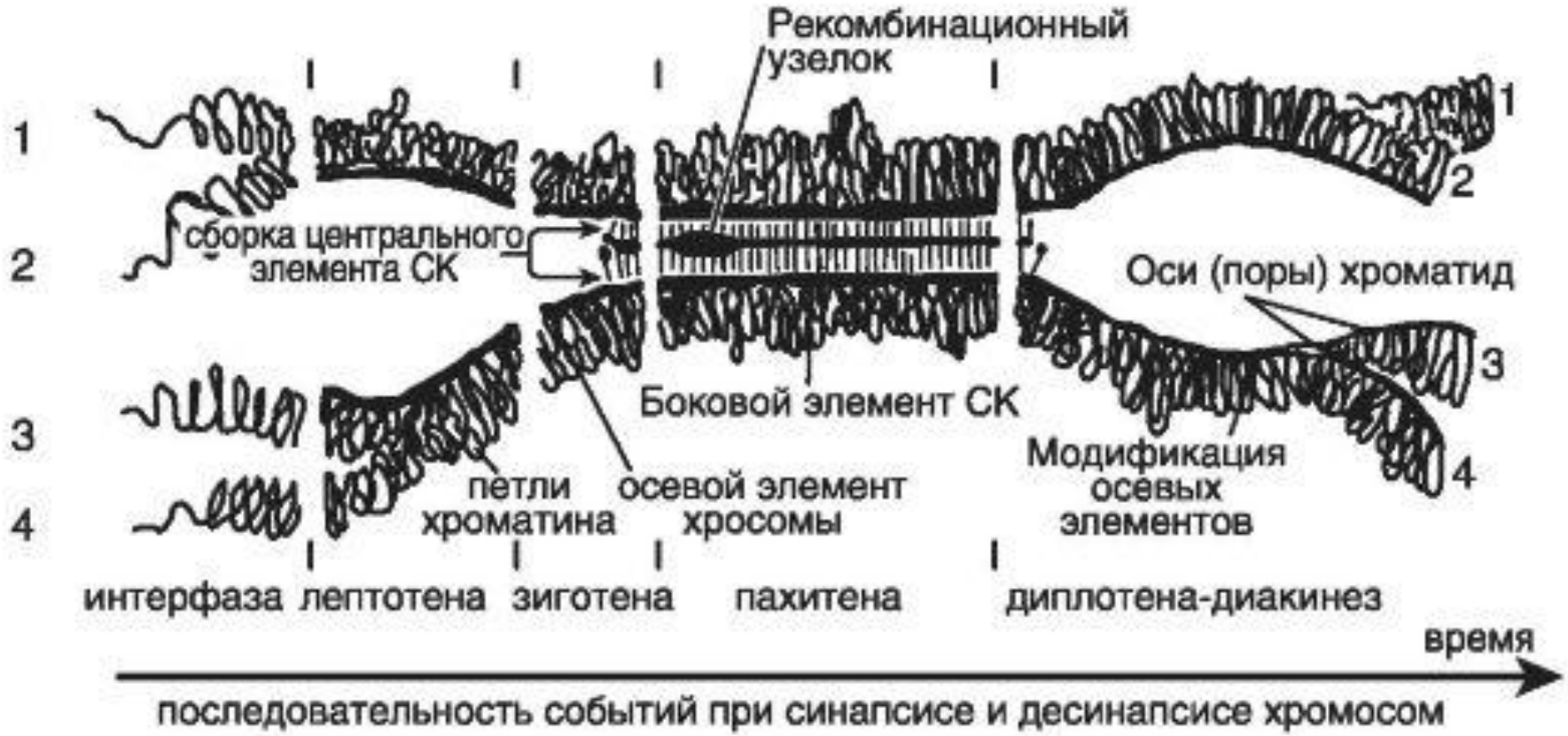
Транскрипцонная активность генов

Важные характеристики
профазы I мейоза

Синаптонемный комплекс

Дополнительный синтез ДНК

Рекомбинационные узелки (нодулы)


Рекомбинационный узелок
1
2
3
4
сборка центрального элемента СК
Оси (поры) хроматид
Боковой элемент СК
Модификация осевых элементов
петли хроматина
осевой элемент хросомы
интерфаза
лептотена
зиготена
пахитена
диплотена-диакинез
время
последовательность событий при синапсисе и десинапсисе хромосом

Важные характеристики
профазы I мейоза

Синаптонемный комплекс

Дополнительный синтез ДНК

Рекомбинационные узелки (нодулы)

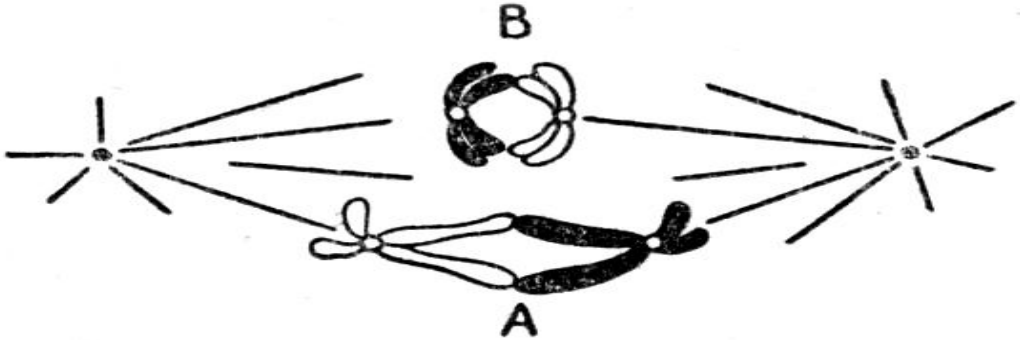
хиазмы

хромосомы типа «ламповых щеток»

хиазмы

Отличия мейоза от митоза

Метафаза I



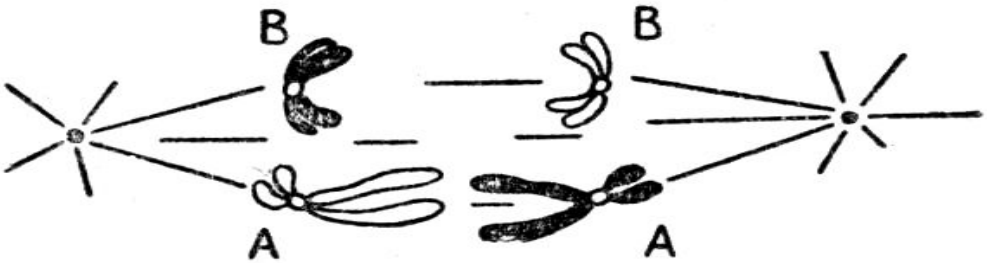
В метафазе I мейоза в плоскости экватора выстраиваются **бивалены** (пары гомологичных хромосом, каждая из которых состоит из двух хроматид).

В метафазе мейоза – гомологичные хромосомы, каждая из которых состоит из двух хроматид, образуют бивалент.

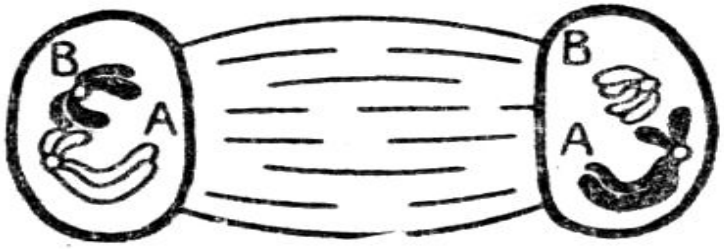
В каждом биваленте **- четыре нити ДНК**

Отличия мейоза от митоза

Анафаза I



Телофаза I

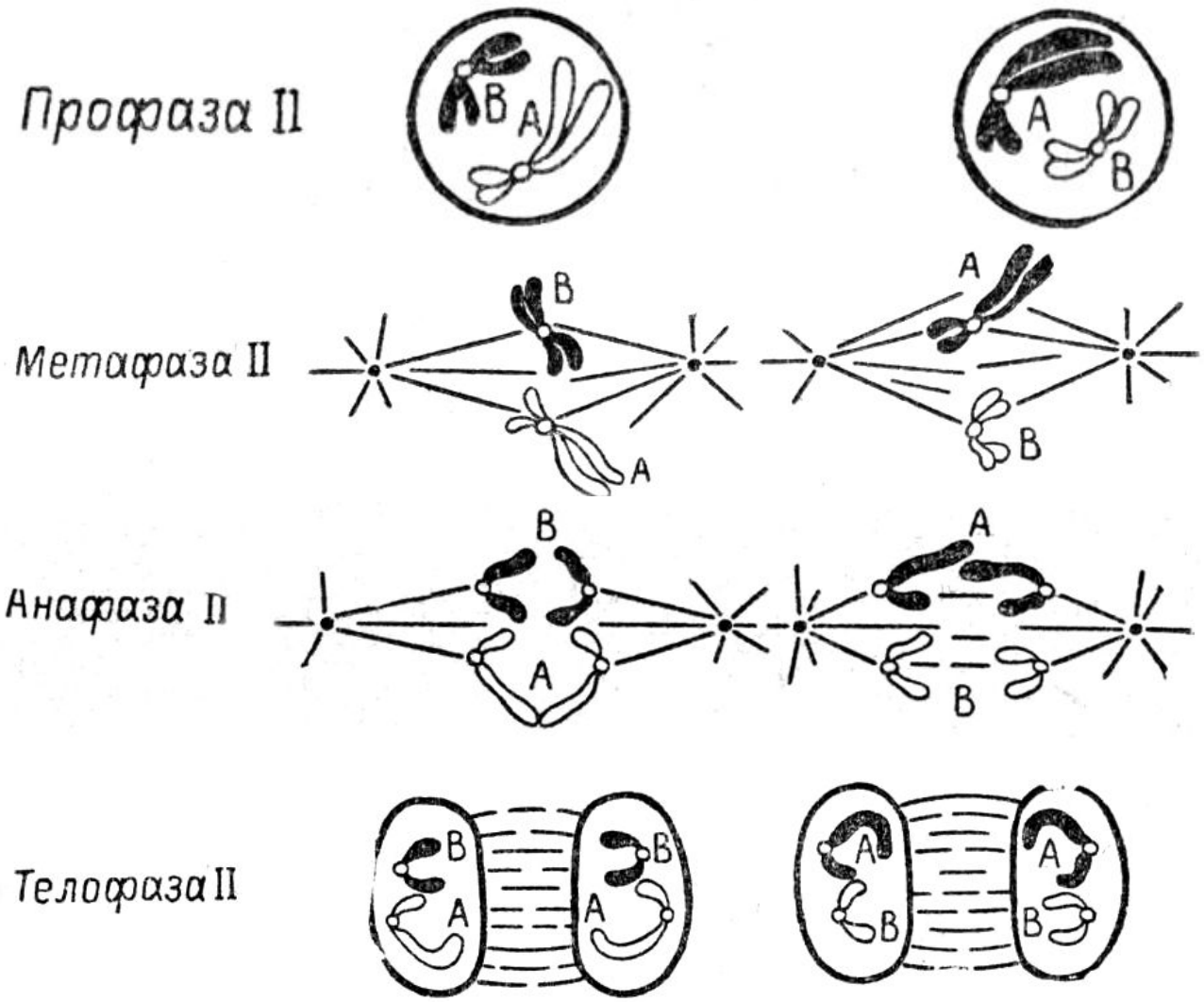


В мейозе:

Расхождение к противоположным полюсам деления клетки **гомологичных хромосом**

Хроматиды каждого гомолога тесно **связаны** между собой в области кинетохора

Второе деление мейоза похоже на митоз (число хромосом в 2р меньше)



Цитологические основы законов Менделя

- **особенности поведения хромосом в мейозе:**

1. **Зависимое поведение (расхождение)**

гомологичных хромосом –

Гомологичные хромосомы в первом делении мейоза

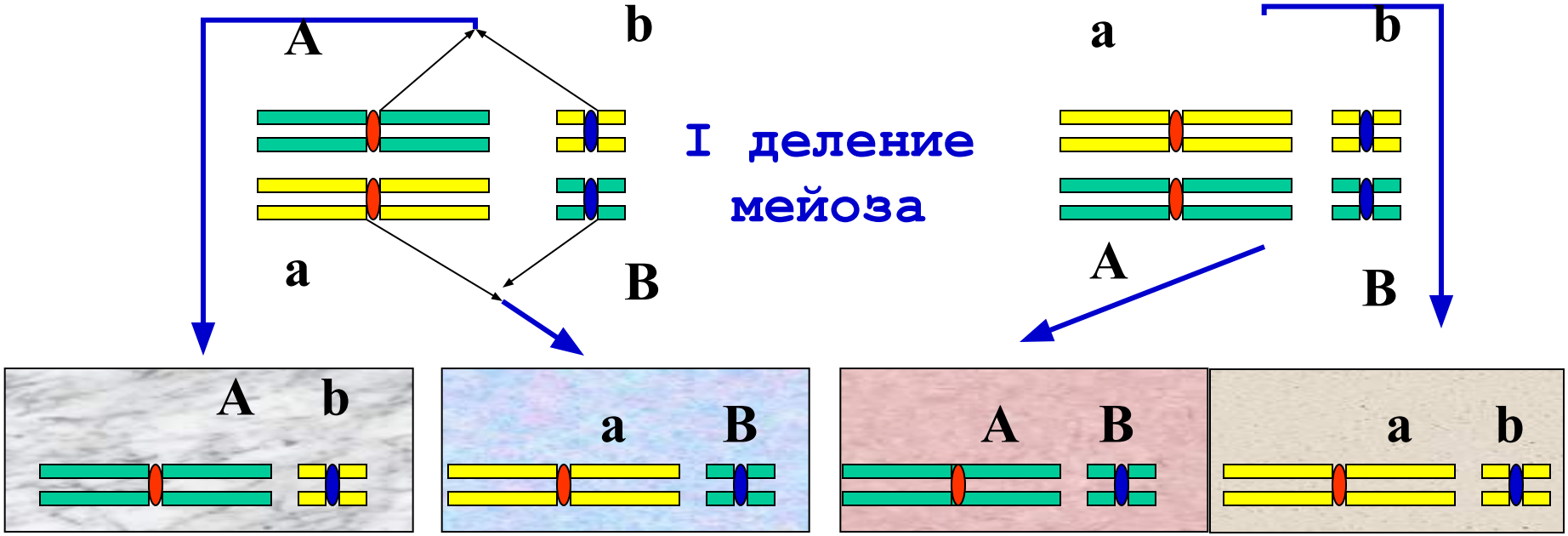
расходятся к противоположным полюсам деления

2. **Независимое поведение (расхождение)**

негомологичных хромосом

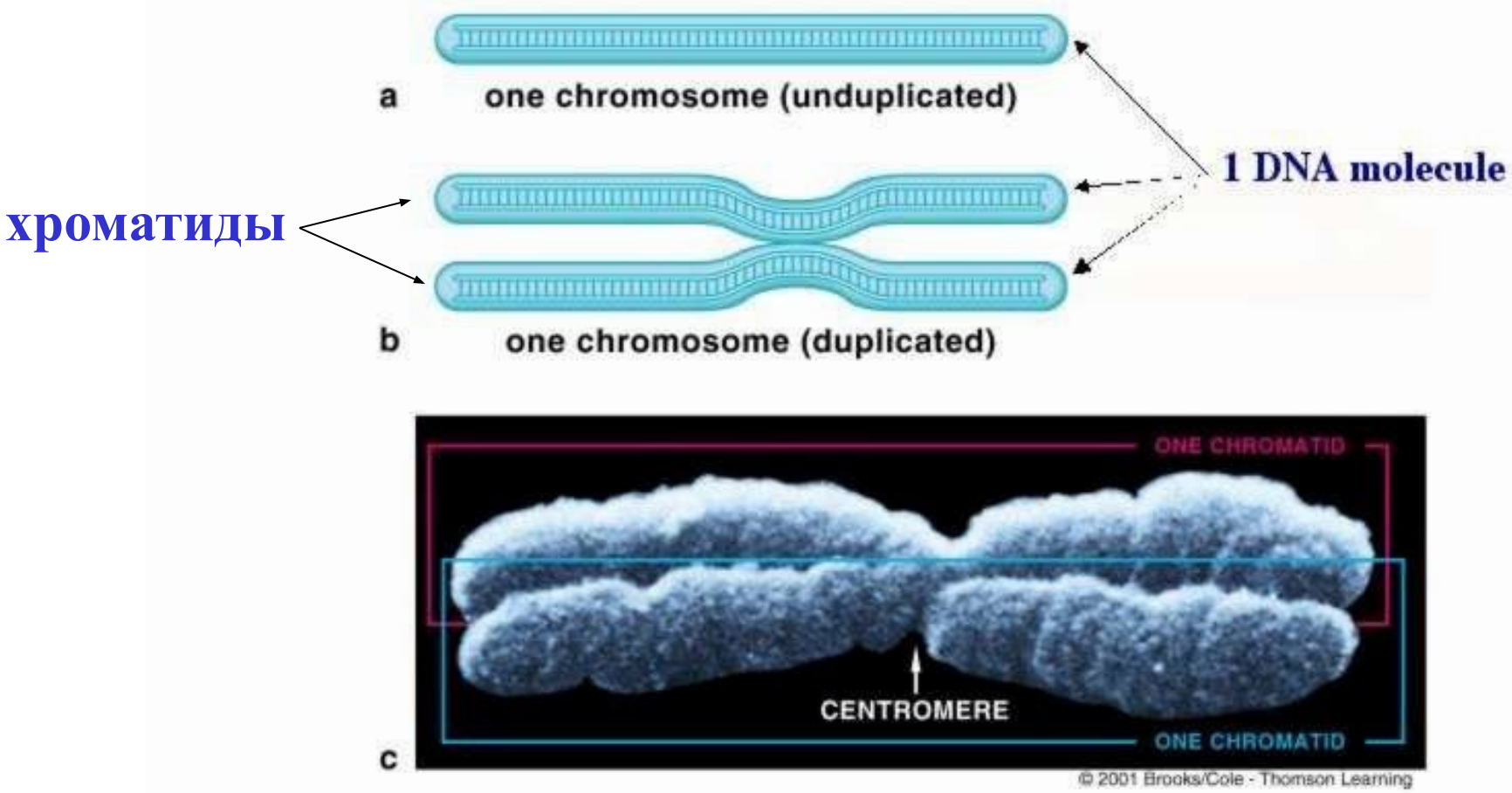
по отношению друг к другу

Гаметы



2 Ab : 2 aB : 2 AB : 2 ab

Chromosomes are made of DNA molecules



У.Бэтсон и Р.Пеннет 1906 г.

Lathyrus odoratus

Окраска цветка: пурпурная – P, красная – p.
Форма пыльцевых зерен: удлиненная – L, круглая – l.

P	PPLL	X	ppll	
F_1	PpLl			
F_2	P-L- 4831 69,5%	P-ll 390 5,6%	ppL- 393 5,6%	ppll 1338 19,3%

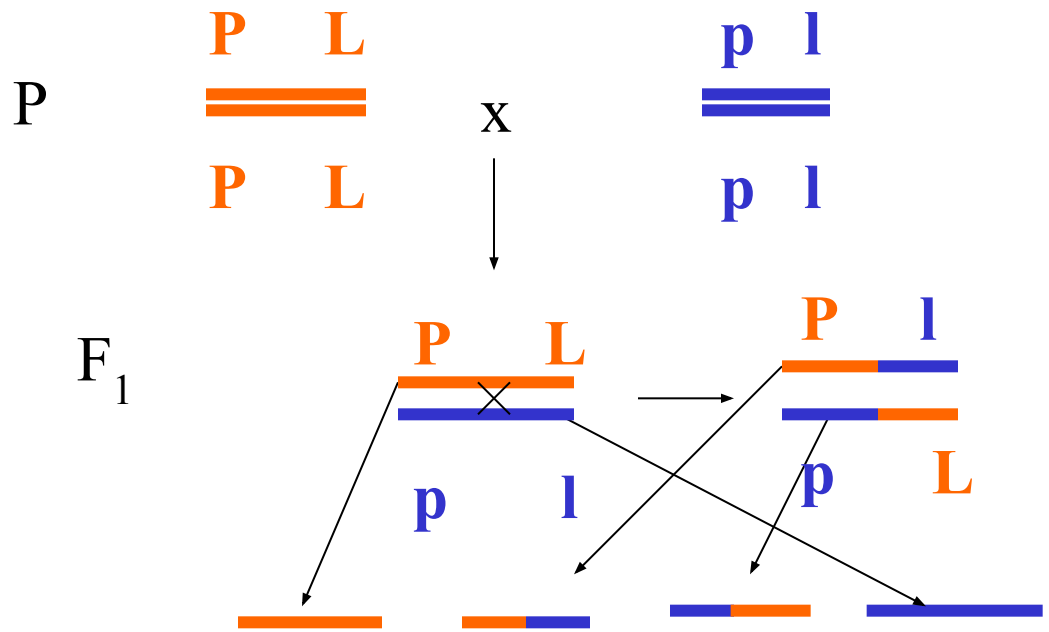
F_2: 9 3 3 1 = 16

Теоретически ожидаемая частота при независимом наследовании признаков

56,3% 18,7% 18,7% 6,3%

69,5% 5,6% 5,6% 19,3% получено

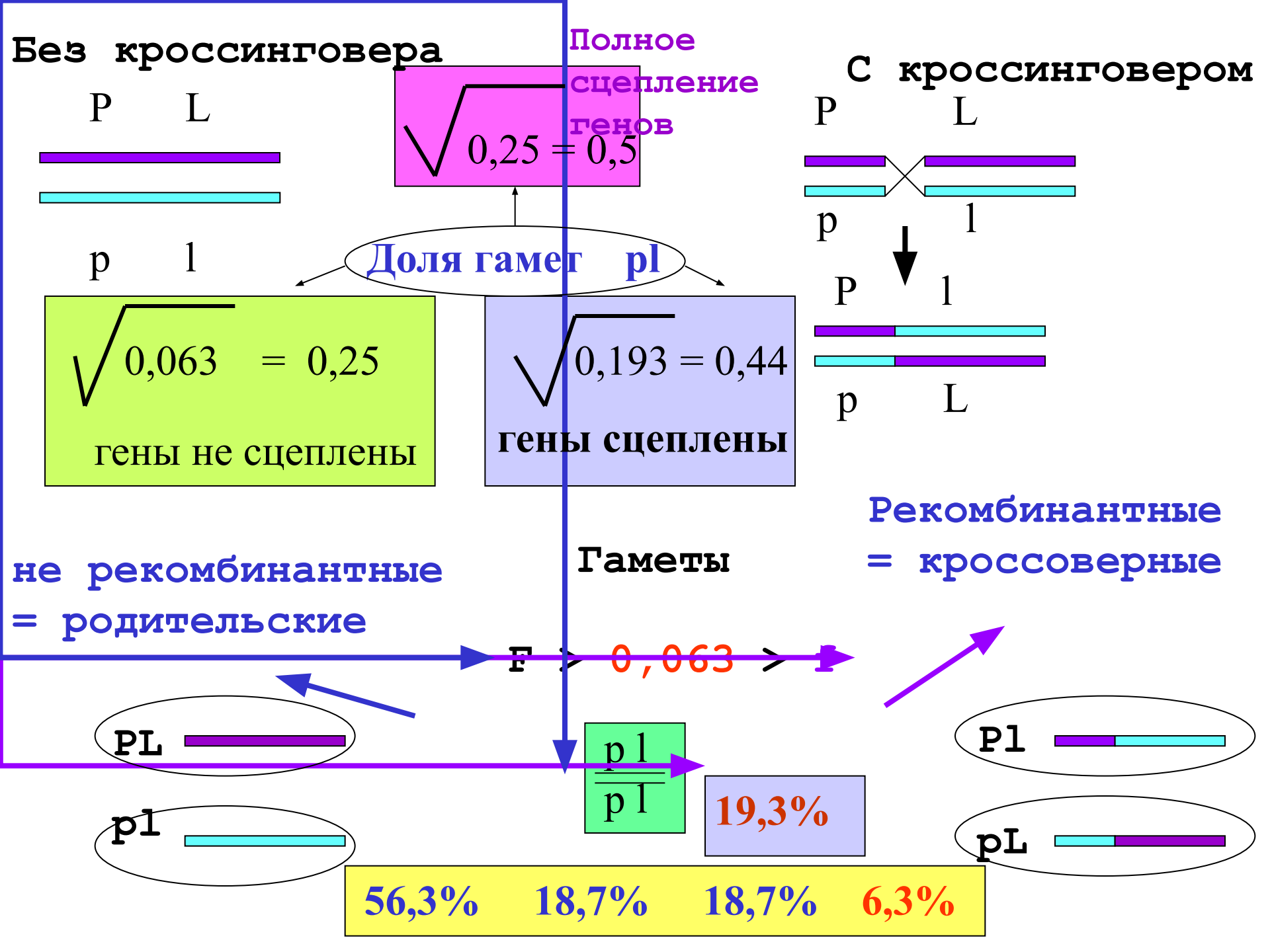
P-L- P-ll ppL- ppll



Гаметы:

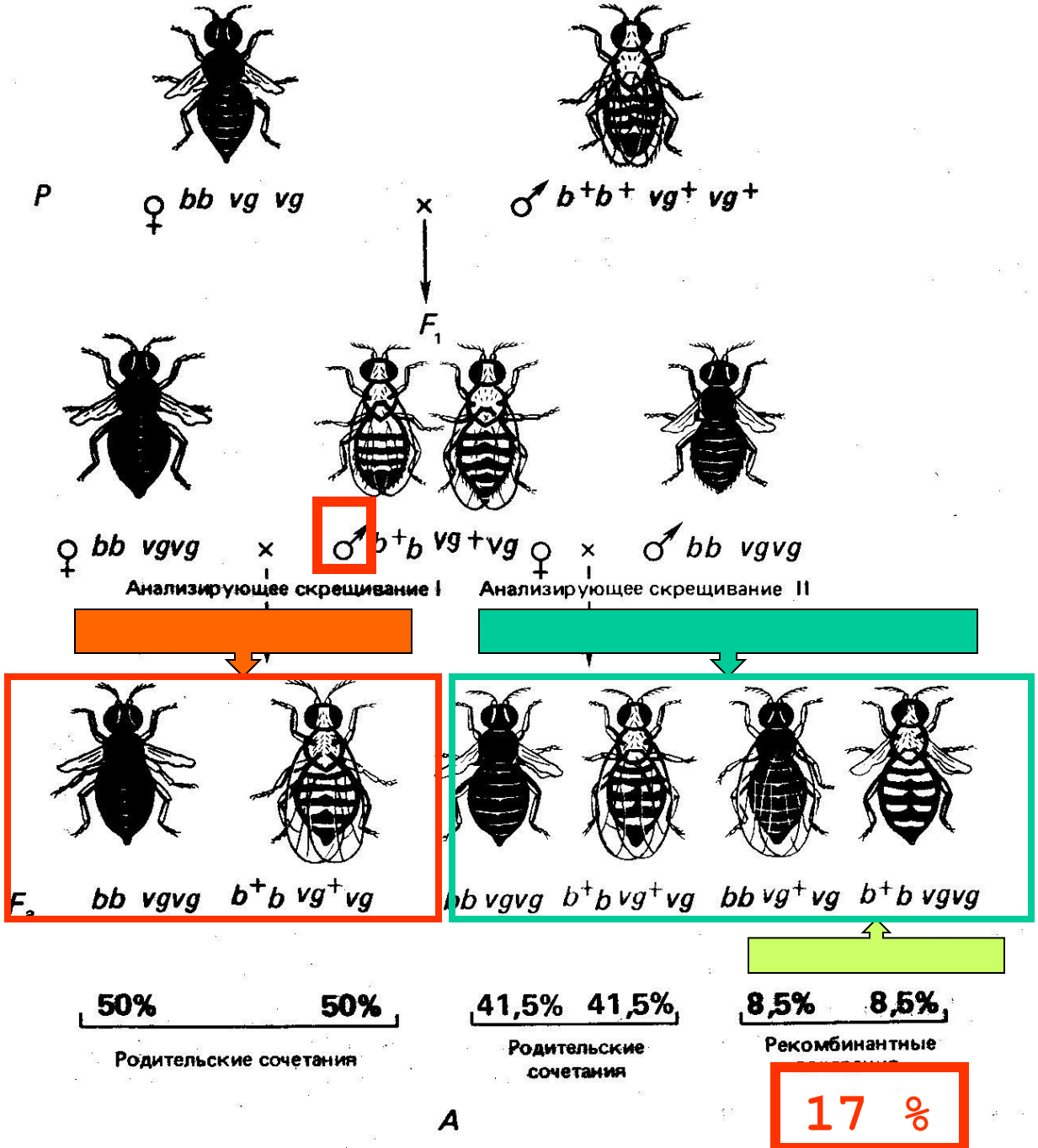
	PL 0,44	Pl 0,06	pL 0,06	**pl** 0,44
PL 0,44	PPLL 0,194	PPLl 0,026	PpLL 0,026	PpLl 0,194
Pl 0,06	PPLl 0,026	PPll 0,004	PpLl 0,004	Ppll 0,026
pL 0,06	PpLL 0,026	PpLl 0,004	ppLL 0,004	ppLl 0,026
pl 0,44	PpLl 0,194	Ppll 0,026	ppLl 0,026	ppll 0,193

P-L-	P-ll	ppL-	ppll
69,5%	**5,6%**	**5,6%**	**19,3%**


Без кроссинговера
P L
p l
Полное сцепление генов
$\sqrt{0,25} = 0,5$
Доля гамет pl
$\sqrt{0,063} = 0,25$
гены не сцеплены
$\sqrt{0,193} = 0,44$
гены сцеплены
С кроссинговером
P L
p l
P l
p L
не рекомбинантные
= родительские
Гаметы
Рекомбинантные
= кроссоверные
F > 0,063 > F
PL
pl
p l
p l
19,3%
Pl
pL
56,3% 18,7% 18,7% 6,3%

b (black)-
черное тело

vg (vestigal)-
зачаточные крылья



Хромосомная теория наследственности

Т.Х.Морган

1. Гены находятся в хромосомах
2. В хромосомах гены располагаются линейно
3. Мерой расстояния между генами является частота рекомбинантных обменов (кроссинговера)
4. За единицу расстояния принимается 1 % рекомбинации (1 сМ)

Частота кроссинговера – доля рекомбинатных особей к общему числу потомков, полученных в результате

анализирующего скрещивания

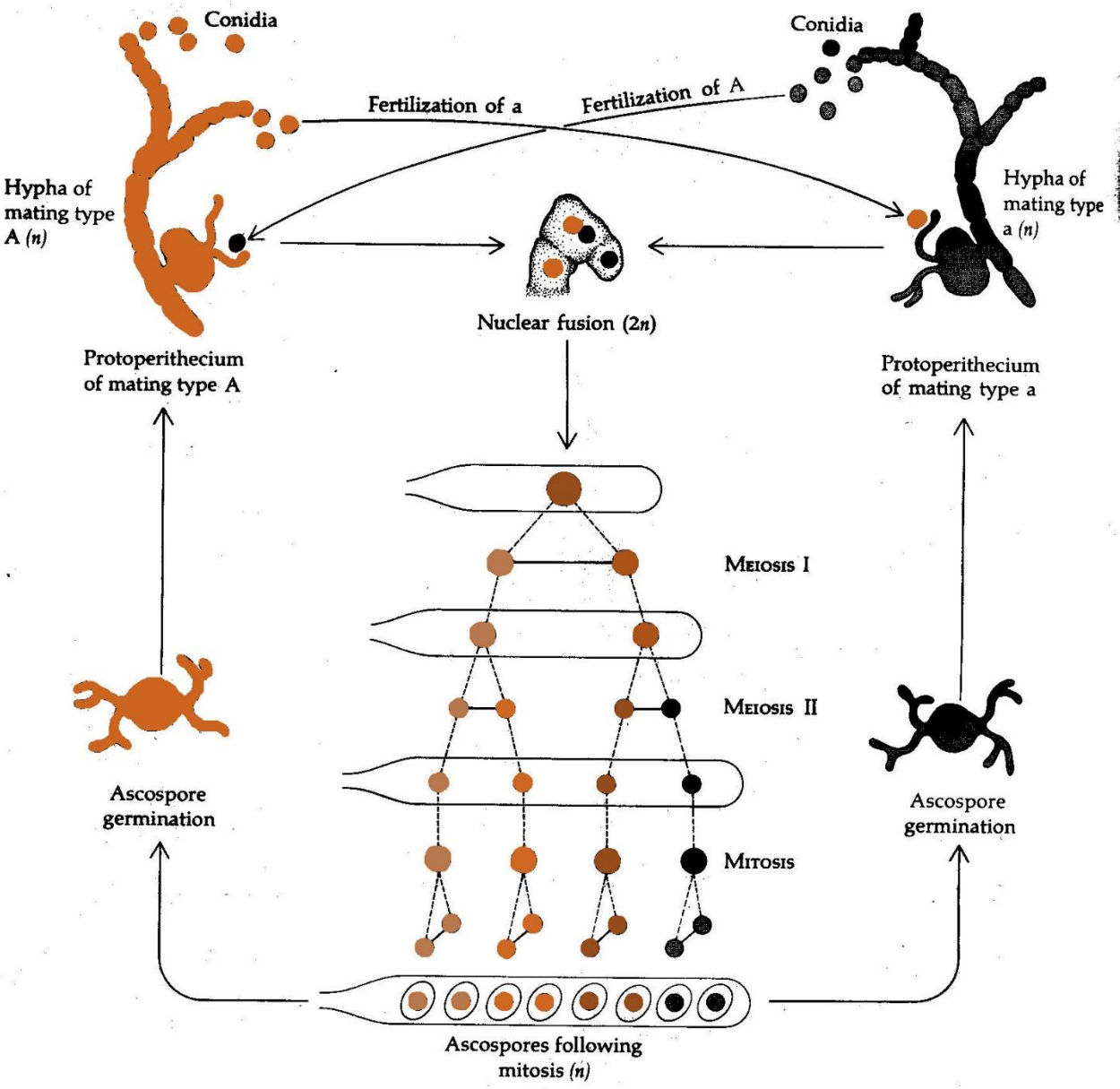
Тетрадный анализ

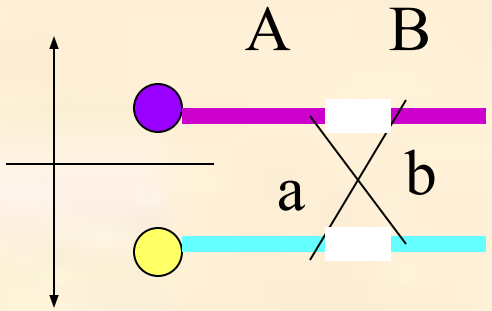
Доказательства того, что кроссинговер происходит на стадии четырех нитей

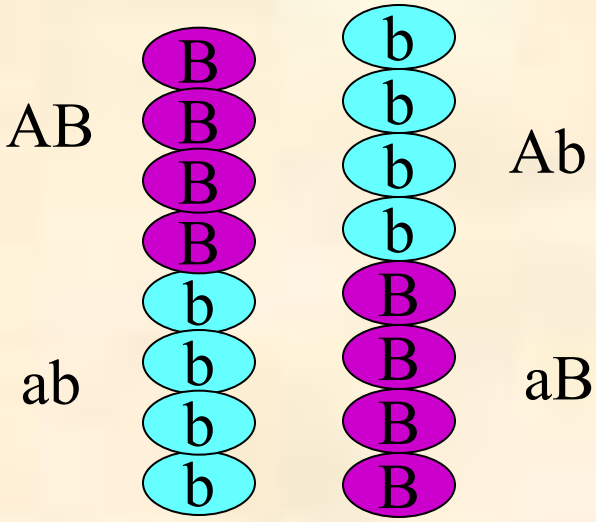
Neurospora crassa

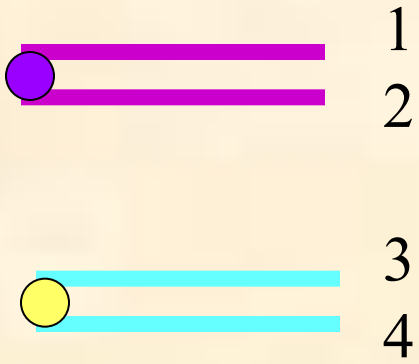
Продукты **одного мейоза** располагаются **в асках**

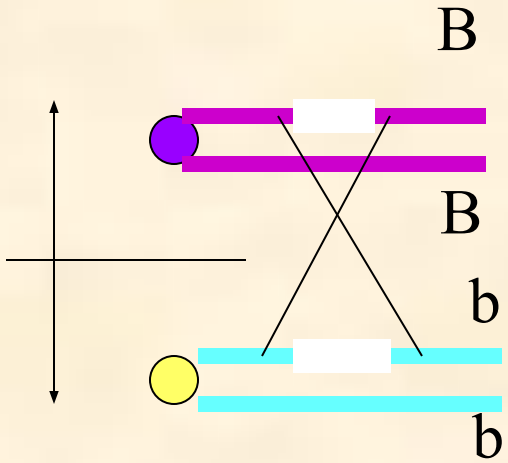
Упорядоченное расположение аскоспор в асках

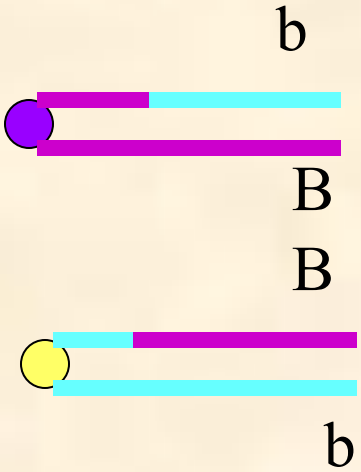


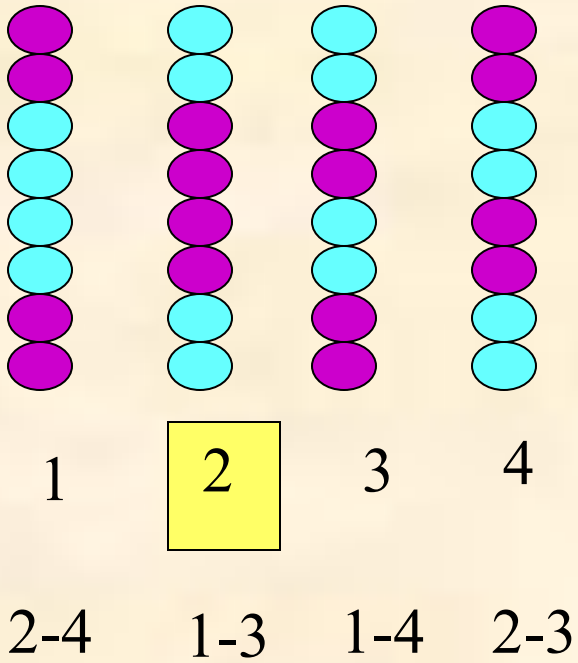

A
B
a
b


AB
B
B
B
B
b
b
b
b
ab
b
b
b
b
B
B
B
B
Ab
aB


1
2
3
4


B
B
b
b


b
B
B
b


1
2
3
4
2-4
1-3
1-4
2-3