

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

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

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXX Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2014г.**  
**г. Саранск. 10 класс**

**АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**Общая цель:** Изучить анатомо-морфологическую структуру генеративных органов цветкового растения и их пигментный состав.

**Оборудование и объекты исследования:** объект изучения – цветки покрытосеменных растений, предметные и покровные стекла, препаровальная игла, лезвие бритвы, кусочки пенопласта, фильтровальная бумага, пинцет, стаканчик с водой, пипетки, микроскоп, бинокляр (при необходимости), раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота (HCl), фильтровальная бумага, разбавленный раствор лимонной кислоты, разбавленный раствор едкого натра.

**Ход работы:**

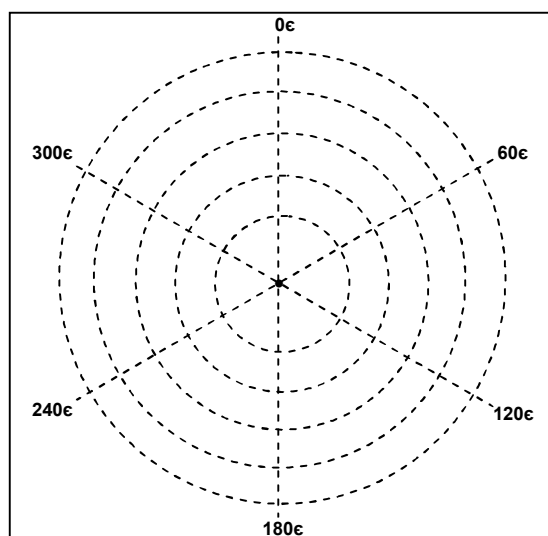
1. Рассмотрите предложенный Вам цветок.
2. Изучите строение околоцветника, андроцея и гинецея (можно сделать предварительный поперечный срез завязи).
3. Напишите формулу цветка, укажите в том числе:  
– число плодолистиков, которые образуют пестик (в скобках)  
– положение завязи чертой *над* или *под* числом плодолистиков

Ч  Л  Т  П (  ) или  О<sub>к</sub>  Т  П (  )

4. В поле рисунка 1 зарисуйте диаграмму цветка, используя стандартные символы:



Точками обозначьте положение центральной жилки соответствующего органа, стрелкой (если нужно) – положение плоскости симметрии цветка.



**Рис. 1** ►

5. Отделите тычинку от цветка и сделайте поперечный срез через пыльник. Приготовьте микропрепарат, соблюдая правильную методику и технику

приготовления среза. Проведите окрашивание среза флороглюцином. Поднимите руку, преподаватель подойдет и оценит Вашу работу.

6. Зарисуйте анатомическое строение пыльника на поперечном срезе. Обозначьте его структурные компоненты.

Паренхима связника ●

Проводящий пучок ●

Тека ●

Тапетум ●  
(питающий слой)

Срединный слой ●

**Рис.2** ►



● Эпидермис

● Микроспоры

● Пыльцевые  
зерна

● Эндотелий  
(фиброзный слой)

7. Сделайте поперечный срез завязи. Приготовьте микропрепарат, соблюдая правильную методику и технику приготовления среза. Проведите окрашивание среза флороглюцином. Поднимите руку, преподаватель подойдет к Вам и оценит качество среза.

8. Зарисуйте анатомическое строения завязи на поперечном срезе, обозначьте ее структурные компоненты.

Эпидермис ●

Проводящий пучок ●

Септа ●  
(перегородка)

Семязачаток ●

**Рис. 3** ►



● Плацента

● Паренхима  
стенки завязи

● Полость  
плодолистика

9. Определите тип гинецея.

10. Отделите ярко окрашенный орган околоцветника, разотрите его по фильтровальной бумаге. Нанесите на получившееся пятно каплю раствора кислоты. Опишите произошедшие изменения.

---

---

11. На другую часть пятна нанесите каплю раствора щелочи. Опишите наблюдаемую картину.

---

---

12. По результатам Ваших наблюдений сделайте выводы о том, какие вещества могут содержаться в околоцветнике и придавать ему окраску.

Какие еще пигменты, не выявленные в Вашем опыте, могут присутствовать в околоцветниках?

---

---

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

Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXX Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2014 г.**  
**г. Саранск. 10 класс**

**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Задание 1.** (15,5 баллов) Рассмотрите предложенные вам тушки и влажные препараты животных (объекты №1, №2 и №3). С помощью определительных таблиц установите их систематическую принадлежность и заполните таблицу 1.

**Таблица 1**

Ранг таксона	Объект № 1	Объект № 2	Объект № 3
<i>Тип</i>			
<i>Класс</i>			
<i>Отряд</i>			
<i>Семейство</i>			
<i>Род</i>			
<i>Вид</i>			

**Задание 2.** (4,5 балла) Определите, к каким экологическим группам по типу питания относятся предложенные вам объекты, отметив знаком «X» соответствующие ячейки таблицы 2.

**Таблица 2**

№ объекта	Плотоядные		Растительоядные		Поедающие и растительный, и животный корм
	Хищные	Насекомоядные	Преимущественно травоядные	Преимущественно семеноядные	
1					
2					
3					

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

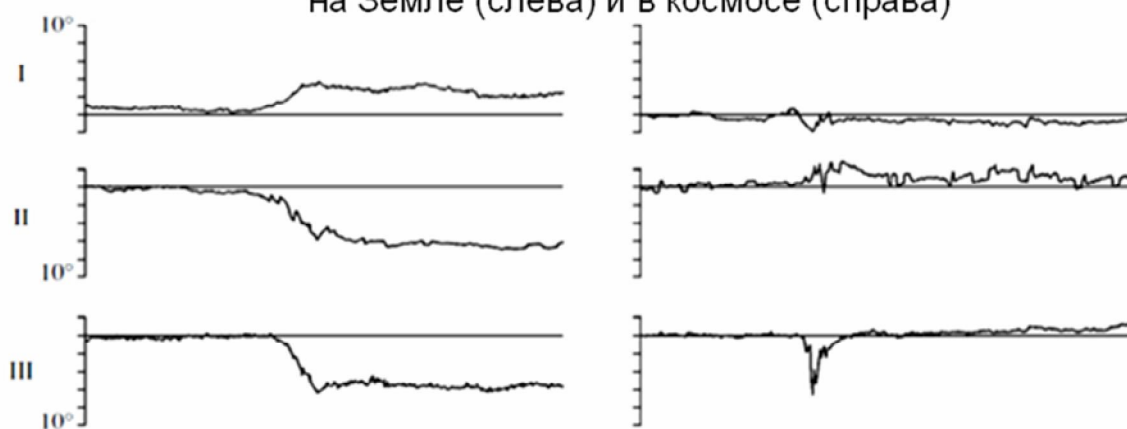
Шифр \_\_\_\_\_

ИТОГО: \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXX Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2014 г.**  
**г. Саранск. 10 класс**

**Задание № 1. (14 баллов).** Просмотрите видеофайл, размещенный на рабочем столе компьютера. По методике, о которой рассказывается в фильме, были проведены две серии тестов: один на Земле, другой - на орбите. На графике ниже представлены результаты такого тестирования:

Запись движения глаза космонавта при наклоне головы к правому плечу  
 на Земле (слева) и в космосе (справа)

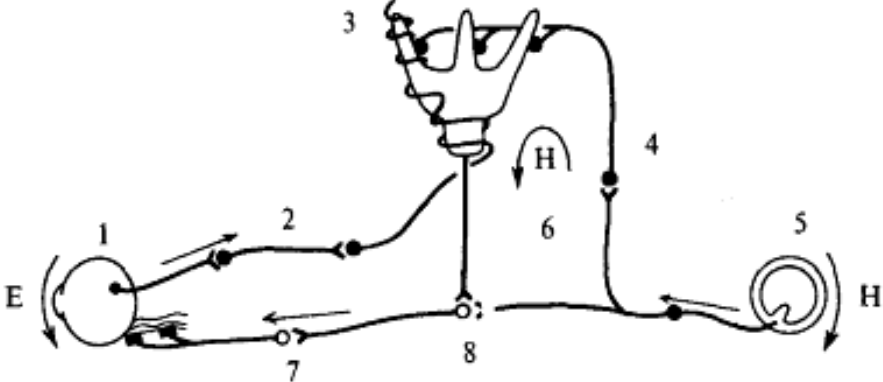


По оси X: время в миллисекундах; по оси Y: угол поворота глазного яблока в градусах,

- I – смещение глаза по оси «верх-вниз»;
- II – смещение глаза по оси «вправо-влево»;
- III – поворот глаза вокруг своей оси «по/против часовой стрелки»

Пользуясь вопросами таблицы ниже, попробуйте объяснить, какие механизмы исследуются в данном эксперименте.

1. В чем проявляются нарушения глазодвигательных реакций у данного космонавта на орбите?						
2. Информация от каких рецепторов искажается в условиях невесомости (подчеркните)?	Рецепторы отолитового аппарата	Слуховые рецепторы	Обонятельные рецепторы	Механорецепторы кожи		
	Фоторецепторы	Болевые рецепторы	Рецепторы полукружных каналов	Проприорецепторы		
3. Какие из перечисленных упражнений космонавт на орбите будет выполнять с ошибкой? Почему?	Чтение стихов	Игра в дартс	Кувырки	Письмо	<i>Добавьте</i>	<i>Добавьте</i>

4. Для чего и в какую сторону поворачиваются глаза при наклоне головы?																							
5. Сокращение каких мышц обеспечивает движение глаз: (1)-вправо, (2)-вверх, (3)-влево, (4)-вниз?	1. 2. 3. 4.																						
6. Где лежат нейроны, управляющие глазодвигательными мышцами?																							
7. Перечислите, какие рецепторы информируют мозг о положении головы?																							
8. На рисунке справа изображена дуга рефлекса.  Соотнесите названия структур в таблице с номерами на схеме.																							
Какое назначение данного рефлекса?	<table border="1" data-bbox="544 1240 1522 1464"> <thead> <tr> <th>Структура</th> <th>Номер</th> <th>Структура</th> <th>Номер</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Глаз</td> <td></td> <td>Клетка –зерно коры мозжечка</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Клетка Пуркинье коры мозжечка</td> <td></td> <td>Полукружный канал</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Нижняя олива</td> <td></td> <td>Мотонейрон</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Мшистое волокно</td> <td></td> <td>Вестибулярное ядро</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Структура	Номер	Структура	Номер	Глаз		Клетка –зерно коры мозжечка		Клетка Пуркинье коры мозжечка		Полукружный канал		Нижняя олива		Мотонейрон		Мшистое волокно		Вестибулярное ядро	
Структура	Номер	Структура	Номер																				
Глаз		Клетка –зерно коры мозжечка																					
Клетка Пуркинье коры мозжечка		Полукружный канал																					
Нижняя олива		Мотонейрон																					
Мшистое волокно		Вестибулярное ядро																					
9. Может ли происходить компенсация нарушений движения глаз при длительном полете?  За счет каких механизмов?																							
10. Могут ли наблюдаться нарушения движения глаз у космонавта после возвращения на Землю?  Какие?																							

**Задание № 2. (6 баллов).**

Опыт А. Зафиксируйте взгляд на ярком неподвижном предмете. Поверните голову вправо примерно на 45 градусов, удерживая предмет в центре поля зрения. Закройте глаза на 1-2 секунды, стараясь не изменить положение взгляда. Откройте глаза.

Опыт Б. Зафиксируйте взгляд на том же предмете. Закройте глаза, поверните голову вправо примерно на 45 градусов, мысленно удерживая предмет в центре поля зрения. Откройте глаза.

Остался ли объект в центре поля зрения в опыте А? В опыте Б?	А	Б
На основании информации от каких рецепторов мышцы глаз удерживают объект в поле зрения в случае А?		
На основании информации от каких структур мышцы глаз удерживают объект в поле зрения в случае Б?		
Какие выводы можно сделать, сравнивая результаты этих двух опытов?		

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа XXX Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2013-14 уч. год. 10 класс**

**МИКРОБИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА**

**Задание 1. Охарактеризовать микроорганизмы и объяснить взаимоотношения между ними (макс. 10 баллов)**

**Дано:** чашка Петри с культурами микроорганизмов на агаризованной среде.

**Оборудование:** Микроскопы, горелки или спиртовки, предметные и покровные стекла, пипетки, микробиологические петли, полоски фильтровальной бумаги, краситель фуксин или метиленовый синий, иммерсионное масло, колба или стаканчик с водопроводной водой.

**Ход работы:**

1. Приготовить фиксированный окрашенный препарат каждой культуры.
  - 1) Поместить на предметное стекло маленькую каплю воды. С помощью петли, простерилизованной в пламени горелки, приготовить из каждой культуры мазок.
  - 2) Высушить мазки на воздухе.
  - 3) Зафиксировать в пламени горелки (провести 3 раза через верхнюю часть пламени).
  - 4) Окрасить фуксином (в течение 1 мин) или метиленовым синим (2 мин).
  - 5) Смыть водой (над кристаллизатором или другой емкостью), просушить на воздухе или с помощью фильтровальной бумаги. Нижнюю часть предметного стекла досуха протереть фильтровальной бумагой.
  - 6) Поместить на мазок 1 каплю иммерсионного масла.

**Техника приготовления препаратов: макс. 1,5 балла.**

- 7) Поместить препарат на столик микроскопа с иммерсионным объективом, сфокусировать изображение. Показать преподавателю.

**Техника работы с микроскопом: макс. 1,5 балла**

**Примечание.** При необходимости можно приготовить препарат «раздавленная капля». Для этого на предметное стекло поместить каплю воды. С помощью петли, простерилизованной в пламени горелки, внести в воду небольшое количество биомассы микроорганизмов и покрыть покровным стеклом. Поместить препарат на столик микроскопа. Сфокусировать изображение с объективом 40X (в этом случае оценка за технику приготовления препаратов и работы с микроскопом будет не более **1 балла**).

- 8) Зарисовать **в листе ответов** характерные морфотипы и назвать их (бактерии: кокки, диплококки, стрептококки, стафилококки, палочки, цепочки из палочек, нитчатые формы, бациллы со спорами, спириллы, мицелиальные формы; эукариоты: одноклеточные, почкующиеся, мицелиальные и т.д.).

**Техника рисунка: макс. 2 балла**

3. Описать в **листе ответов** взаимоотношения между исследованными микроорганизмами. **Оценка: макс. 2 балла**

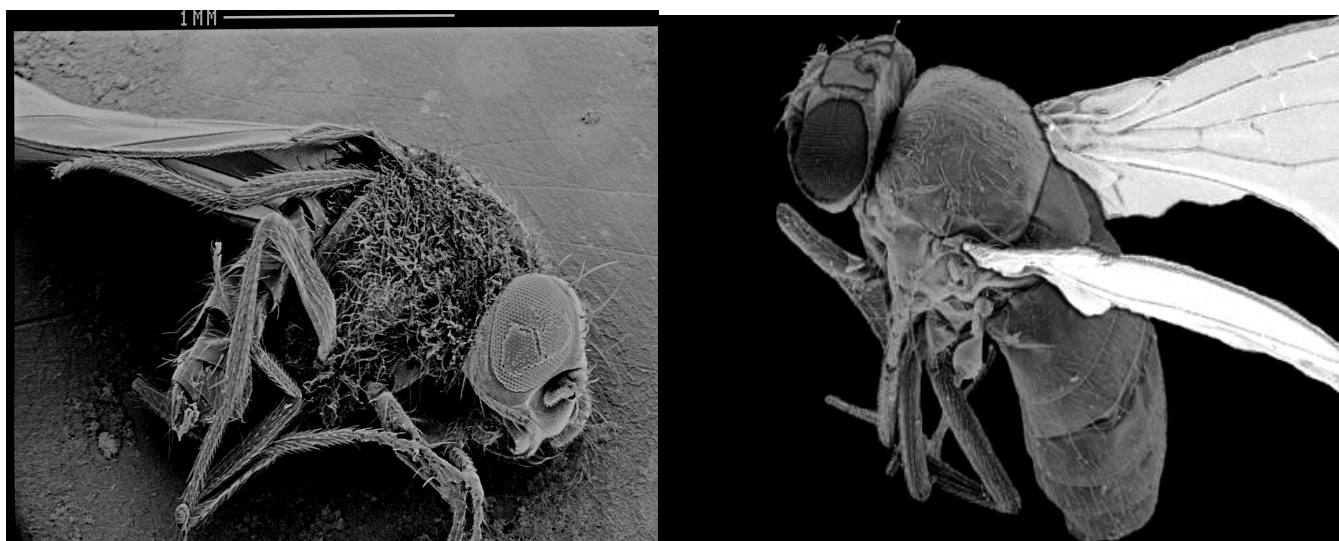
4. Написать в **листе ответов**, что вы знаете об обнаруженном явлении, его значении в природе и для человека. **Оценка: макс. 2 балла**

5. Предложить и записать в **листе ответов**, схему опыта, иллюстрирующего это явление. **Оценка: макс. 1 балл.**

## Задание 2. Изучение генетических механизмов иммунитета дрософилы к микроорганизмам (10 баллов).

Для многоклеточных организмов очень важно уметь точно определять типы организации патогенных микроорганизмов и течение инфекции, поскольку контроль над различными микроорганизмами требует различных типов иммунного ответа. Модельный объект генетики, дрософила, позволяет получать большое количество специфических мутантов, демонстрирующих роль отдельных генов в функционировании иммунной системы насекомых. В первом приближении, мы можем говорить о том, что для дрософилы актуальны три группы патогенов: грам-положительные бактерии, грам-отрицательные бактерии и плесневые/дрожжевые грибки.

На рисунке 1 показан фенотип иммунодефицитной плодовой мушки, гомозиготной по нонсенс-мутации гена *Toll*, пораженной характерным патогеном насекомых. Ответьте на Листе ответов, к какой группе относится этот патоген, поясните свой ответ (1 балл).



**Рис 1. Инфицированная муха, с нарушением работы гена *Toll* (слева) и здоровая муха дикого типа (справа).**

Определять тип патогена помогают характерные компоненты их поверхностных структур. На рисунке 2 схематично изображены клеточные стенки и плазматические мембраны грам-положительных бактерий, грам-отрицательных бактерий и дрожжевых грибков. Соотнесите эти группы на Листе ответов с рисунками и объясните свой выбор (3 балла, по одному за каждую группу).



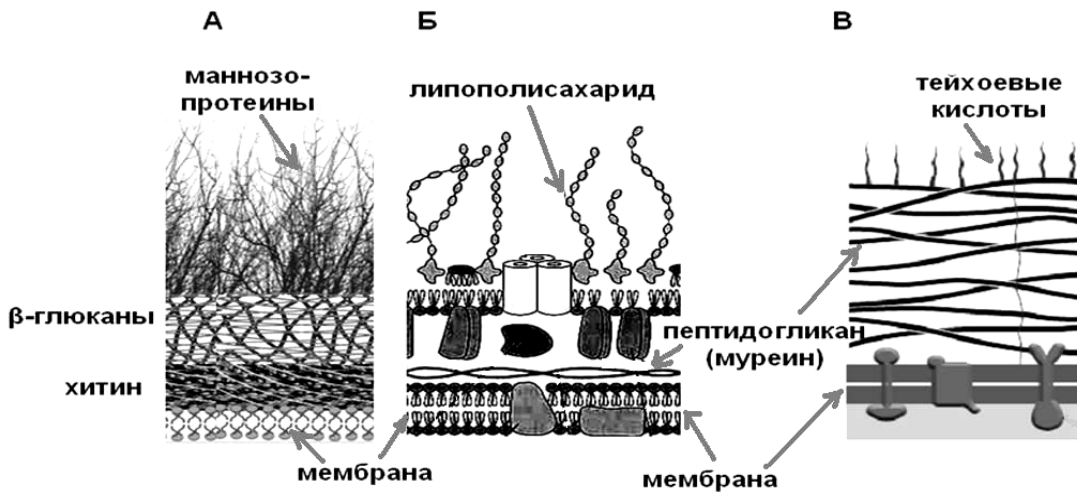


Рис 2. Поверхностные структуры микроорганизмов.

Иммунная система дрозофилы использует в качестве первичных рецепторов патогенов растворенные в гемолимфе белки из семейств PGRP и GGBP, а также белок Persephone. Два основных пути, приводящие к запуску синтеза двух различных наборов антимикробных пептидов (АМП), называются по имени ключевых белков, Toll и Imd. Схемы Toll и Imd путей приведены на рисунке 3 ниже. Белок Toll является мембранным рецептором для лиганда Spätzle, а белок Imd – адаптором для мембранного рецептора PGRP-LC. Конечным результатом обоих путей передачи сигнала является активация белков из семейства NF-κB (Relish, Dorsal и DIF), запускающих синтез АМП. Ответьте на Листе ответов на вопросы, характеризующие два эти пути передачи сигналов.

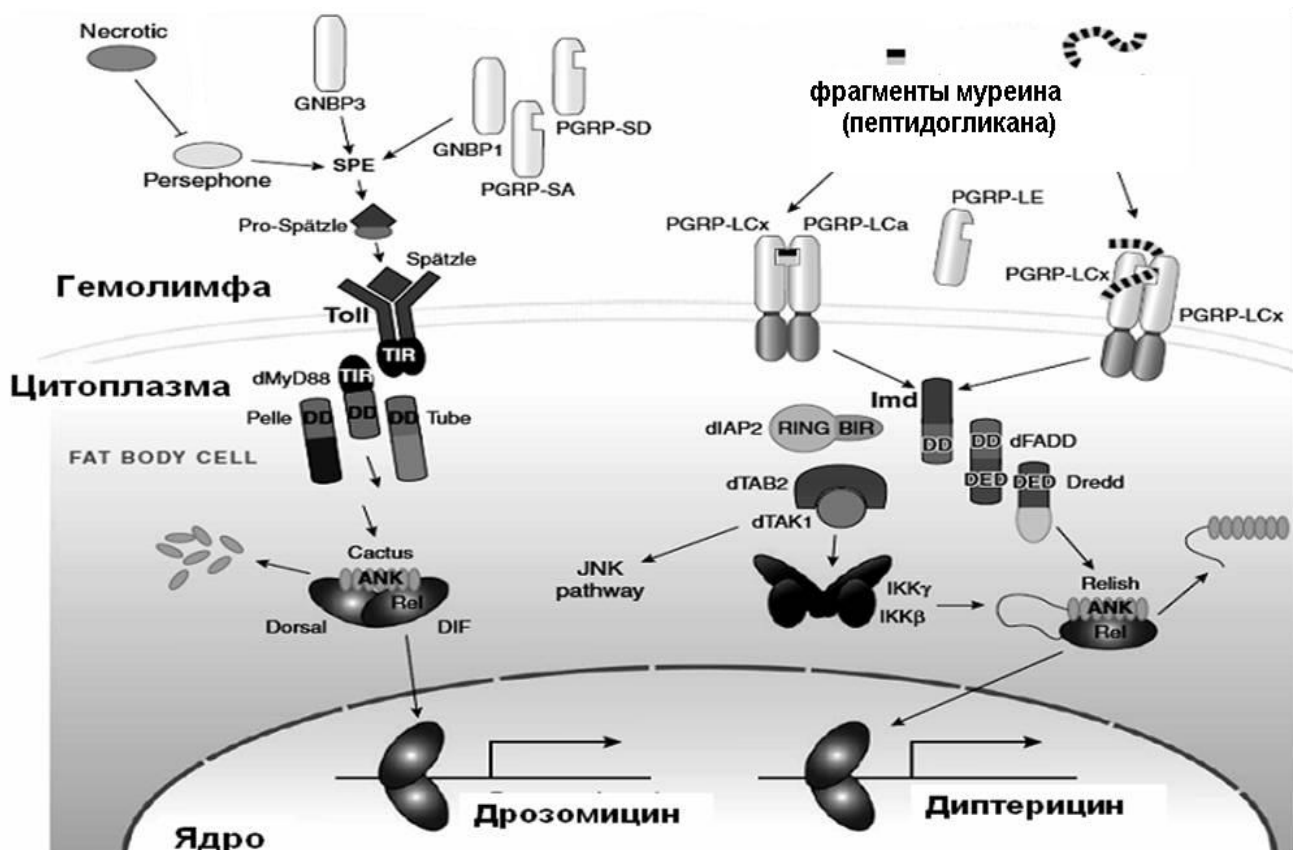


Рис 3. Схема Toll и Imd путей передачи сигналов о присутствии в гемолимфе дрозофилы патогенных микроорганизмов.

Фамилия \_\_\_\_\_ Шифр \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_  
 Регион \_\_\_\_\_ Рабочее место \_\_\_\_\_  
 Шифр \_\_\_\_\_ Итого: \_\_\_\_\_

## ЛИСТ ОТВЕТОВ

### МИКРОБИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

#### Задание 1. (в сумме 10 баллов)

1. Препараты	Заполняется жюри
1) Техника приготовления препарата	
2) Техника микроскопирования	Заполняется жюри
3) Рисунок. Морфотипы. Техника выполнения рисунка.	Заполняется участником
2. Характер взаимоотношений между микроорганизмами	Заполняется участником
3. Описание этого явления и его значения в природе и для человека	Заполняется участником
4. Схема опыта, иллюстрирующего данное явление	Заполняется участником

## Задание 2. (в сумме 10 баллов)

1. Изображенный на рисунке 1 патоген является представителем \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_ (1 балл).
2. Поверхность грам-положительной бактерии представлена на рисунке\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_ (1 балл)
- Поверхность грам-отрицательной бактерии представлена на рисунке\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_ (1 балл)
- Поверхность дрожжевой клетки представлена на рисунке\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_ (1 балл)
3. Белки семейства NF-κB, неактивные в цитоплазме, но активные в ядре, регулируют синтез АМП на уровне \_\_\_\_\_ (1 балл)
- Белок Cactus удерживает в цитоплазме димер Dorsal/DIF, который может попасть в ядро только после разрушения Cactus. У мух с дефектом гена *Cactus* будет постоянно активирован \_\_\_\_\_ путь передачи сигналов (1 балл).
- Заражение дрозофилы грам-отрицательными бактериями приводит к синтезу диптеридина и схожих с ним по механизму действия АМП. Это означает, что муха с дефектом гена *Imd* будет очень чувствительна к инфекциям \_\_\_\_\_ (1 балл).
- Белок Necrotic является блокатором протеазы Persephone, которая активирует другую протеазу SPE. Субстратом SPE является pro-Spatzle, после расщепления которого образуется зрелый лиганд Spatzle. Мухи с дефектом гена *Necrotic* гибнут вскоре после выхода из куколки, потому что у них идет неконтролируемая \_\_\_\_\_ (1 балл).
- Белки PGRP имеют в своей структуре домен, гомологичный лизоциму, который у части PGRP сохранил свою ферментативную активность лизоцима, а у части потерял. Этот домен нужен для \_\_\_\_\_ (1 балл).
- Рецептор Toll и лиганд Spatzle играют ключевую роль в определении дорсо-вентральной оси личинки мухи и обычно их мутации летальны. Для изучения фенотипа имаго мух с дефектом гена *Toll* используют температурочувствительных мутантов по этому гену. Личинок этих мутантов выращивают при \_\_\_\_\_, а затем для изучения функции гена у взрослой мухи \_\_\_\_\_ (1 балл).