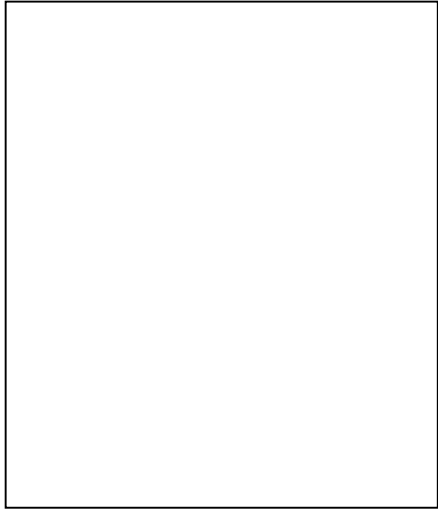




1. , , .
2. ( × ).
3. (
4. !).
5. ?
6. ( × , ).
7. ?
8. (
9. !).
10. , , ,
11. !).
12. , ,

1.	: _____ : _____ : _____	
2.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> : <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> .	
3.		
4.	: <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> . : _____	
5.	: <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> .	
6.	: _____	
7.	: _____	

**8.**

( ) ( ) ( ) ( ) ( )	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	( ) ( ) ( ) ( ) ( )
---------------------------------	---	---------------------------------

**9.**

:

□ ; □ ; □ ; □ ; □ ; □ ; □ ; □ ; □ ; □ .

**10.**

**11.**

: □ ; □ ; □ .

: □ ; □ .

**12.**

- ; -

-

		-			

1.

7425

22 2016  
- 2981,6  
40.

2.



3.

16,5

dbSNP

4.

10%

7

1000

2\_

3\_TCR

1\_

TCR

text.pdf

5.

6.

7.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (1,5 ) .

2.

(2,5 , 0,25 ):

) , ) , )

, ) ;

) , ) , ) , ) .

	1. A → T	2. A → G	3. A →	4. A → C	5. A → U

3.

, dbSNP

, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ dbSNP? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (3 ) .

4.

( ) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;

- \_\_\_\_\_ ( ) .

\_\_\_\_\_ (3 ) .

5.

, - (3 , 0,25 ) .

	ZAP70	Rag1	CD45	CD3	D80 -	DNA-PK -
-						
-						

6. , TCR (3 , 0,25 )

	-		/	
Fyn				
Lck				
ZAP70				

7. , ,  
(4 , 0,5 ):

- , -		
CD4+ - MHC I , CD8+ - - MHC II		
- ,		
- CD40L, - CD40L		
RSS ( )		
« »		
CD3		

## Видео 1. Рекомбинация генов TCR и антител

Гены иммуноглобулинов (а также Т-клеточных рецепторов TCR) состоят из отдельных сегментов, распределенных по ДНК, которые затем соединяются вместе в результате процесса, называемого соматической рекомбинацией, для того чтобы создать функциональные иммуноглобулиновые гены. Гены тяжелых цепей имеют три типа сегментов – V-сегменты (*variable*, переменные), D-сегменты (*diversity*, разнообразящие) и J-сегменты (*joining*, соединяющие). Гены легких цепей, как показано здесь, имеют только два типа сегментов – V и J. Способные к рекомбинации сегменты имеют специфические последовательности, регулирующие рекомбинацию, названные RSS (recombination signal sequences). Белковые комплексы, содержащие продукты активируемых при рекомбинации генов Rag-1 и Rag-2, специфически связываются с RSS-последовательностями. В этом примере они связываются с RSS-последовательностями, ограничивающими V-сегмент и J-сегмент. Отдельные сегменты генов, с RSS-последовательностями которых связались Rag-комплексы, случайно выбираются из множества копий каждого типов сегмента, находящихся в иммуноглобулиновом локусе. Rag-1/2 комплекс собирает вместе два сегмента, которые будут соединены, и разрезает ДНК строго по границам RSS-последовательностей. После разрезания в ДНК на концах выбранных сегментов образуются шпильки, а на границах RSS-последовательностей – двунитевые разрывы ДНК. Другие белки: ДНК-зависимая протеинкиназа DNA-ПК, Ku, Artemis и димер ДНК-лигазы XRCC4, встраиваются в большой комплекс вместе с белками Rag, которые его затем покидают. Затем разрывы ДНК по краям RSS-последовательностей замыкаются, образуя последовательность называемую signal joint, в результате чего возникает кольцевая молекула ДНК, которая не будет далее участвовать в процессе рекомбинации. Шпильки ДНК на границах сегментов затем разрезаются, в этот участок приходит еще один фермент – концевая дезоксирибонуклеотидтрансфераза (TdT), которая добавляет на концы нитей дополнительные нуклеотиды. Другие ферменты комплекса лигируют ДНК двух сегментов, тем самым завершая процесс рекомбинации.

## Видео 2. Презентация антигена Т-клетке

Профессиональные антигенпрезентирующие клетки экспрессируют молекулы МНС обоих типов, в этом случае – МНС II класса и костимуляторные молекулы, такие как CD80. Для стимуляции Т-клетки антигенпрезентирующей клеткой – в первом случае CD4 Т-клетки, нужно взаимодействие между Т-клеточным рецептором и корецептором CD4 с одной стороны, и молекулой МНС II, связавшей антигенный пептид, с другой стороны, а также взаимодействие между молекулами CD28 и CD80. Взаимодействие антигенпрезентирующей клетки и Т-клетки создает сигнал, работающий в обоих направлениях – в результате его антигенпрезентирующая клетка будет экспрессировать дополнительные костимуляторные молекулы CD86 и CD40. С другой стороны, сигналы от Т-клеточного рецептора и CD28 заставляют Т-клетку экспрессировать лиганд CD40 –

молекулу CD40L. Взаимодействие между CD40L и CD40, а также дополнительная стимуляция при помощи CD86 и CD28 приводит к полной активации Т-клетки. Активация CD8 Т-клетки также является многостадийным процессом взаимодействия рецепторов и их лигандов. Аналогичный первичный сигнал, активирующий антигенпрезентирующую клетку, приводит к тому, что она экспрессирует другие костимуляторные молекулы, например 4-1BBL. Первичная активация CD8 Т-клетки вызывает у неё экспрессию 4-1BB. Связывание 4-1BBL и 4-1BB необходимо для полной активации CD8 Т-клетки.

### **Видео 3. TCR Т-клетки узнает антиген**

Т-клеточный рецептор (TCR) – это комплекс, состоящий из распознающих антиген  $\alpha$  и  $\beta$ -цепей, вокруг которого на мембране Т-клетки находится белок CD3, состоящий из  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  и  $\xi$ -цепей. Все эти цепи на своих цитоплазматических участках имеют хотя бы одну копию аминокислотной последовательности ITAM, тирозин-содержащего участка, необходимого для активации молекулы. С цитоплазматическими доменами цепей CD3 связано множество протеинкиназ семейства Src, необходимых для функционирования TCR. Киназа Fyn важна для активации Т-клетки. Другие молекулы, участвующие в активации Т-клетки, включают молекулу CD45, цитоплазматический домен которой имеет тирозин-фосфотазную активность, и Т-клеточный корецептор, CD4 либо CD8. В этом примере мы рассмотрим пример с корецептором CD4. Молекула корецептора своим цитоплазматическим доменом связана с тирозинкиназой Lck. Цитоплазматический фермент ZAP70 также играет важную роль в активации Т-клетки. В случае CD4 Т-клетки её TCR узнает антигенный пептид, связанный с молекулой МНС II класса. Когда рецептор Т-клетки связывается с узнаваемым им МНС-пептидным комплексом, внутри лимфоцита происходит множество событий. Во-первых, киназа Fyn активируется фосфатазой CD45, которая удаляет ингибирующую фосфатную группу с Fyn. Активированная киназа Fyn затем фосфорилирует ITAM-участки цепей молекулы CD3, которые в фосфорилированном состоянии становятся участками связывания для ZAP70, другой киназы, участвующей в этом процессе, которая теперь способна связать с фосфорилированной  $\xi$ -цепью. Корецептор, например, CD4, тоже способен связаться с тем же комплексом МНС-пептид, что и Т-клеточный рецептор. Это связывание приводит к тому, что связанная с молекулой корецептора киназа Lck оказывается в тесном соседстве с киназой ZAP70, которую Lck может фосфорилировать, таким образом активируя. Активированная ZAP70 теперь может связывать, фосфорилировать и таким образом активировать множество адаптерных белков, участвующих в передаче сигнала, например, LAT, который в свою очередь способен запускать другие внутриклеточные пути передачи сигнала.



: ( , 3  
 : ( ), , ) , 2 2 (

1( )  
*Rana temporaria* ( ).  
 , .  
 ( , ).

2( )  
 ( , ).<sup>2</sup> .  
 , .  
 , , : ,  
 , , , , .  
 , , : , ,  
 , , .

3  
 2 - .  
 .

---

---

**XXXI**

. ,2016 .10

1.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

1	
2	
3	

---



---

4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

:

--	--

**1:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

2.

\_\_\_\_\_,  
( )

,	,

,	,

2: \_\_\_\_\_

3.



**3:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

XXXII

2016 .

,10

\_\_\_\_\_ : «ExPharm-»  
1, 2,;

1 (2 ). «ExPharm-»  
1.  
1:

1	( (B)HR )	( % )		
2				
, 29				
Cl, 2000				
2				
2				
Cl2, 2000				
200				

2 (4 ).

2. , 2 , 1.

2		( % ),		
+				
,2 .				
+				
Cl2 +				
+				
Cl +				
+				

3 (6 ).

,  
,  
(+ - ; - - ; = - ; 0 - ).

	-		(!)
2 ,			
29 ,			
Cl, 2000			
2 ,			
2 ,			
Cl2, 2000			
200 ,			
2 . ,			



4 (1,5).

( / )	( )	
-	( / )	
( / )		
b-	( / )	
( / )	,	
( / )		

5 (7,5).

1  
1-5  
-/  
2  
( - )  
5.1. 2  
(I-VI) ( )  
, (I-VI) 1 - 5,  
( - ).

		(I - VI)	( - )
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

5.2. ( ), 1-5).  
+ -

					,
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

# 1.

).

« »

«ExPharm – »

« ».

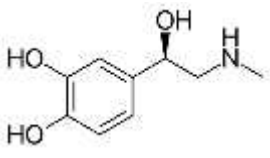
« »,

« » « ».

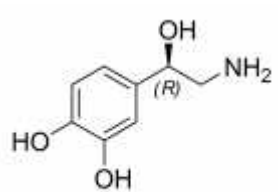
« ».

BHR HR

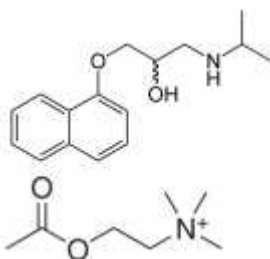
«STOP»



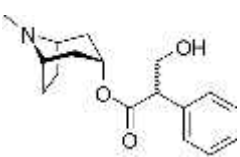
( ) (L-1 (3,4- )-2- ) —



( ) [1], L-1-(3,4- )-2- —



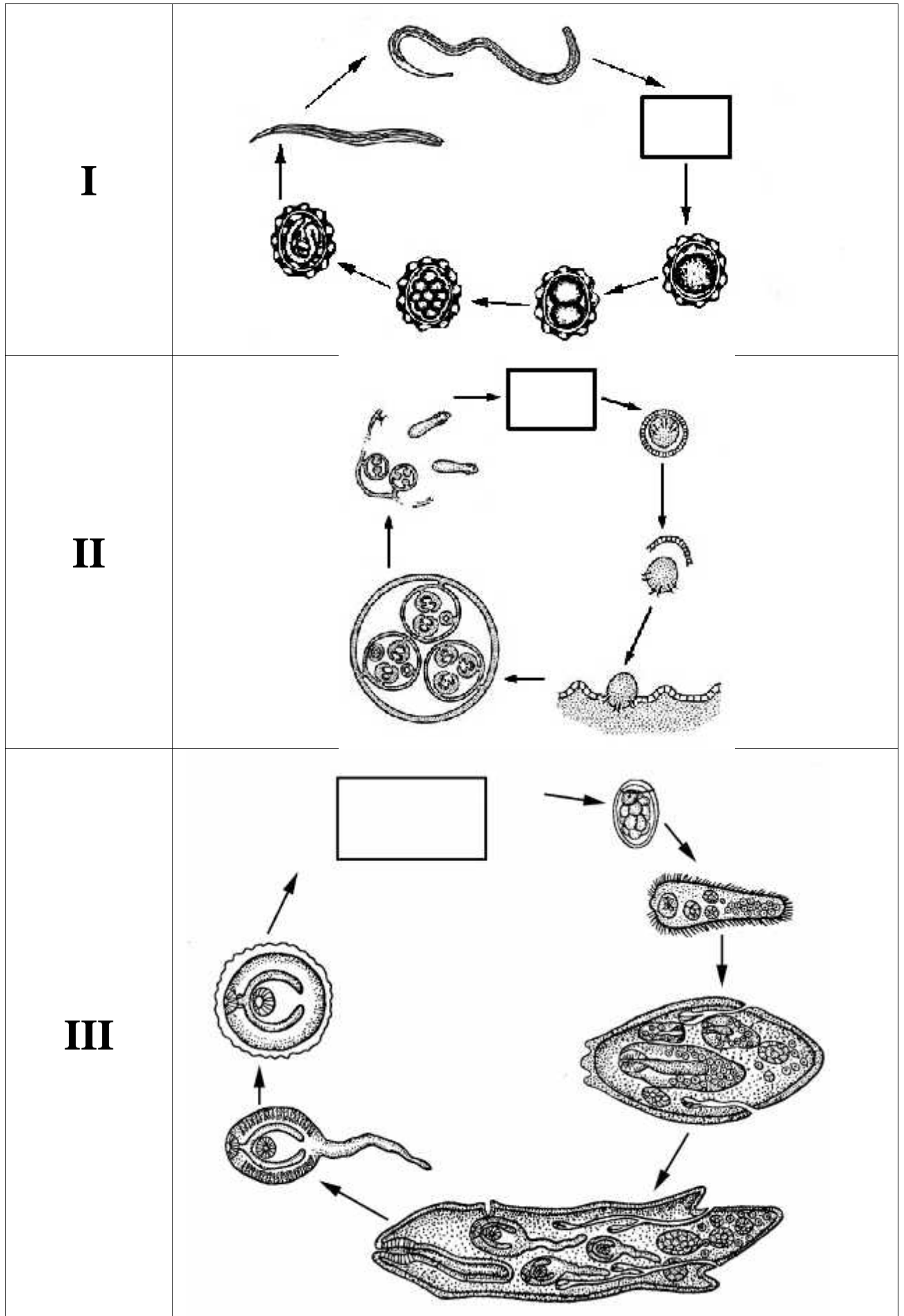
( ) —



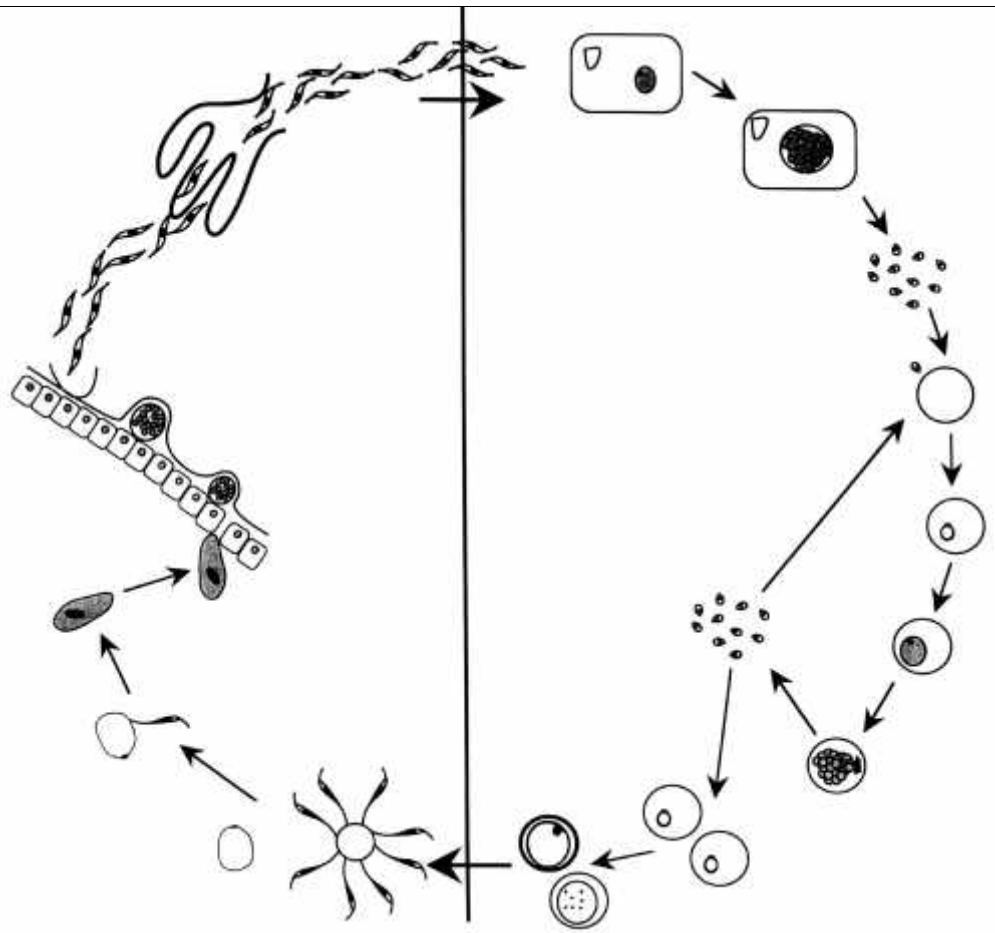
2.  
(

(I-VI)

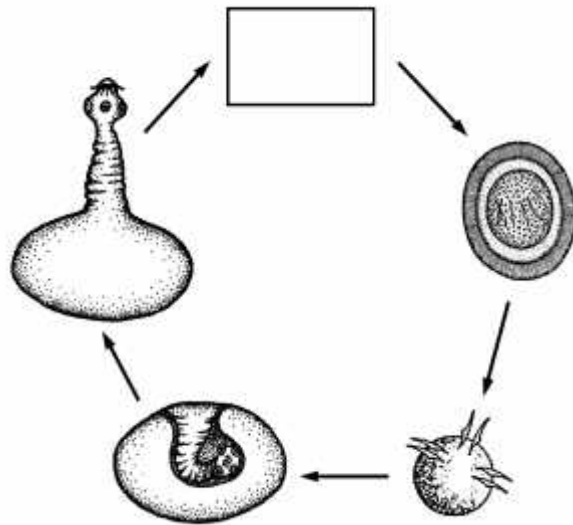
):



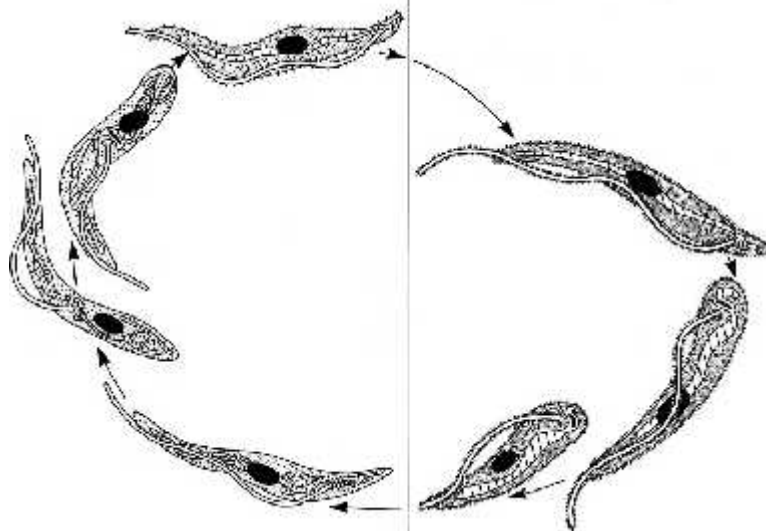
IV



V



VI



Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Регион \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_

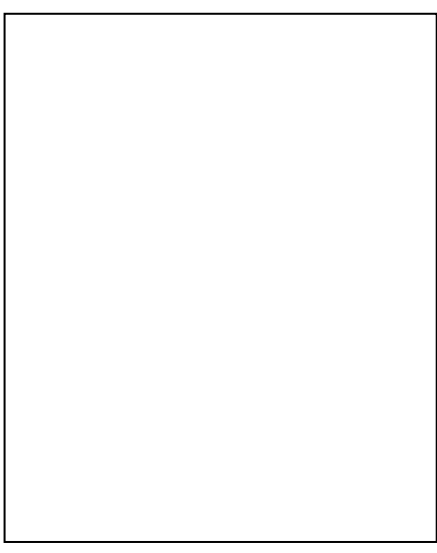
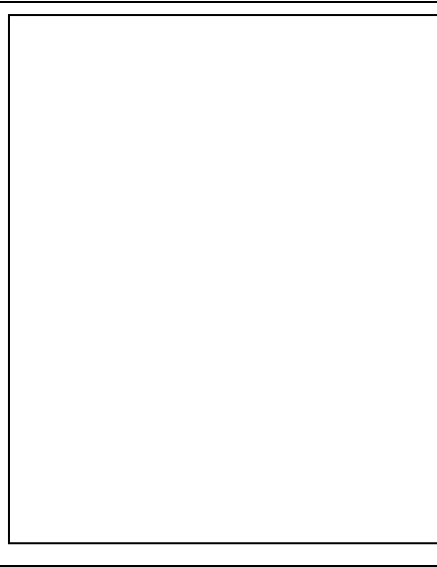
Шифр \_\_\_\_\_  
Рабочее место № \_\_\_\_\_  
Итого баллов \_\_\_\_\_

**Практический тур заключительного этапа  
XXXII Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2016г.  
г. Ульяновск .10 класс**

**АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**МАТРИЦА ОТВЕТОВ**

1.	<b>ПОРЯДОК:</b> _____ <b>КЛАСС:</b> _____ <b>СЕМЕЙСТВО:</b> _____	<b>БАЛЛ</b> <b>1,5</b>											
2.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ч <input type="checkbox"/> Л <input type="checkbox"/> Т <input type="checkbox"/> П <input type="checkbox"/> <b>ЗАВЯЗЬ:</b> <input type="checkbox"/> верхняя; <input type="checkbox"/> нижняя; <input type="checkbox"/> полунижняя.	<b>1,5</b>											
3.	<table border="0"><tr><td>Лепесток ●</td><td rowspan="5" style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 200px;"></td><td>● Прицветник</td></tr><tr><td>Прицветничек ●</td><td>● Тычинка</td></tr><tr><td>Пестик ●</td><td>● Ариллус</td></tr><tr><td>Чашечка ●</td><td>● Гипантий</td></tr><tr><td>Подчашие ●</td><td>● Цветоножка</td></tr></table>	Лепесток ●		● Прицветник	Прицветничек ●	● Тычинка	Пестик ●	● Ариллус	Чашечка ●	● Гипантий	Подчашие ●	● Цветоножка	<b>3</b>
Лепесток ●		● Прицветник											
Прицветничек ●		● Тычинка											
Пестик ●		● Ариллус											
Чашечка ●		● Гипантий											
Подчашие ●		● Цветоножка											
4.	<b>ГИНЕЦЕЙ:</b> <input type="checkbox"/> апокарпный; <input type="checkbox"/> синкарпный; <input type="checkbox"/> паракарпный; <input type="checkbox"/> лизикарпный. <b>ТИП ПЛОДА:</b> _____	<b>1</b>											
5.	<b>ОКОЛОПЛОДНИК У ЗЕМЛЯНИКИ:</b> <input type="checkbox"/> сочный; <input type="checkbox"/> сухой.	<b>0,5</b>											
6.	<b>ОКРАШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА:</b> _____	<b>0,5</b>											
7.	<b>РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕМЯН:</b> _____ хория	<b>0,5</b>											

8.	Эндокарп (А) ● 0,25 Экзокарп (Б) ● 0,25 Семя (В) ● 0,25 Чашелистик (Г) ● 0,25 Листочек ● подчашия (Д) 0,5		● Мезокарп (Е) 0,25 ● Цветоложе (Ж) 0,5 ● Эндосперм (З) ● Гипантий (И) 0,5 ● Плодоножка (К) 0,25	3													
9.	Под действием этилена у земляники размягчаются: <input type="checkbox"/> А; <input type="checkbox"/> Б; <input type="checkbox"/> В; <input type="checkbox"/> Г; <input type="checkbox"/> Д; <input type="checkbox"/> Е; <input type="checkbox"/> Ж; <input type="checkbox"/> З; <input type="checkbox"/> И; <input type="checkbox"/> К.			0,5													
10.	Лепесток ● Чашелистик ● Семя ● Проводящие ● пучки Листочек ● подчашия		● Тычинки ● Цветоложе ● Эндокарп ● Ариллус ● Плодоножка	4													
11.	ЗАВЯЗЬ У ЯБЛОНИ: <input type="checkbox"/> верхняя; <input type="checkbox"/> нижняя; <input type="checkbox"/> полунижняя. ГИНЕЦЕЙ У ЯБЛОНИ: <input type="checkbox"/> апокарпный; <input type="checkbox"/> ценокарпный.			1													
12.	А – концентрация уменьшается; В - концентрация увеличивается С – концентрация не изменяется			3													
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th data-bbox="293 1774 496 1879">Хлорофилл</th> <th data-bbox="496 1774 668 1879">Этилен</th> <th data-bbox="668 1774 852 1879">Яблочная к-та</th> <th data-bbox="852 1774 1027 1879">Крахмал</th> <th data-bbox="1027 1774 1197 1879">Фруктоза</th> <th data-bbox="1197 1774 1359 1879">Пектин</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="293 1879 496 1951"> </td> <td data-bbox="496 1879 668 1951"> </td> <td data-bbox="668 1879 852 1951"> </td> <td data-bbox="852 1879 1027 1951"> </td> <td data-bbox="1027 1879 1197 1951"> </td> <td data-bbox="1197 1879 1359 1951"> </td> </tr> </tbody> </table>						Хлорофилл	Этилен	Яблочная к-та	Крахмал	Фруктоза	Пектин						
Хлорофилл	Этилен	Яблочная к-та	Крахмал	Фруктоза	Пектин												