

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Country:

Student Code: _____

CountryСтрана:

Student CodeКод студента:

19th-19-я INTERNATIONAL BIOLOGY
ОЛМПИАДМЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

13th – 20th Julyиюля, 2008

MumbaiМумбай, INDIAИНДИЯ



PRACTICAL TESTПРАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ

1

PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGYАНАТОМИЯ И
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

~~Total Points~~Общее количество баллов: 47

~~Duration~~Продолжительность: 60 minutesминут

Write all answers in the ANSWER SHEET.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Dear ParticipantsДорогие участники,

- In this teste laboratory “Plant anatomy and physiology”, you willhave been given the following two tasksВ этом тексте вам будут предложены

следующие два задания:

——TaskЗадание 1: Изучение факторов, влияющих на активность устьицStudy of factors affecting the activity of stomata ((33 pointsбалла)

——TaskЗадание 2: Изучение анатомии растения и ее взаимосвязи со средой обитанияStudy of plant anatomy and its correlation with the habitat

——(14 pointsбаллов)

- **Вы должны вписать ваши результаты и ответы в ЛИСТ ОТВЕТОВYou have to write down your results and answers in the ANSWER SHEET.. Answers written in the Question Paper will not**
Ответы, записанные в листе заданий, оцениваться не будут be evaluated.
- Удостоверьтесь, что вы получили все материалы и оборудование, перечисленные в каждом задании Please make sure that you have received all the materials and equipment and material listed for each task. В случае отсутствия одного из наименований, поднимите, пожалуйста, желтую карточкуIn case any of these items is missing, please raise the yellow card.
- По окончании теста вложите лист с вопросами и лист с ответами в конверт. Конверты будут собраны наблюдателемAt the end of the test, put the Answer Sheet and Question Paper in the envelope. This envelope will be collected by the supervisor.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

- You have to write down your results and answers in the ANSWER SHEET, which will be collected at the end of the examination.
- Answers written in the question paper will not be evaluated.
- Please make sure that you have received all the equipment and material listed for each task. In case any of these items is missing, please raise the yellow card.

Task 1: Study of factors that affecting the activity of stomata-stomatal activity.33

Task 2: Study of plant anatomy and its correlation with the habitat.

The Dduration of the lab work test is 60 minutes.

The Mmaximum number of points is 47.5

You have to write down your results and answers into the ANSWERSHEET which will be collected by an assistant when the time elapses. A

Please make sure that you have received all the equipment and material listed in each task. In case any of these items is missing, please raise the yellow card.

It is not necessary to write anything in the question paper.

Good LuckУдачи Вам!!

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Country Страна: _____

Country Code Код страны: _____

First name Имя: _____

Middle Name Отчество: _____

Family name Фамилия: _____

Student Code Код студента: _____

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

TaskЗадание 1 (33 pointsбалла)

Task 1: (33 points): Study of factors that affect stomatal opening and closing. activityStudy of factors affecting the activity of stomataИзучение факторов, влияющих на активность устьица

You should try and complete this task in 40 minutesПостарайтесь выполнить это задание за 30 минутThe time for carrying out this task must not exceed 40 minutes.

Materials and equipmentМатериалы и оборудование

QuantityКоличество

1. Set of specimens containers labeledОбразцы, пронумерованные цифрами от 1 до 8 (in red capped vialsв пробирках с красными крышечками) 8
2. Биноклярный микроскопCompound binocular microscope 1
3. Предметные стеклаGlass microslides 8
4. Коробочка с покровными стекламиBox of Coverslips box

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

- _____ 1
5. Watchglass Часовое стекло _____
_____ 1
6. Forceps Пинцет _____
_____ 1
7. Brush Кисточка _____
_____ 1
8. Wash bottle containing distilled water Емкость с дистиллированной
водой для промывания _____ 1
9. Permanent marker pen Маркерный карандаш _____
_____ 1
10. Compound microscope _____

_____ 1
11. Roll of tissue paper Рулон бумажных салфеток _____
_____ 1

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

12. Емкость для сбора отходов ~~Container~~ Small sized bucket for washing and discard _____ 1

Introduction Введение

Устьица являются специализированными микроскопическими структурами, которые обнаружены у всех сосудистых растений. Через эти микроскопические поры происходит газообмен между средой и растительными клетками. Через устьица также осуществляется испарение воды из растения. Различные факторы внешней среды, такие как температура, влажность и интенсивность света, могут оказывать влияние на открытие и закрытие устьиц.

~~Stomata are specialized microscopic structures found in all vascular plants.~~

~~These microscopic pores support photosynthesis allow exchange of CO₂~~

~~and O₂ gases between the environment and the plant cells. Stomata are also the avenues~~

~~from where water evaporates~~

~~from the plant. Various environmental factors such~~

~~as temperature, humidity and, light intensity can affect the stomatal opening or closing of the stomata.~~

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Q. 1.1. (2–3 points/балла) Ниже приведены некоторые утверждения относительно устьиц. Укажите, являются ли утверждения верными или неверными, отмечая их галочкой ~~Which of the following~~ ~~Some statements about stomata is/are given below. true?~~ ~~Indicate whether the statements are true or false by putting a tick mark (✓)~~ ~~Put a cross X in the appropriate box/es in~~ соответствующих клетках **Q.1.1** Листа Ответов ~~in the Answer sSheet 1.1~~).

	Утверждение	Верно	Неверно
a.	Замыкающие клетки устьиц являются единственными содержащими хлоропласты клетками эпидермиса.		
b.	Устьичный индекс любого вида растения - это соотношение числа устьиц на данной площади листа к общему числу устьиц и других эпидермальных клеток на этой же площади.		
c.	Устьица имеются только у покрытосеменных.		
d.	Чем больше устьичная щель, тем больше уровень транспирации на единицу площади щели.		
e.	Устьичный индекс является всегда постоянным для данного вида.		
f.	Растение, у которого устьица находятся только на верхней поверхности листьев, наиболее вероятно является гидрофитом, погруженным в воду.		

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

И	Фа
р	ис
ц	е
е	

Устьица можно наблюдать на тонком слое эпидермиса,

- a. ~~Guard cells covering the stomata are the only epidermal cells that contain chloroplasts.~~
- b. ~~Stomatal index of any plant species is the ratio of stomata to total epidermal cells and is always a fixed number for a given species.~~
- c. ~~Stomata are characteristics of only angiosperms.~~
- d. ~~The larger the stomatal pore, greater is the rate of transpiration of water molecules through it.~~
- e. ~~Opening and closing of stomata is a result of diurnal cycle.~~
- f. ~~A plant containing stomata only on its upper surface is most likely to be submerged hydrophyte.~~

a	b	c	d	e	f

снятом с листа. В качестве альтернативы,

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Оттиск устьица может быть получен без повреждения ткани листа следующим образом: ~~the can be obtained without damaging the leaf tissue:~~

Тонкий слой прозрачного бесцветного лака для ногтей был нанесен на поверхность листа. ~~enamel~~ После высыхания слой лака был снят при помощи пинцета.

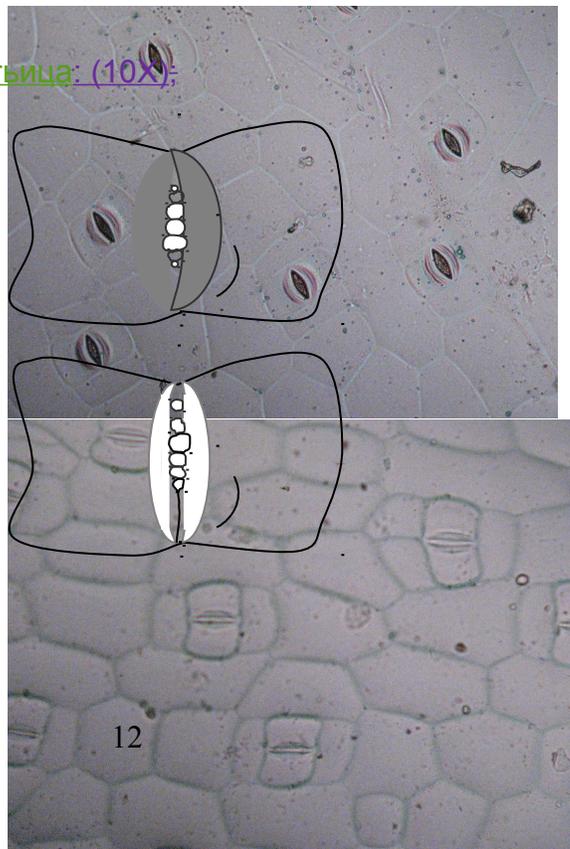
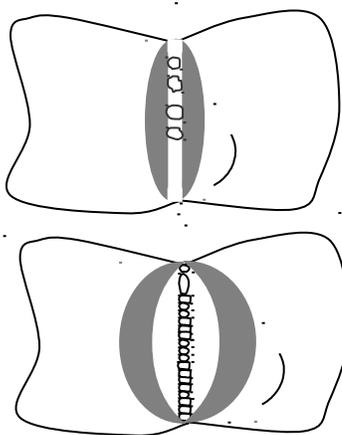
~~air. The enamel coat is then removed with the help of~~

~~A Forceps.~~ Этот оттиск был помещен на предметное стекло в каплю воды. ~~peel,~~ накрыт покровным стеклом и рассмотрен под микроскопом ~~under~~ 40X.

На этом оттиске можно легко различить открытые и закрытые устьица. ~~Imprints of~~ Образцы оттисков под микроскопом представлены ниже. ~~The~~

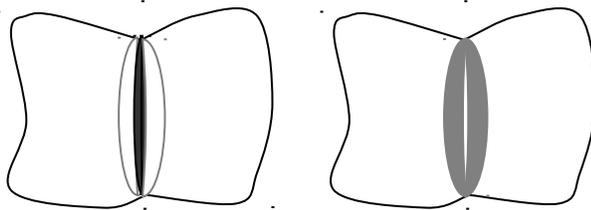
~~representative figures.~~

~~OPEN stomata~~ ОТКРЫТЫЕ устьица: (10X)



PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

~~CLOSED stomata~~ЗАКРЫТЫЕ устьица: (10X)



PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

В этом задании вы должны исследовать влияние различных факторов на открытие и закрытие устьиц. Эти эксперименты были проведены погружением листьев в растворы различных химических веществ при определенных условиях.

In this task, you will study the effect of various factors on the mechanism of stomatal opening and closing of the stomata by using a compound microscope. These experiments are conducted by immersing leaves in solutions of different chemicals under specified conditions.

Q. 1. 2. (0.5 pointsбалла) Для такого эксперимента наиболее подходящим было бы растение
The best choice for such an experiment this study would ill-
be: Which of the following category of plants will be the best choice for this study?
(Put a cross X in the appropriate box/es in Q. 1.2 in the answer sheet. 1.2)

- a. мезофит
- b. гидрофит
- c. ксерофит
- d. галофит
- e. a mMesophyte
- f. a hHydrophyte

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

g. ~~a-xe~~Xerophyte

h. ~~a-h~~Halophyte

Put a tick mark ~~Отметьте галочкой~~ () in the appropriate box ~~в соответствующей клетке~~ **in Q. 1.2 in the Answer Sheet** ~~Листа Ответов.~~

a	b	c	d

Q. 1.3. (2 pointsбалла) В одном из таких экспериментов требуется раствор, ~~содержащий~~ ~~contained~~ ~~ing~~ In this experiment, one of the solutions required ~~should contain~~ 100 mM K^+ ~~and~~ ~~and~~ 0.1 mM Ca^{++} ~~and~~ ~~at~~ ~~with~~ pH 4.0 ~~is required~~, имеющий **In one such a set of experiments, a one of the solutions of pH 4.0.** Выберите правильный способ приготовления этого раствора и подсчитайте количество KCl и объем 10 mM раствора $CaCl_2$, которые необходимо прибавить, ~~исходя из следующего:~~ ~~Choose~~ ~~The correct way to prepare this solution from the following options is:~~ (Atomic weight of K: 39.1, Cl: 35.5). ~~You are provided with a stock of 10mM $CaCl_2$ solution.~~

The

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

correct way to prepare this solution would be:—

(Put a ~~✓~~ cross X in the appropriate box/es in Q.1.3 in the answer sheet 1.3).

Atomic weight of Атомная масса -K is - 39.1 and of и , -Cl - is 35.5.

a. Dissolve Растворите X г of KCl and ив 40 мл citrate buffer of цитратного буфера с pH 4.0, добавьте Y мл of 10 mM CaCl₂ и and make up the volume to доведите объем раствора до 50 мл.

b. Растворите Dissolve X г of KCl ив 40 мл distilled water дистиллированной воды. Add Добавить Y мл of 10 mM CaCl₂ to к 5 мл дистиллированной воды distilled water. Смешайте оба раствора и Mix both the solutions and adjust the доведите pH to 4.0 to до 4.0 with с помощью HCl. Доведите объем раствора до Make up the volume to 50 50 мл.

c. Растворите Dissolve X г of KCl ив 40 мл distilled water дистиллированной воды. К этому раствору прибавьте To this add Y мл of 10 mM 10 mM CaCl₂. Adjust the Доведите объем раствора до 50 мл. Доведите pH to до 4.0 with с помощью HCl.

d. _____

e.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

a. Dissolve 0.746 gms of KCl in 500 ml distilled water. To this add 10 ml of 10 mM CaCl₂. Adjust the pH to 4.0 with HCl and make up the volume to 1000 ml.

b. Dissolve 0.373 gms of KCl in 50 ml distilled water. Add 0.5 ml of 10 mM CaCl₂ to 5 ml distilled water and 500 microlitres CaCl₂ in 50ml distilled water. Mix both the solutions and adjust the pH to 4.0 with HCl. Make up the volume to 50 ml.

c. Dissolve 0.746 gms of KCl and 1 ml of 10 mM CaCl₂ in 100 ml of distilled water. Adjust the pH to 4.0 with HCl.

c. Dissolve 0.746 gms of KCl and 21 ml of 10mM CaCl₂ in 9100 ml citrate buffer of pH 4.0 and make up the volume to 100 ml.

Put a tick mark Отметьте галочкой (✓) in the appropriate box в соответствующей клетке и укажите правильные значения для X и Y in Q.1.3 in the Answer Sheet (Листа Ответов).

a	b	c

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

X= _____ г **KCl**

Y= _____ мл **10 mM CaCl₂**

Experiment Ход работы: **Part A**

Для изучения влияния различных факторов на устьица листья растения ~~following treatments were given to the~~ были обработаны восьмью различными способами. Оттиски, полученные после каждой обработки (1-8), предоставлены в пробирках с красными крышечками соответственно обозначенными цифрами ~~and their imprints obtained~~ от 1 до 8. Обратите внимание, что для вашего удобства описание условий всех восьми обработок приведены также в виде таблицы. ~~peels obtained after each treatment (1-6) are provided in containers/bottles labeled 1-6~~ г:

Treatment Обработка 1: Листья были погружены в раствор, содержащий 100 mM **KCl**, 0,1 mM **CaCl₂**, pH 7,0, и выдержаны на свету в течение ~~. This beaker was incubated in light 2~~ часов two hours.

Treatment Обработка 2: Листья были погружены в раствор, содержащий 10 mM **KCl**, 0,1 mM **CaCl₂**, pH 7,0, и выдержаны в темноте в течение ~~. This beaker was incubated in dark two hours~~ 2 часов 2 часов.

Treatment Обработка 3: Листья были погружены в раствор, содержащий 0,5 M маннитола, 100 mM **KCl**, 0,1 mM **CaCl₂**, pH 7,0, и выдержаны на свету в течение ~~. This beaker was incubated in light 2~~ часов 2 часов.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Treatment-Обработка 4: Листья были погружены в раствор, содержащий 10 mM KCl , 0,1 mM $CaCl_2$, pH 4,0, и выдержаны в темноте в течение ~~. This beaker was incubated in dark two hours~~ 2 часов.

Treatment-Обработка 5: Листья были погружены в раствор, содержащий 10 mM KCl , 0,1 mM $CaCl_2$, pH 7,0 и неизвестное вещество, и выдержаны в темноте в течение ~~. This beaker was incubated in dark two hours~~ 2 часов.

Treatment-Обработка 6: Листья были погружены в раствор, содержащий 100 mM KCl , 0,1 mM $CaCl_2$, pH 4,0, и выдержаны на свету в течение ~~. This beaker was incubated in light~~ 2 часов.

Обработка Treatment 7 :7: Листья были погружены в раствор, содержащий 100 mM KCl , 0,1 mM $CaCl_2$, 10 μM абсцизовой кислоты, pH 7,0, и выдержаны на свету в течение ~~. This beaker was incubated in light~~ 2 часов.

Обработка Treatment 8 :8: Листья были погружены в раствор, содержащий 100 mM KCl , 0,1 mM $CaCl_2$, 10 μM абсцизовой кислоты, pH 4,0, и выдержаны на свету в течение ~~. This beaker was incubated in light~~ 2 часов.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Обработка	Маннитол	KCl mM	$CaCl_2$ mM	абсцизовая кислота	pH	Выдержаны 2 часа	Неизвестное вещество
1		100	0,1		7,0	на свету	
2		10	0,1		7,0	в темноте	
3	0,5 M	100	0,1		7,0	на свету	
4		10	0,1		4,0	в темноте	
5		10	0,1		7,0	в темноте	содержится
6		100	0,1		4,0	на свету	
7		100	0,1	10 μM	7,0	на свету	
8		100	0,1	10 μM	4,0	на свету	

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Q. 1. 4. (68 pointsбаллов): Наблюдение оттисков enamel peel:-

(i) Выньте осторожно кисточкой оттиск из сосуда. Для определения местонахождения оттиска, возможно, понадобится перемешать содержимое легким круговым движением пробирки.

(ii) Поместите оттиск в каплю воды peel на предметное стекло.

(iii) Накройте препарат покрывным стеклом и рассмотрите его при 10X – увеличении объектива под микроскопом compound. **Заметьте, что вы рассматриваете неокрашенные препараты, поэтому сфокусируйте соответственно микроскоп the awth.**

(iv) Впишите ваши наблюдения in the tTableв Таблицу 1.4 Листа Ответовin the Aanswer Ssheet (table 1.4). Вам требуется сосчитать, по крайней мере, 20 устьиц в каждом оттиске peel.

~~Observe peel from each bottle under 10X and note down the observations in the answersheet (table 1.4). You need to count at least 20 stomata per peel.~~

~~Note that you will be observing unstained specimen. Hence, the necessary light adjustments with the microscope will have to be done by you.~~

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Table 1.4

Treatment	Total number of stomata counted	No.umber of stomata Open	Numbere. of stomata closed
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

TableТаблица 1.4

TreatmentОб работка	Total number of stomata countedОбщее число подсчитанных устьиц	Число открытых устьицNumber of open stomata	Число закрытых устьицNumber of closed stomata
1			
2			
3			
4			
5			

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

<u>6</u>			
<u>7</u>			
<u>8</u>			

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Объяснение

Q. 1. 5. (1048 pointsбаллов) Based on your observations, interpret the possible effect of each of the following factors on stomata by putting a cross (X) in the columns 1-4. For column 5, write the appropriate treatment/s alphabet/s

Основываясь на результатах, полученных из предложенных экспериментов, ответьте на вопросы от in the table 1.5 in the answersheet. — Based on the resultsyour observations obtained from the given set of experiments, answer the questions Q. 1.5.A –тодо Q. 1.5.DD -Листа Ответовin the Aanswer sSheet.

Choose from the options given below and fЗаполните предоставленное пространство соответствующим номером из перечня вариантов, предоставленных ниже. Используйте все варианты ответа, но каждый вариант только один раз.

A. Фактор/ы, который/ые точно приводит/ят к закрыванию устьиц
является/ются: _____

B.

C. Фактор/ы, который/ые точно приводит/ят к открыванию устьиц
является/ются: _____

D. Фактор/ы, который/ые точно не оказывают влияния на
открывание/закрывание устьиц является/ются: _____

E. Фактором/ами, влияние которого/рых не может быть точно
установлено в ходе данного эксперимента, является/ются: _____

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

F. The factor/s whose effect on stomatal opening/closing cannot be determined from the given set of experiments is/are: _____

Варианты:

1. Свет как единственный фактор
2. Темнота как единственный фактор
3. Кислое значение **pH**
4. Маннитол
5. Неизвестное вещество ~~(UK)~~
6. Только **10mM KCl**
7. Только **100mM KCl with light**
8. **CaCl₂**
9. Только абсцизовая кислота **pH with 10mM KCl**
10. Абсцизовая кислота и кислое значение **pH**

Table 1.5

Factor					5 Conclusion drawn from treatment number/s
	1 Leads to stomatal opening	2 Leads to stomatal closure	3 Has no effect	4 Effect cannot be determined	
Light with 100mM KCl					

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

pH					
Mannitol				-	
UK					

Experiment: Part B

In order to test the effect of abscisic acid, a naturally occurring plant hormone induced during water stress, on stomatal aperture, following two treatments were given to the leaves:—

-

Treatment 7 (Bottle No. 7): Leaves immersed in a solution containing 100 mM KCl, 0.1 mM CaCl₂, solution of pH 7.0 containing 10 μM abscisic acid, pH 7.0 and incubated kept in light for 2 hours.

—

Treatment 8 (Bottle no. 8): Leaves immersed in a solution containing 100 mM KCl, 0.1 mM CaCl₂, solution of pH 4.0 10 μM containing abscisic acid, pH 4.0 and incubated kept in light for 2 hours.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Q. 1. 6. (2 points) Observe the peels from bottle no. 7 and 8 and write down your readings **in Table 1.6 in the answer sheet.**

Table 1.6.

Treatment	No. of open stomata open	No. of closed stomata closed	Total no. of stomata counted
7			
8			

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Q. 1. 67. (2,5 pointsбалла)– Правильным объяснением для наблюдений, сделанных при обработке способами, указанными в пунктах 7 и 8 является: _

~~(Put a cross X in the appropriate box/es in Q.1.7 in the answer sheetect 1.7)~~

a. **Увеличение кислотности замыкающих клеток приводит к открыванию в плазматической мембране K^+ -каналов. Это приводит к поступлению ~~leading to~~ ионов K^+ и молекул воды в замыкающие клетки ~~in t cells finally opening the stomata.~~**

Поскольку

b. **pKa абсцизовой кислоты близко к 5,0, большинство молекул остается при ~~pH 4,0~~ в недиссоциированном состоянии. Это ускоряет их поступление в замыкающие клетки ~~which.~~**

c. ~~Abscisic acid gets neutralized at higher pH which forces stomata to close.~~

В обоих случаях не наблюдалось никакого эффекта, поскольку не было водного стресса.

d. ~~Abscisic acid is a plant hormone that is induced in case of water stress. It shows no effect on leaves in both the treatments as the leaves were not subjected to the conditions of water stress.~~

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

e. Абсцизовая кислота является сильной кислотой и действует лучше всего при очень низких (кислых) значениях pH.

~~Put a tick mark~~ Отметьте галочкой (✓) in the appropriate box

~~соответствующей клетке in Q.1.6 in the Answer Sheet~~ Листа Ответов

a	b	c	d

Hence its effect could be seen at pH 4 but not at pH 7.0.

~~Q. 1. 87. (2.5 pointsбалла) – Which) Что из нижеследующего правильно объясняет~~ влияние маннитола на устьичную щель ~~Which of the following correctly explains the?~~

- Маннитол является высоко гидрофильным веществом и ограничивает поступление молекул воды в замыкающие клетки.
- Высокая концентрация маннитола во внеклеточной жидкости усиливает поступление K^+ , Cl^- и Ca^{++} в замыкающие клетки. Это также приводит к поступлению молекул воды в клетки.
- Поступление маннитола в замыкающие клетки повышает осмотическое давление, что приводит к поглощению воды.
- Высокая концентрация растворенного маннитола приводит к выходу воды из замыкающих клеток.

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

- e. Поступление маннитола в замыкающие клетки сбалансировано выходом K^+ и Ca^{++} , что приводит к выходу воды из замыкающих клеток.

(Put a cross X in the appropriate box/es in Q.1.8 in the answer sheet 1.8)

~~Mannitol being an amino sugar, being a highly hydrophilic substance restricts the entry of water molecules into the guard cells. Its concentration being very high as compared to KCl and $CaCl_2$, most of the water molecules remain bound to it thus preventing their entry into the guard cells. This results in turgid stoma.~~

- a. ~~High concentration of mannitol in the extracellular fluid forces K^+ , Cl^- and Ca^+ to enter the guard cells. This leads to entry of water molecules into the cells forcing them to close.~~
- b. ~~Due to the entry of mannitol into guard cells which increases their solute potential of the cells leading to the uptake of water and opening of stomata.~~
- c. ~~High solute concentration of mannitol results in leads to osmotic shock withdrawal of water from guard cells resulting in closing of stomata.~~
- d. ~~Entry of mannitol in the guard cells is counter-balanced by the efflux of K^+ and Ca^{2+} leading to the withdrawal of water from the guard cells.~~

Отметьте галочкой () в соответствующей клетке в Q.1.7 in the Answer

SheetЛиста Ответов

a	b	c	d	e
---	---	---	---	---

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

--	--	--	--	--

Q. 1. 89. (2.5 pointsбалла) Вы уже наблюдали влияние неизвестного вещества ~~на~~ устьица (Обработка 5: Листья были помещены в раствор, содержащий 10 mM **KCl**, 0,1 mM **CaCl₂**, pH 7,0 и неизвестное вещество, и выдержаны в темноте в течение ~~. This beaker was incubated in dark two hours~~ 2 часов). Эти результаты предполагают, что это вещество может быть использовано для ~~The probable role that the unknown chemical can play is:~~

(Put a ~~✓~~ cross X in the appropriate box/es in Q.1.9 in the answer sheet 1.9)

- a. уничтожения сорняков за счет возрастания уровня дыхания ~~Can be used as effective weed controller.~~
- b. сохранения срезанных растений длительное время свежими ~~To~~ за счет предотвращения потери воды.
- c. уничтожения сорняков, поскольку это вещество является токсином, вызывающим увядание ~~for weeds by increasing rate of transpiration.~~
- d. повышения урожайности в засушливых регионах за счет повышения уровня фотосинтеза ~~To e biomass of plants.~~
- e. усиления роста растений за счет снижения ~~To e biomass yield of plants~~ фотодыхания.

Отметьте галочкой (✓) правильный ответ ~~in the appropriate box~~ соответствующей клетке в Q.1.8 ~~in the Answer Sheet~~ Листа Ответов.

a	b	c	d	e

f

a. ~~Can be used as~~

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Q. 1. 109. (2.53 pointsбалла) In В этом задании вы изучали влияние различных факторов на открытие и закрытие устьичной щели. ~~the stomatal~~ Подобные эксперименты были проведены учеными, которые установили, что свет активирует молекулы зеаксантина, ~~to understand the mechanism of stomatal opening and closing. Tfound out that can trigger~~ находящегося в замыкающих клетках, который в свою очередь, активирует АТФ-зависимый протонный насос мембраны замыкающих клеток ~~pump~~. Исходя из этой информации и наблюдений, сделанных в этом задании, вам необходимо расположить последовательно события, участвующий в реакции устьиц на свет ~~mechanism of stomatal opening/closing~~. Поставьте цифру, соответствующую правильному варианту, напротив каждой стадии **в**

Q.1.910 Листа Ответов

Механизм:

Стадия I: 1 ~~Zeaxanthin in the membrane of guard cells- activated by light~~

Стадия II: 2 ~~Activation of ATPase pump~~

Стадия III: _____

Стадия IV: 6 _____

Стадия V: _____

Стадия VI: _____

IBO – 2008

INDIA

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Стадия VII: _____

Step VIII: _____

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Варианты:

- 1) Активация зеаксантина светом
- 2) Активация АТФ-зависимого протонного насоса
- 3) Закрытие устьиц close
- 4) Вход в клетки K^+
- 5) Выход из клеток K^+
- 6) Изменение мембранного потенциала
- 7) Выход из клеток Ca^{++}
- 8) Выход из клеток протонов
- 9) change in membrane permeability
- 10) Приток молекул воды
- 11) Выход молекул воды
- 12) Открытие устьиц open

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

- 13) ~~efflux of K⁺~~
- 14) Stomata close

TaskЗадание 2 (14 pointsбаллов)

Task 2: (15.5 points): Study of plant anatomy and its correlation with the habitatИзучение анатомии растения и ее взаимосвязи со средой обитанияStudy of plant anatomy and its correlation with the habitat.

Постарайтесь выполнить это ~~The time for carrying out this task must not exceed 20 minutes~~ задание за 30 минут

Materials and equipmentМатериалы и оборудование

QuantityКоличество

1. Свежеприготовленные образцы растения

___(i) Лист в чашке Петри ~~(обозначенный X)~~

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

1

(ii) Стебель в чашке Петри (обозначенный Y)

1

2. Биноккулярный микроскоп

1

3. Безопасные лезвия

2

4. Предметные стекла

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

2

5. Коробочка с покровными стеклами ~~box~~

1

6. Часовое стекло

34

7. Раствор красителя сафранина S (обозначенный "S")

(bottle

with pink label)

1

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

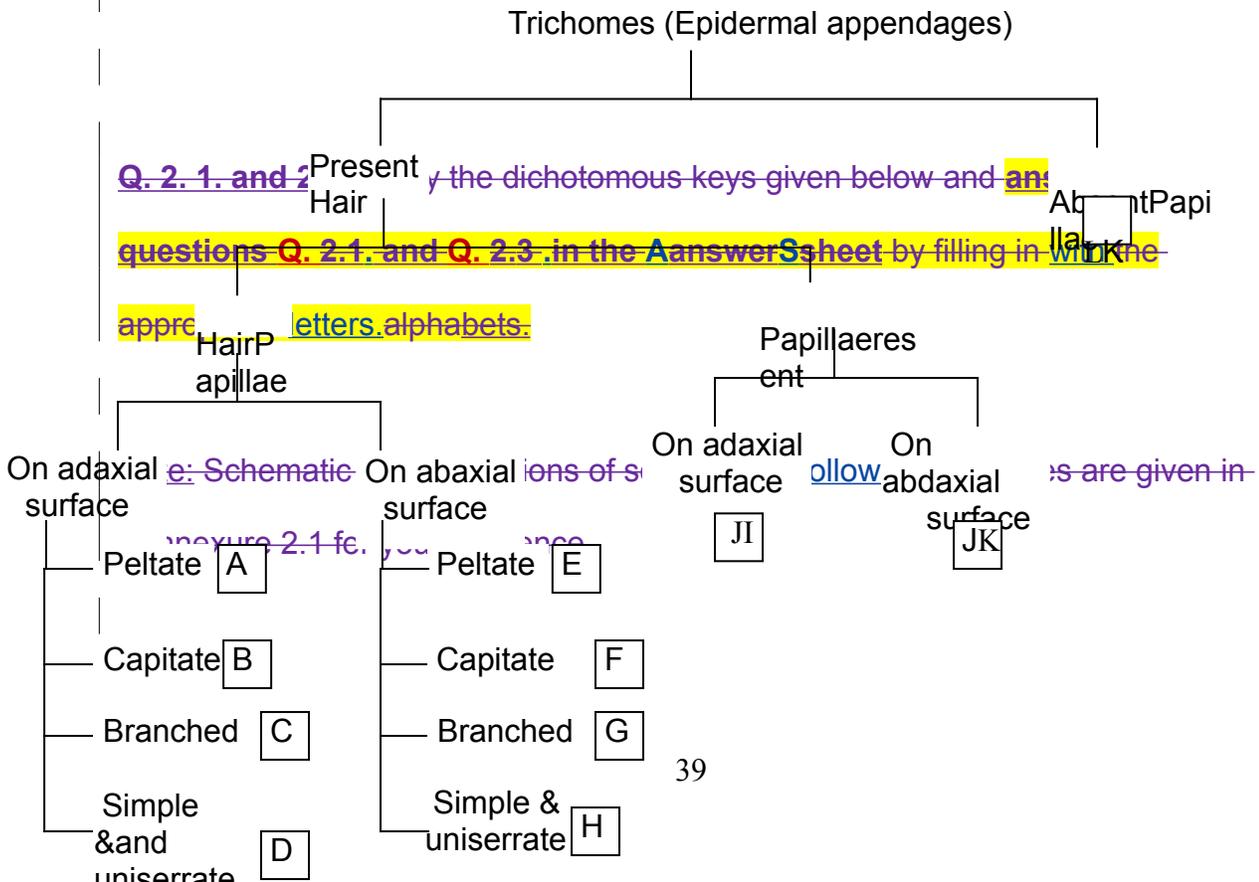
Метод

Приготовьте тонкий поперечный срез

1. образца листа (X).-
2. Окрасьте его раствором красителя сафранина в течение 30 - 60 секунд.
3. Промойте срез дистиллированной водой и поместите его в каплю воды на чистое предметное стекло.
4. Накройте препарат покровным стеклом и рассмотрите его под микроскопом при увеличении объектива 10X.
5. Повторите шаги 1- 4 для образца стебля (Y).

Наблюдение образца листа:

листа и ответьте на **Вопросы Q. 2.1 и Q. 2.2.**
Dichotomous Key 1

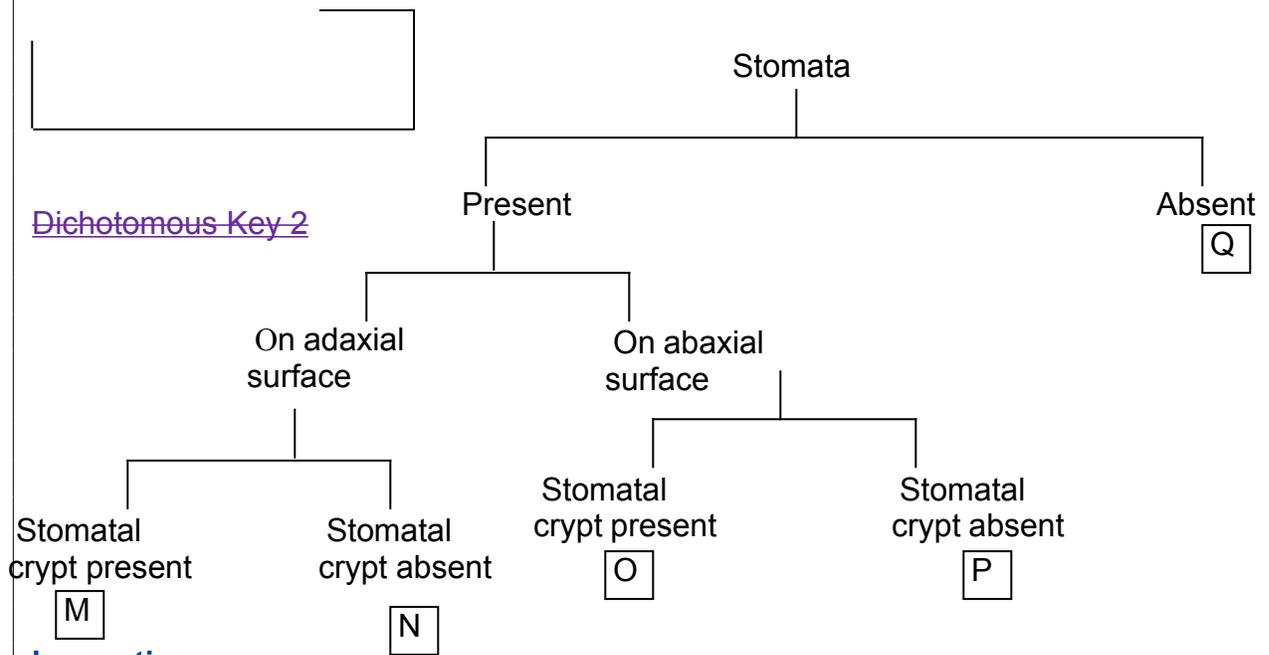


PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Dichotomous Key 1

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Dichotomous Key 2



Observations
answer Q. Q.

Q. 2. 1. (42 pointsбалла) Выберите соответствующую букву из дихотомических ключей [alphabetk 1](#) и [2](#), предоставленных в **Приложении 2.1** и внесите ответ **regarding the following statements в Q. 2.1.I. и Q. 2.1.II.**
Листа Ответов. 2.1.A and 2.1.B.

Примечание: Схематическое изображение некоторых структур растения дается вам для справок в **Приложении 2.2.**

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

~~(I.) Observations for t~~ Трихомы:—

~~Q. 2. 2. (2 points) (II.) Observations for s~~ Устьица

~~Q. 2.2.3. A. (4 pointsбалла)~~ Основываясь на ваших наблюдениях среза листа, отметьте галочкой ~~Observe the leaf section and fill in your observations by pting (✓cross (X))~~ соответствующую клетку ~~в the Q. 2.23.A~~ Листа

Ответов

~~Present~~ Наличие
~~Absent~~ Отсутствие

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Кутикула	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Склеренхима	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Колленхима	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Аэренхима	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Запасающая воду ткань	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Железы (группы клеток):		
а. Клетки масляно-эфирных путей	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

b. Солевая железка (солевыводящие клетки)

c. Пищеварительные клетки

Наблюдение образца стебля:

STEM Рассмотрите срез стебля и отметьте галочкой Observe the leaf section and fill in your observations by putting (✓/cross (X)) соответствующую клетку В

Q. 2.3. in the Answer Sheet Листа Ответов. Q. 2.3. aAsSin Q. 2.3

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Q. 2.3.B. (-43.5 pointsбалла) Observe the stem section and fill in your observations by putting a tick mark (cross (X)) in the appropriate boxes in **Q. the 2.3.B in the answersheet.**

	Наличие	Отсутствие	Present Absent
1. Кутикула	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Склеренхима	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Колленхима	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Аэренхима	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Запасающая воду ткань	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Проводящий пучок: _____ Открытый _____		Закрытый	
Орен	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Closed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Коллате _____ льный	<input type="checkbox"/>	Бико _____ теральный	

Q. 2. 4. (2.53 pointsбалла) Основываясь на **observations**, ваших наблюдениях образцов X и Y, определите тип растения, к которому принадлежат **the образцы**. **given plant specimen most likely represents:**

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Put a ~~✓~~cross (X) against the appropriate option in the table 2.4 in the answer sheet.

~~(In this question, the correct interpretation will only be marked if it is consistent with your observations.)~~

Table 2.4

- a. Мезофит
- b. Суккулентный ксерофит
- c. Погруженный в воду гидрофит
- d. Плавающий на поверхности гидрофит
- e. Насекомоядный мезофит
- f. Паразитический мезофит
- g. Галофит
- h. Пресноводный гидрофит

Отметьте галочкой ~~Observe the leaf section and fill in your observations by pting~~ (~~✓~~cross (X)) соответствующую клетку в Q. 2.4. in the Answer Sheet Листа Ответов.

(В этом вопросе за правильное объяснение будут зачтены баллы лишь в том случае, если оно согласуется с вашими наблюдениями.)

a	b	c	d	e	f	g	h

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

Table Q. 2.4.

	a	b	c	d	e	f
***>						

ЧЕСКОГО ТЕСТА 1 *****

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1

Dichotomous Key 1

Epidermal cells

Trichomes (Epidermal appendages)

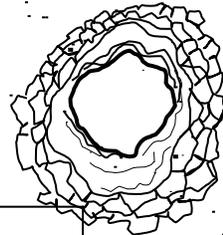


Fig. 1: Salt Gland Hair

Fig. 2: Digestive Gland

Трихомы (выросты эпидермы)

ЛЮЧ 1

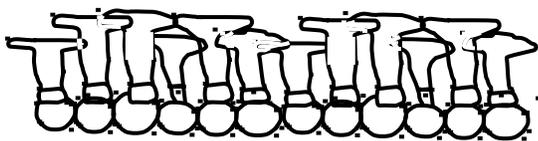
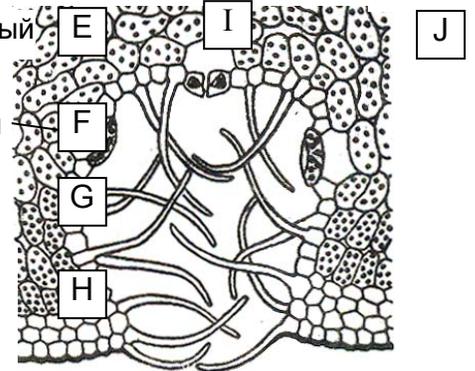
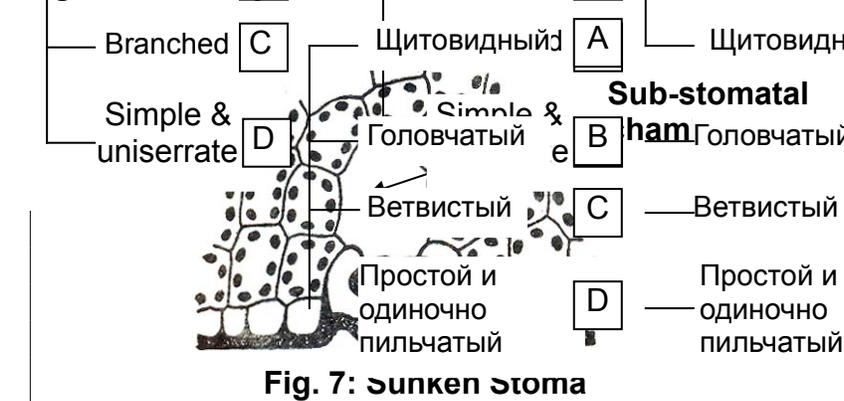
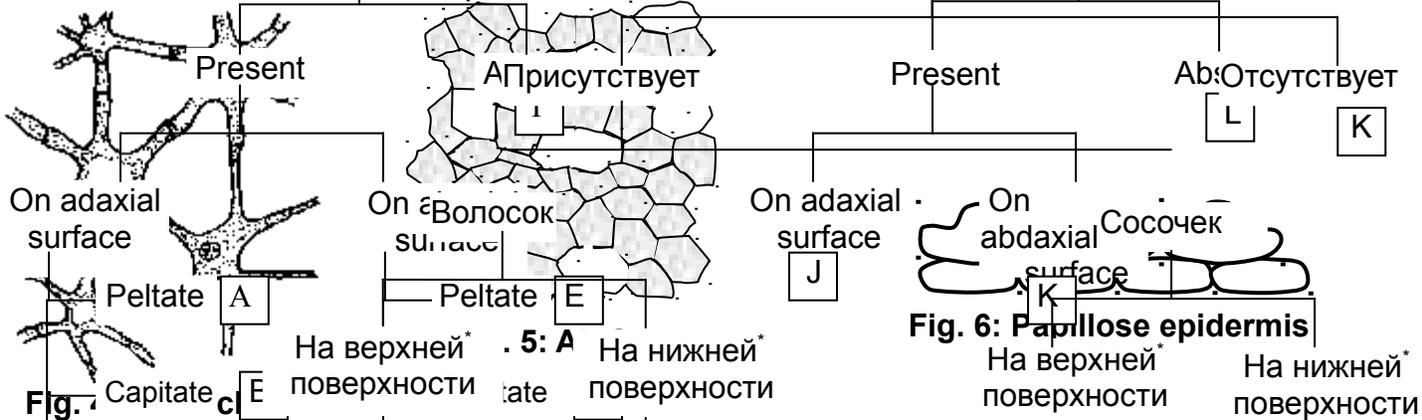


Fig. 9: Peltate hair

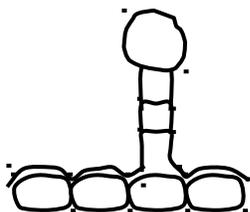


Fig. 10: Capitate hair

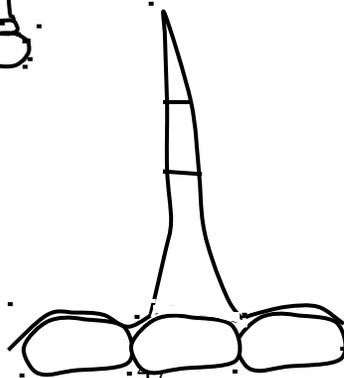


Fig. 11: Uniserrate trichome

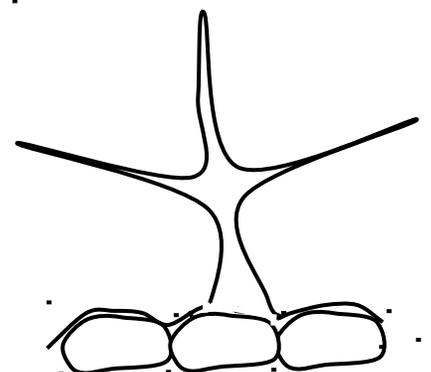


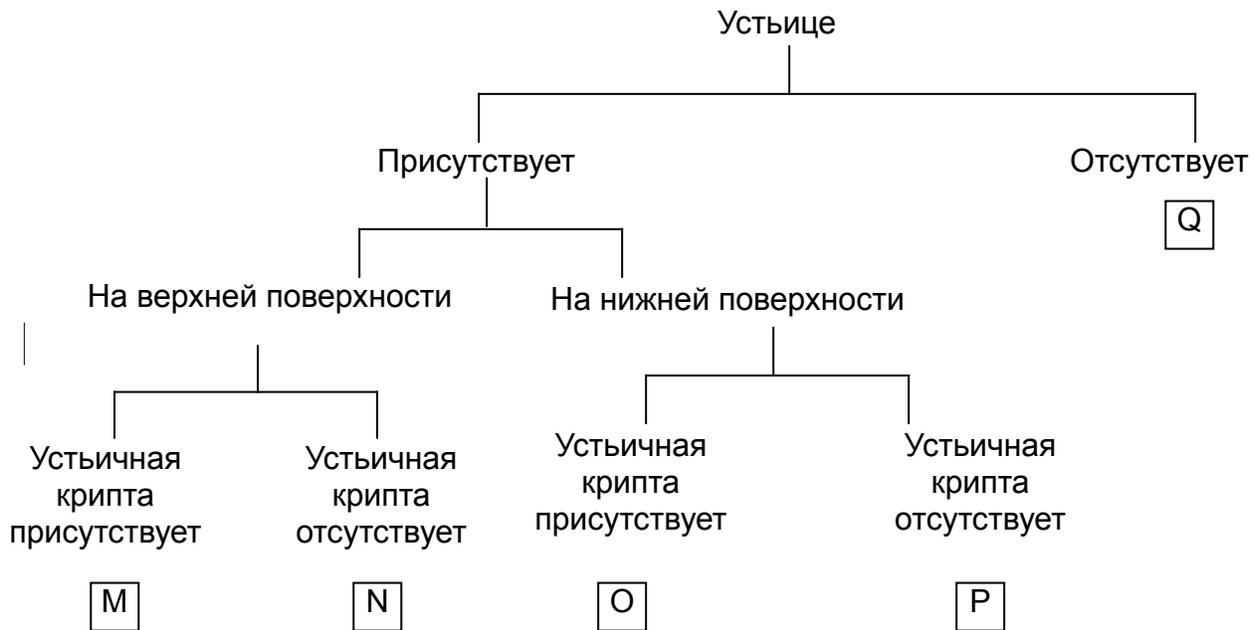
Fig. 12: Branched trichome

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY



*Примечание: Верхняя поверхность обращена к стеблю, нижняя – от стебля.

Дихотомический ключ 2



PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.42

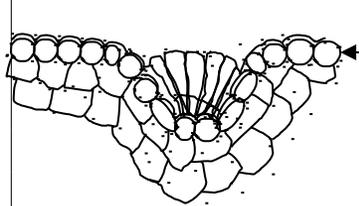


Figure. 1: Рисунок 1: Salt Gland
Солевая железка

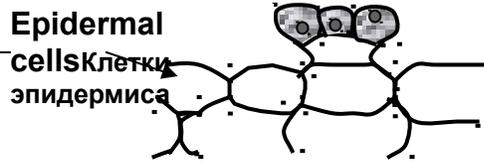


Figure. 2: Рисунок 2: Digestive Gland
Пищеварительные клетки

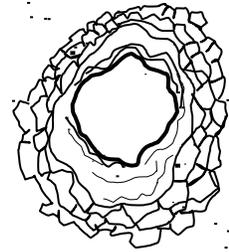


Figure. 3: Рисунок 3: Oil Gland
Клетки масляно-эфирных путей

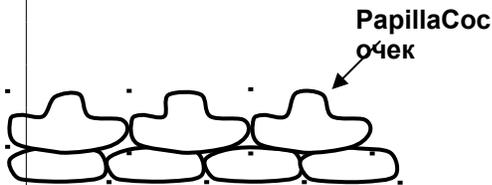


Figure. 46: Рисунок 4: Papillose Epidermis
Сосочки эпидермиса

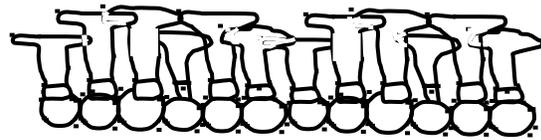


Figure Рисунок. 59: Peltate Hair
Щитовидные волоски

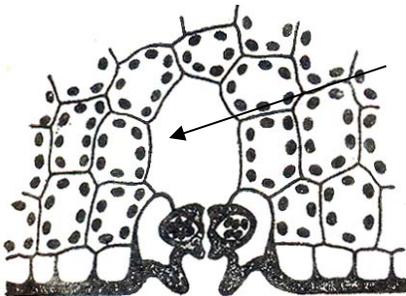


Figure Рисунок. 67: Sunken Stoma
Погруженное устье

Воздухоносная полость



Figure Рисунок . 78: Stomatal Crypt
Устьичная крипта

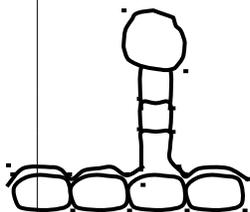


Figure. 180: Capitate Hair
Рисунок 8: Головчатый волосок

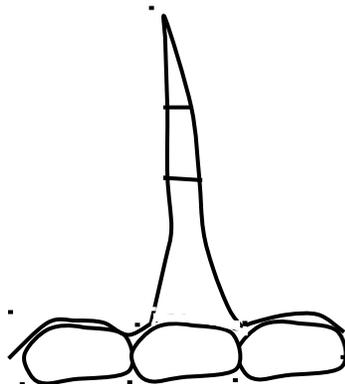


Figure Рисунок 911: Единично Uniserrate Ттрихомепильчатый Трихом (волосок)

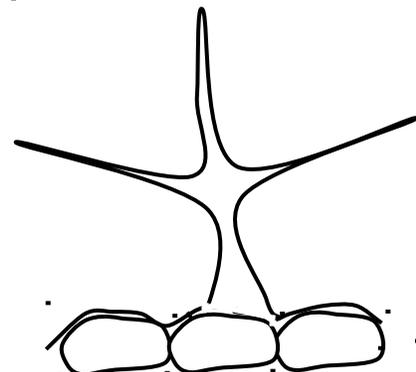


Figure Рисунок. 102: Branched Trichome
Ветвистый Трихом (волосок)

PRACTICAL TEST 1
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY

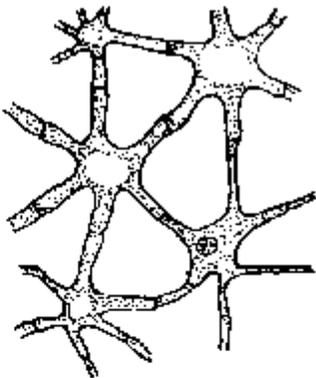


Fig. 4: Aerenchyma

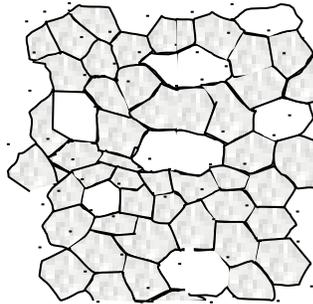


Fig. 5: Air Spaces

Страна: _____

Код студента: _____

19th-19-я INTERNATIONAL BIOLOGY
OLYMPIADМЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

13th – 20th Julyиюля, 2008

MumbaiМумбай, INDIAИНДИЯ



ПРАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ 2

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Общее количество баллов: 66

Продолжительность: 60 минут

Dear ParticipantsДорогие участники,

- ~~In this test laboratory “Plant anatomy and physiology”, you will have been given the following two tasks~~В этом тесте вам будут предложены следующие два задания:
Задание 1: Изучение скелета животных (54 балла)
Задание 2: Полуколичественная оценка азотсодержащих продуктов обмена (12 баллов)
- **Вы должны вписать ваши результаты и ответы в ЛИСТ ОТВЕТОВ**~~You have to write down your results and answers in the ANSWER SHEET.~~ Answers written in the Question Paper will not
ответы, записанные в листе заданий, оцениваться не будут.
- Удостоверьтесь, что вы получили все материалы и оборудование, перечисленные в каждом задании~~Please make sure that you have received all the materials and equipment and material listed for each task.~~ В случае отсутствия одного из наименований, поднимите, пожалуйста, желтую карточку~~In case any of these items is missing, please raise the yellow card.~~
- По окончании теста вложите лист с вопросами и лист с ответами в конверт. Конверты будут собраны наблюдателем~~At the end of the test, put the Answer Sheet and Question Paper in the envelope. This envelope will be collected by the supervisor.~~

Удачи Вам!!

CountryСтрана: _____

Country CodeКод страны: _____

First nameИмя: _____

Middle NameОтчество: _____

Family nameФамилия: _____

Student CodeКод студента: _____

Практический Тест 2

Анатомия и физиология ЖИВОТНЫХ

Задание 1 (54 балла)

Изучение скелета животных

~~You should try and complete this task in 40 minutes~~ Постарайтесь

~~выполнить это задание за 45 минут~~ The time for carrying out this task must not exceed 40 minutes.

Materials and equipment Материалы и оборудование _____

Quantity Количество

- | | |
|--|---|
| 1. Набор частей скелета, обозначенных от 1 до 9 в запечатанных коробках (Коробки не открывать!) | 9 |
| 2. Набор фотографий трех черепов, обозначенных 1А, 2А и 3А | 1 |
| 3. Увеличительное стекло | 1 |

Введение

Скелетная система осуществляет физическую поддержку и тела и определяет его строение у животных. Различают три типа скелетной системы: внешний скелет (экзоскелет), внутренний (эндоскелет) и жидкостный (гидростатический) скелет.

У позвоночных внутренний скелет определяет форму тела, поддерживает вес и служит местом прикрепления мышц. Несмотря на

то, что структурные изменения могут происходить у различных групп животных, основной план строения остается постоянным.

В этом задании вам надо рассмотреть и сравнивать внутренний скелет трех современных позвоночных. Макеты частей скелета, предоставленных вам, включают: череп, позвоночник и кости конечности. В конце задания вам необходимо будет из этих частей составить полную скелетную систему каждого из трех позвоночных.

Часть А: Сравнительное изучение черепов

(i) Типы черепа:

Череп позвоночных состоит из костей, которые служат остовом для головы. Структура черепа включает четыре области, – лобную, теменную, затылочную и височную (Рисунок 1). В различных областях черепа имеются разные отверстия, включая ноздри, глазницы и отверстия височной области. Расположение глаз по отношению друг к другу определяет поле зрения животного.

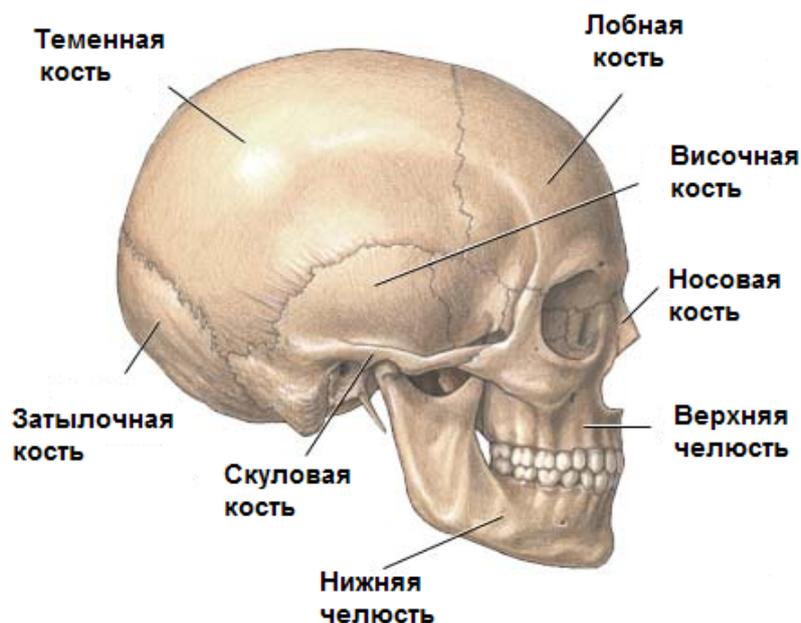


Рисунок 1

Число и расположение этих отверстий было использовано в одной из систем классификации черепов животных на следующие четыре главные группы:

(А) Анапсидный череп: Анапсиды получили свое имя из-за того, что в их черепе отсутствуют дополнительные отверстия кроме ноздрей и глазниц и височная область полностью покрыта костью. Этот тип черепа характерен для рыб, амфибий и ранних рептилий (Рисунок 2).

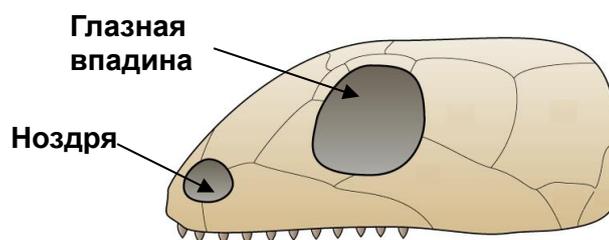


Рисунок 2

(В) Синапсидный череп: У него присутствует одна пара отверстий в височной области. Он был обнаружен у предков млекопитающих и представляет собой раннюю дивергенцию от анапсид. Череп современных млекопитающих представляет собой модификацию синапсидной структуры (Рисунок 3).

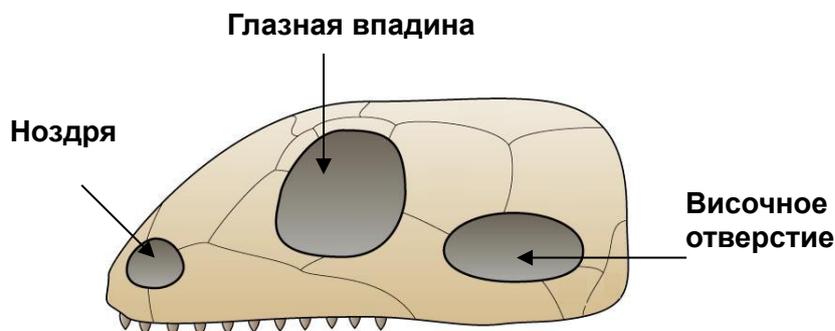


Рисунок 3

(С) Диапсидный череп: Его характерной чертой является наличие двух пар отверстий височной области. Этот тип черепа ответвился от анапсид и подвергся значительному изменению. Он обнаружен у ископаемых птерозавров и динозавров, а также у птиц и у всех современных рептилий. Одна из высоко модифицированных форм была найдена у ящериц, у которых нижнее отверстие височной области не так заметно выражено, как верхнее (Рисунок 4).

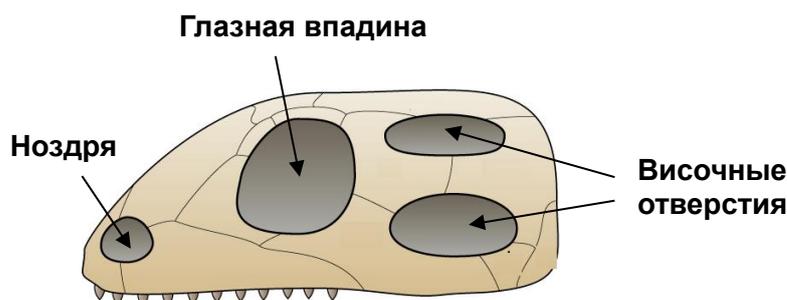


Рисунок 4

(D) Эвриапсидный череп: У него присутствует одна пара отверстий височной области. Скорее всего, он происходит от диапсидного предшественника путем потери нижнего отверстия височной области. Этот тип черепа был присущ двум типам морских рептилий мезозоя (плезиозаврам и ихтиозаврам) (Рисунок 5).

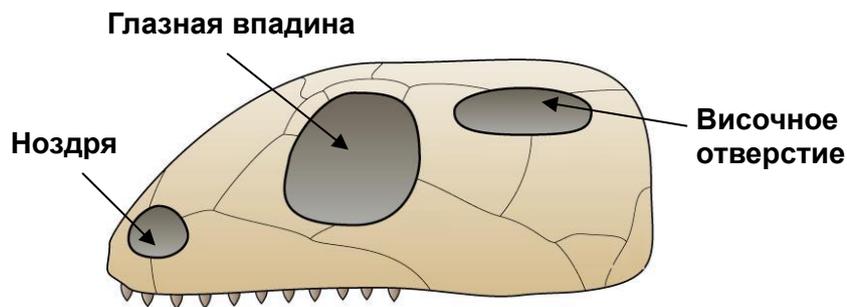
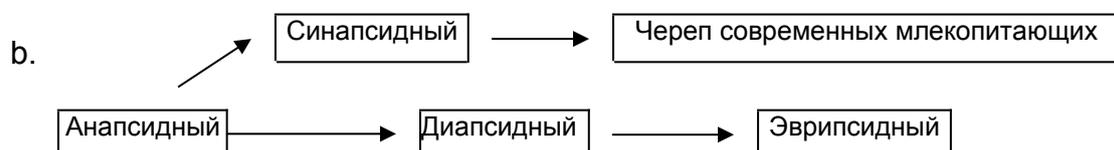
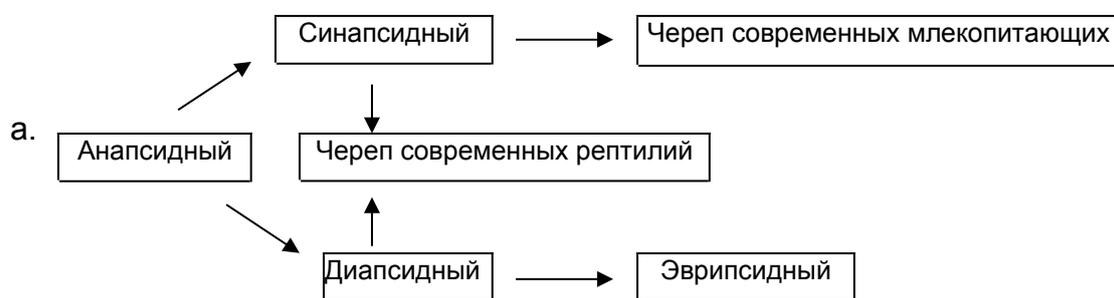


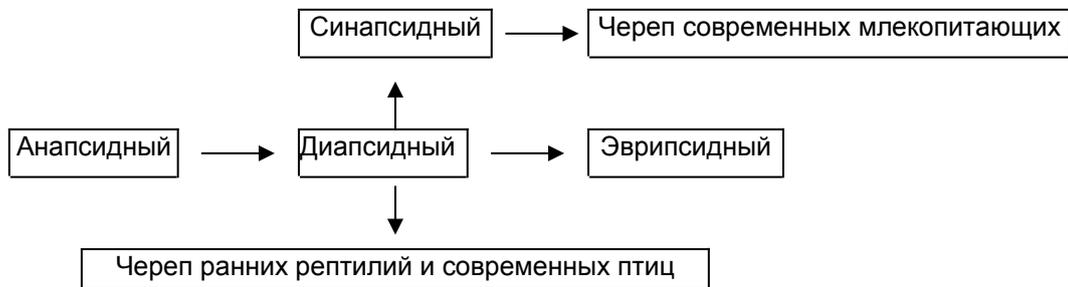
Рисунок 5

Q. 1.A.1. (2 баллов): Основываясь на предоставленной ранее информации, выберите кладограмму, наиболее правильно отражающую эволюцию черепа, отметив галочкой (✓) в **Q. 1.A.1. Листа Ответов**.

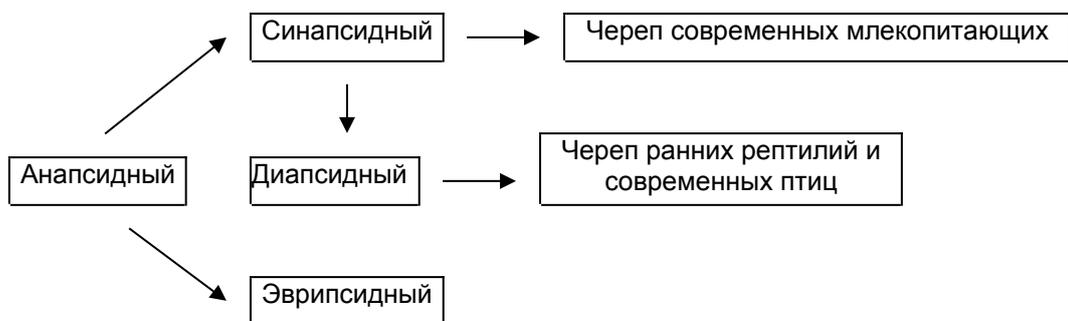


Череп современных наземных рептилий

c.



d.



a.	
b.	
c.	
d.	

(ii) Тип зубного аппарата: Тип зубного аппарата описывает тип и расположение зубов у животного и является адаптацией к его способу питания. По типу зубного аппарата позвоночные могут быть разделены

на гомодонтных и гетеродонтных. В зависимости от числа смены зубов в течение жизни, различают животных, которым присущ дифиодонтизм или полифиодонтизм.

Q. 1.A.2. (6 баллов) Рассмотрите типы черепа у представителей 1, 2 и 3 и соответствующие фотографии зубного аппарата 1А, 2А и 3А. Отметьте галочкой (✓) в соответствующей клетке в **Таблице 1.A.2. Листа Ответов.**

Таблица 1.А.2.

Признак		1	2	3
Тип черепа	Анапсидный			
	Диапсидный			
	Синапсидный			
	Эвриапсидный			
Тип зубного аппарата	Гомодонтный			
	Гетеродонтный			

Q. 1.А.3. (6 баллов) Рассмотрите у образцов положение глазниц и тип зубного аппарата. Заполните **Таблицу 1.А.3. Листа Ответов**, внося галочку (✓) в соответствующие клетки.

Таблица 1.А.3.

Признаки		1	2	3
Зрение	Преимущественно стереоскопическое зрение			
	Преимущественно не стереоскопическое зрение			
Способ питания	Преимущественно плотоядные			
	Преимущественно растительноядные			

Часть В: Сравнительное изучение позвоночника и ребер

Позвоночник и ребра являются составными частями осевого скелета. Позвоночник определяет главную ось тела и состоит из ряда отдельных костей (позвонков), которые соединятся в позвоночный столб (Рисунок 6).



Рисунок 6

Первая группа позвонков – шейные позвонки - характеризуется сильно редуцированными поперечными отростками в отличие от позвонков

следующего грудного отдела. Число шейных позвонков обычно коррелирует со степенью подвижности шеи.

У высших животных грудные позвонки имеют особое значение, так как они в соединении и грудиной образуют каркас грудной клетки.

Рёбра также являются местами прикрепления мышц, помогают поддерживать тело, образуют защитную оболочку вокруг внутренних органов и в некоторых случаях играют роль дополнительного дыхательного аппарата (Рисунок 7).

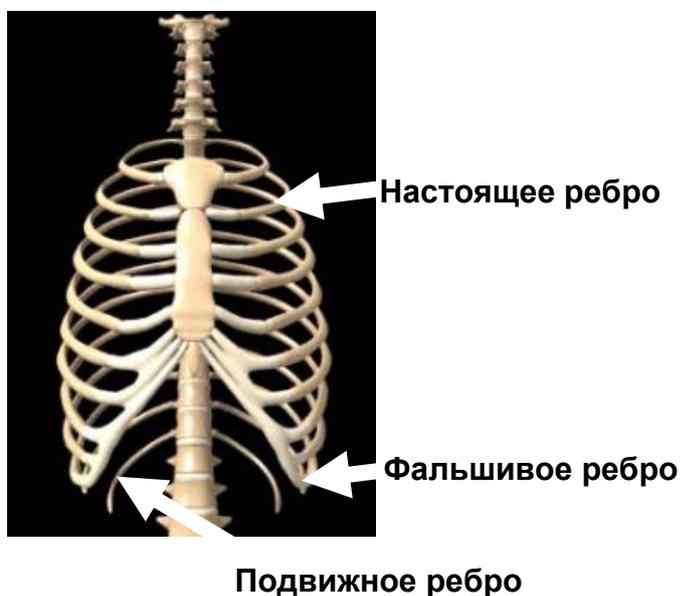


Рисунок 7

Грудина представляет собой брюшное скелетное образование, которое является местом присоединения мышц грудной клетки и закрепляет верхушки настоящих ребер с образованием грудной клетки. Наличие хорошо развитой грудной клетки характерно для млекопитающих.

Классификация ребер у четвероногих животных основывается на способе их присоединения к грудины. Имеется три вида ребер:

Настоящие ребра – это ребра, соединяющиеся на брюшной стороне с грудиной.

«**Фальшивые ребра**» – это ребра, сочленяющиеся друг с другом, но не с грудиной.

Подвижные ребра – это ребра, не присоединяющиеся ни к грудине, ни к каким либо другим структурам. Наличие таких ребер в большом количестве придает телу во время передвижения большую подвижность.

Q. 1.B.1. и Q.1.B.2. (8+3=11 баллов) Рассмотрите образцы 4, 5 и 6 и поставьте галочку (✓) в соответствующие клетки в **Таблицы 1.B.1. и**

1.B.2. Листа Ответов

Таблица 1.B.1.

Признаки		4	5	6
Ребра	присутствуют			
	отсутствуют			
Основной тип ребер	настоящие			
	фальшивые			
	подвижные			
Хвост	присутствует			
	редуцирован/ отсутствует			

Таблица 1.В.2.

Признак		4	5	6
Подвижность шеи	ограничена			
	свободная			

Часть С: Сравнительное изучение костей конечности

Переход позвоночных из водной среды к наземному существованию и от наземного существования к освоению воздуха оказал огромное воздействие на формирование и перестройку добавочного скелета. Добавочный скелет включает парные плавники или конечности и пояса конечностей.

Схематическое изображение типов присоединения конечностей к телу представлено ниже (Рисунки 8 и 9).



Рисунок 8: Схематическое изображение присоединения вытянутой конечности



Рисунок 9: Схематическое изображение присоединения конечности под телом

Q. 1.C.1. (12 баллов) Внимательно изучите образцы 7, 8 и 9 и заполните

Таблицу 1.C.1. Листа Ответов, вписывая галочку (✓) в соответствующие клетки.

Признаки		7	8	9
Расположение конечности по отношению к телу	Вытянутые			
	Под телом			
Длина передних и задних конечностей	Одинаковая			
	Передние ноги длиннее			
	Задние ноги длиннее			
Когти	Присутствуют			
	Отсутствуют			
Изменения	Большая и малая берцовые кости полностью слиты			
	Большая и малая берцовые кости частично разделенные			

Q. 1.C.2. (8 баллов) Основываясь на ваших наблюдениях, заполните **Таблицу 1.C.2. Листа Ответов**, вставьте галочку (✓) в соответствующие клетки.

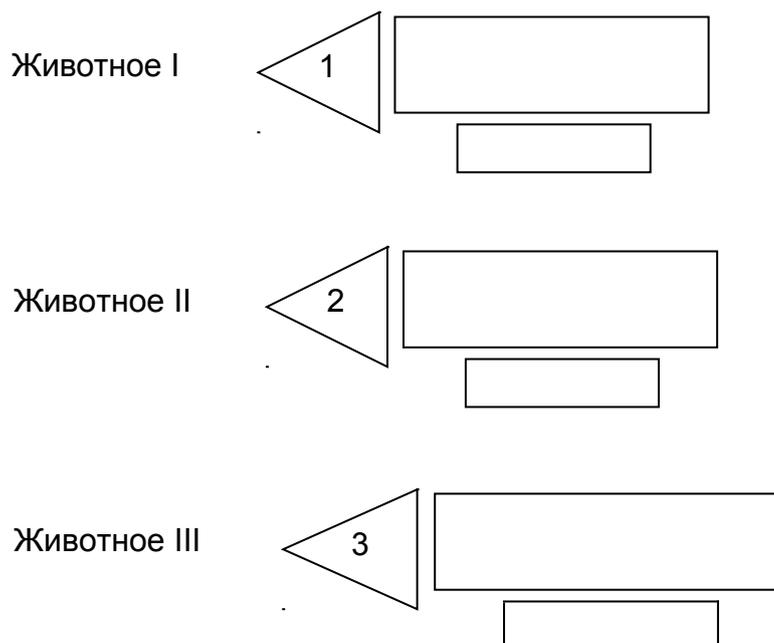
Таблица 1.C.2.

Черты		7	8	9
Движение конечностей при передвижении	вращательное движение			
	подобное маятнику			
Образ жизни животного	прыгающий			
	бегающий (ходячий)			
	копающий			

Часть D: Сборка скелетной системы

Q. 1.D.1 (6 баллов) Девять образцов (три черепа, три позвоночника и три набора конечностей) принадлежат трем различным животным (I, II и III). Впишите в схемы, предоставленные ниже, соответствующие номера образцов (от 4 до 9) в соответствующие клетки с целью создания трех животных в **Q.1.D.1. Листа Ответов**.





Q. 1.D.2 (3 балла): Определите, к какому классу наиболее вероятно относится каждое из трех животных. Выберите ответ из ниже представленных вариантов и внесите соответствующую букву в **Q. 1.D.2.**

Листа Ответов.

Животное I: Класс: _____
Животное II: Класс: _____
Животное III: Класс: _____

Варианты для выбора класса:

- A. Млекопитающие
- B. Пресмыкающиеся
- C. Птицы
- D. Земноводные
- E. Костистые рыбы

Задание 2 (12 баллов)

Полуколичественная оценка азотсодержащих продуктов обмена

Постарайтесь выполнить это задание за 15 минут.

Материалы	Количество
1. Керамические пластинки, каждая с 6 углублениями	3
2. Зубочистки	20
3. Маркерный карандаш	1
4. Рулон бумажных салфеток	1
5. Емкость для сбора отходов	1
6. Реактивы (в пластмассовой коробке)	1 бутылочка каждого реактива

Обозначение	Реактив
A	Фосфорновольфрамная кислота
B	Карбонат натрия (20% раствор)
C	Мочевая кислота (стандартный раствор)
D	Реагент Эрлиха (Обращаться с осторожностью!)
E	Мочевина (стандартный раствор)
F	Нитропруссид натрия
G	Окисляющий раствор
H	Раствор фенола (Обращаться с осторожностью!)
I	Аммиак (стандартный раствор)
S1	Искусственный Образец 1
S2	Искусственный Образец 2
S3	Искусственный Образец 3
H ₂ O	Дистиллированная вода

Введение

Позвоночным присущи различные способы выделения азотсодержащих отходов, образующихся главным образом при расщеплении белков и нуклеиновых кислот. Они выработали различные стратегии выделения этих отходов при переходе от водного к наземному образу жизни. Три главные формы этих отходов представлены аммиаком, мочевиной и мочевой кислотой. В то время как аммиак хорошо растворим в воде, мочевая кислота имеет наименьшую растворимость. Аммиак, будучи наиболее токсичным, должен выделяться в сильно разбавленном виде. Мочевая кислота выделяется главным образом в виде полутвердых кристаллов.

Вам предоставлены три искусственных образца (S1, S2 и S3), представляющих азотсодержащие отходы трех групп животных. Следуя нижеследующему руководству, определите относительный уровень мочевой кислоты, мочевины и аммиака в этих образцах.

Общие инструкции

- 1. Для каждого опыта проведите положительный и отрицательный контроль, используя соответственно стандартные растворы и дистиллированную воду.**
- 2. Обозначьте окраску положительного контроля '+++’ и цвет отрицательного контроля ‘ – ’.**
- 3. Запись результатов положительного или отрицательного контроля НЕ БУДЕТ оценена НИКАКИМИ баллами.**

Ход определения

- 1. Оценка содержания мочевой кислоты методом восстановления фосфорновольфрамовой кислоты**

Обоснование

Мочевая кислота восстанавливает в щелочных условиях фосфорновольфрамую кислоту с образованием продукта, окрашенного в голубой цвет.

Ход работы

- (i) Поместите по три капли каждого из образцов S1, S2 и S3 в отдельные углубления пластинки.
- (ii) Добавьте по одной капли раствора А и затем раствора В в каждое углубление. Перемешайте содержимое в каждом углублении новой зубочисткой и рассмотрите проявление окраски.
- (iii) Обозначьте окраску положительного контроля '+++’ и отрицательного контроля ‘ – ’.

Q. 2.1.1. (3 балла) Запишите результаты в **Таблицу 2.1 Листа Ответов** внесением обозначений ‘+++’, ‘++’ или ‘+’ для положительных результатов в зависимости от интенсивности развивающейся окраски и ‘–’ для отрицательных результатов.

2. Оценка содержания мочевины с использованием реактива Эрлиха

Обоснование

В сильно кислых условиях мочевины реагирует с реактивом Эрлиха (*p*-диметиламинобензальдегид) с образованием желтого красителя (протонированного основания Шиффа).

Ход работы

- (i) Поместите по три капли каждого из образцов S1, S2 и S3 в отдельные углубления пластинки.

- (ii) Добавьте по одной капле реактива D каждое углубление. Перемешайте содержимое каждый раз новой зубочисткой.

Q. 2.1.2. (3 балла) Запишите ваши результаты **немедленно** в **Таблицу 2.1 Листа Ответов** внесением обозначений '+++', '++' или '+' для положительных результатов в зависимости от интенсивности развивающейся окраски и '-' для отрицательных результатов. Для сравнения, обозначьте окраску положительного контроля '+++' и отрицательного контроля '- '.

3. Оценка содержания аммиака с использованием индофенола голубого

Обоснование

Ионы аммония в щелочных условиях реагируют с окисляющим раствором с образованием монохлорамина. В присутствии фенола и при избытке окисляющего раствора монохлорамин образует в присутствии нитропрусида в качестве катализатора окрашенный в голубой цвет продукт – индофенол.

Ход работы

- (i) Поместите по три капли каждого из образцов S1, S2 и S3 в отдельные углубления пластинки.
- (ii) Добавьте сначала по одной капле раствора F, затем раствора G и в конце раствора H в каждое углубление. Перемешайте содержимое в каждом углублении новой зубочисткой.

Q. 2.1.3. (3 балла) Запишите ваши результаты **через две минуты** в **Таблицу 2.1 Листа Ответов** внесением обозначений ‘++++’, ‘+++’, ‘++’ или ‘+’ для положительных результатов в зависимости от интенсивности развивающейся окраски и ‘-’ для отрицательных результатов. Для сравнения, обозначьте окраску положительного контроля ‘+++’ и отрицательного контроля ‘-’.

Таблица 2.1.

Образцы	Тест на мочевую кислоту	Тест на мочевину	Тест на аммиак
S1			
S2			
S3			
Положительный контроль			
Отрицательный контроль			

Q. 2. 2. (3 балла): Основываясь на полученных результатах, сопоставьте каждый образец с соответствующим классом позвоночных, перечисленных ниже. Впишите свои ответы, вставляя соответствующую букву в **Q. 2.2. Листа Ответов**.

Ответ: _____

- | | | | |
|----|--------------------|--------------------|--------------------|
| a. | S1: Костистые рыбы | S2: Млекопитающие | S3: Рептилии |
| b. | S1: Амфибии | S2: Птицы | S3: Костистые рыбы |
| c. | S1: Млекопитающие | S2: Рептилии | S3: Птицы |
| d. | S1: Млекопитающие | S2: Костистые рыбы | S3: Птицы |
| e. | S1: Птицы | S2: Костистые рыбы | S3: Млекопитающие |
| f. | S1: Рептилии | S2: Амфибии | S3: Млекопитающие |
| g. | S1: Птицы | S2: Рептилии | S3: Амфибии |

=***** КОНЕЦ ПРАКТИЧЕСКОГО ТЕСТА 2 *****

Страна: _____

Код студента: _____

49th-19-я INTERNATIONAL BIOLOGY
OLYMPIADМЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

13th – 20th Julyиюля, 2008

MumbaiМумбай, INDIAИНДИЯ



ПРАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ 3

БИОХИМИЯ И БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

Общее количество баллов: 43

Продолжительность: 60 минут

Dear ParticipantsДорогие участники.

- ~~In this test laboratory “Plant anatomy and physiology”, you will have been given the following two tasks~~В этом тесте вам предлагается следующее задание:

Задание 1: А: Определение активности β -лактамазы и ее ингибирование (35 баллов)

В: Корреляция между уровнем экспрессии β -лактамазы и устойчивостью бактерий (4 балла)

С: Корреляция между значениями K_i для пестицидов и ростом бактерий (4 балла)

- **Вы должны вписать ваши результаты и ответы в ЛИСТ ОТВЕТОВ**~~You have to write down your results and answers in the ANSWER SHEET. Answers written in the Question Paper will not~~**Ответы, записанные в листе заданий, оцениваться не будут.**
- Удостоверьтесь, что вы получили все материалы и оборудование, перечисленные в задании~~Please make sure that you have received all the materials and equipment~~**and material listed for each task.** В случае отсутствия одного из наименований, поднимите, пожалуйста, желтую карточку~~In case any of these items is missing, please raise the yellow card.~~
- По окончании теста вложите текст задания и лист с ответами в конверт. Конверты будут собраны наблюдателем~~At the end of the test, put the Answer Sheet and Question Paper in the envelope. This envelope will be collected by the supervisor.~~

Удачи Вам!!

CountryСтрана: _____

Country CodeКод страны: _____

First nameИмя: _____

Middle NameОтчество: _____

Family nameФамилия: _____

Student CodeКод студента: _____

Задание 1

Часть А (35 баллов)

Определение активности β -лактамазы и ее ингибирование

Materials and equipment Материалы и оборудование

Quantity Количество

1. Фотокolorиметр с набором из 7 кювет	1
2. Пробирки с образцами	8
3. Штатив для пробирок с образцами	1
4. Микропипетка (объем 10 – 100 μ l)	1
5. Микропипетка (объем 100 – 1000 μ l)	1
6. Наконечники для микропипетки (объем 10 – 100 μ l)	20
7. Наконечники для микропипетки (объем 100 – 1000 μ l)	20
8. Фотографии чашек Петри	6
9. Несмывающийся маркер	1
10. Бумажные салфетки	1
11. Бутылка с дистиллированной водой для промывания	1
12. Емкость для промывания и отходов	1
13. Миллиметровая бумага	1

Реактивы (смотрите следующую страницу)

Метка	Реактив	Сосуд
A	Фермент β -лактамаза (1,85 мг/ml)	Пробирка
B	Ингибитор (100 мМ)	Пробирка
C	Пенициллин G (0,54 мМ)	Пробирка с голубой крышечкой
D	Натрий-фосфатный буфер, pH 7,0 (10 мМ)	Пробирка с голубой крышечкой
E	Реактив CuSO_4 + Неокупроин	Пробирка с голубой крышечкой
F	HCl (2 M)	Пробирка с белой крышечкой

Пользование микропипеткой:



Рисунок 1

Метод установки объема

Желаемый объем устанавливается путем вращения винта плунжера (Рисунок 1). Установленный объем виден на дисплее.

Помните, что каждая микропипетка имеет фиксированные границы объема, которые указаны на ней. НЕ ВЫХОДИТЕ ЗА ЭТИ ГРАНИЦЫ.

Метод использования

Наденьте наконечник на держатель (Рисунок 1). Мягко нажмите плунжер до первой остановки, поднимите и погрузите наконечник вертикально в жидкость на глубину 2 - 4 мм. Медленно отпустите плунжер, дав ему возможность вернуться в исходное положение. Выньте пипетку из жидкости и перенесите содержимое в желаемую пробирку. Для этого приложите наконечник к внутренней стенке пробирки и нажмите плунжер до первой остановки, а затем до конца для полного удаления жидкости из наконечника. Выньте микропипетку из пробирки. Сбросьте наконечник в емкость для отходов нажатием кнопки для сброса наконечников.

Инструкция по пользованию фотоколориметром:

Вид фотоколориметра сверху



- 1) Поверните включатель (Рисунок 2) фотоколориметра в положение ON.
- 2) Поверните переключатель режима в положение абсорбции ("ABS").
- 3) Установите длину волны переключателем длины волны на 465 nm.
- 4) Налейте контрольный раствор в кювету. Вытрите внешнюю поверхность кюветы бумажной салфеткой и введите кювету в держатель. Мягко нажимом опустите кювету до конца.
- 5) Поверните ручку установки нуля до положения нуля. Теперь прибор готов для измерения абсорбции опытных образцов.

Введение

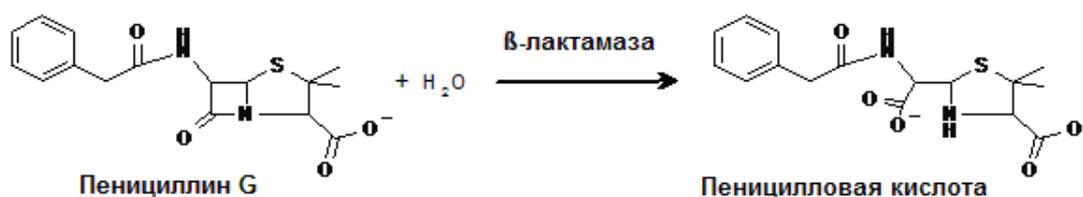
Пенициллины - это антибиотики, содержащие в своей структуре характерное β -лактамовое кольцо. Эти антибиотики угнетают размножение бактерий путем ингибирования синтеза клеточной стенки. Однако некоторые бактерии, синтезирующие фермент β -лактамазу, инактивируют эти антибиотики, поэтому такие бактерии устойчивые (резистентные) к пенициллинам. Исходя из этого, лечение пенициллином пациентов, инфицированных такими резистентными бактериями, является неэффективным. Одним из подходов к преодолению этой проблемы является создание эффективных ингибиторов β -лактамазы.

Эффективность ингибитора β -лактамазы может быть оценена путем определения его показателей IC_{50} и K_i . Показатель IC_{50} ингибитора выражается концентрацией ингибитора, которая необходима для

снижения активности фермента на 50 %. Показатель K_i ингибитора выражает его сродство (аффинность) к ферменту.

Принцип метода определения активности β -лактамазы

β -Лактамаза инактивирует пенициллин, катализируя следующую реакцию:



Образующаяся пеницилловая кислота образует в присутствии неocupроина комплекс с CuSO_4 . Образующийся при этом окрашенный в желтый цвет продукт можно определить путем измерения его адсорбции при 465 nm при помощи фотоколориметра.

В этом задании вам нужно будет:

- определить величину IC_{50} для данного ингибитора β -лактамазы путем построения кривой зависимости доза-эффект
- вычислить величину K_i ингибитора.

Кривую доза-эффект для ингибитора можно получить путем измерения активности β -лактамазы в присутствии различных концентраций ингибитора при постоянной концентрации субстрата.

Q. 1.A.1.(18 баллов) Следуйте нижеприведенному руководству и впишите величины абсорбции **в Table 1.A.1. Листа Ответов.**

I. Приготовьте следующие реакционные смеси:

Пробирки с пробами	Натрий фосфатный буфер, pH 7,0	Ингибитор (100 mM)	Фермент β -лактамаза	Дистиллированная вода
1	1,48 мл	-	20 μ l	-
2	1,46 мл	20 μ l	20 μ l	-
3	1,44 мл	40 μ l	20 μ l	-
4	1,42 мл	60 μ l	20 μ l	-
5	1,40 мл	80 μ l	20 μ l	-
6	1,38 мл	100 μ l	20 μ l	-
Контроль	1,43 мл	50 μ l	-	20 μ l

II. Осторожно перемешайте и проинкубируйте при комнатной температуре 5 минут. Для контроля времени можно использовать настенные часы в лаборатории или собственные часы.

III. Добавьте к каждой пробирке по 1 мл раствора пенициллина G (0,54 mM) и осторожно перемешайте. Проинкубируйте при комнатной температуре 10 минут.

IV. Добавьте к каждой пробирке по 1,5 мл реактива CuSO_4 -неокупроина и осторожно перемешайте. Проинкубируйте при комнатной температуре 5 минут.

V. Остановите образование окраски путем добавления к каждой пробирке по 100 μ l **HCl**. Осторожно перемешайте.

VI. Установите на фотоколориметре длину волны 465 nm.

VII. Используйте контроль для установления показателя абсорбции на значении 0.

VIII. Проведите измерение абсорбции в растворах пробирок от 1 до 6 и внесите эти показания в таблицу. **Каждую измеренную вами величину адсорбции необходимо подтвердить подписью наблюдателя. Чтобы позвать наблюдателя, поднимите желтую карточку.**

Table 1.A.1.

Пробирки с пробами	Абсорбция
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Анализ результатов и пояснения

Q. 1.A.2. (6 баллов)

I. Вычислите концентрацию (в мМ) ингибитора [I] в 2,5 мл реакционной смеси в пробирках от 1 до 6 и внесите эти величины в **Table 1.A.2. Листа**

Ответов.

II. Предположим, что величина абсорбции пропорциональна гидролизу пенициллина G. Определите величину v_i/v_0 , где:

v_0 представляет уровень гидролиза пенициллина G β -лактамазой при отсутствии ингибитора, а v_i представляет уровень гидролиза

пенициллина G в его присутствии. Примите во внимание, что для пробирки 1, $v_i = v_0$.

Впишите эти значения (до второго десятичного знака) в **Table 1.A.2.**

Листа Ответов.

Table 1.A.2.

Пробирка	[I] (mM)	v_i/v_0
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Q. 1.A.3. (5 баллов) Постройте график зависимости соотношения v_i/v_0 от [I] на **Листе для Графиков, прилагаемой к Листу Ответов.**

Определение значений IC_{50} и K_i ингибитора

Q. 1.A.4. (3 балла) Определите значение IC_{50} , интерполируя результат на графике. Впишите результат (до второго десятичного знака) в клетку в

Лист Ответов.

$IC_{50} = \text{_____ mM}$

Q. 1.A. 5. (3 балла) Вычислите константу диссоциации ингибитора K_i , используя уравнение:

$$IC_{50} = K_i \left(1 + \frac{[S]}{K_m} \right),$$

где K_m - это константа Михаэлиса-Ментена фермента β -лактамазы для пенициллина G и $[S]$ - это начальная концентрация субстрата (пенициллина G), присутствующего в реакционной смеси.

Предположим, что K_m β -лактамазы для пенициллина G равна **0,05 mM**.

Впишите свой ответ (до второго десятичного знака) в клетку в **Листе**

Ответов.

$K_i = \underline{\hspace{2cm}} \text{mM}$
--

ЧАСТЬ В (4 балла)

Корреляция между экспрессией β -лактамазы и устойчивостью бактерий

При росте в жидкой питательной среде пенициллин-резистентные бактерии выделяют β -лактамазу в среду. В супернатанте (культуральная жидкость без клеток) такой среды можно обнаружить β -лактамазную активность. Был получен супернатант культур четырех различных организмов (P, Q, R и S), с предполагаемой резистентностью к пенициллину. По 20 μ l каждого из супернатантов были исследованы на наличие β -лактамазной активности. Соответствующие величины абсорбции были измерены при 465 nm и внесены в ниже представленную таблицу.

Организм	Абсорбция
P	0,090
Q	0,450
R	0,075
S	0,220

Эти четыре организма были исследованы на устойчивость к пенициллину G диско-диффузным методом, как описано ниже:

1. Каждый организм отдельно инокулировали в теплую агаризованную питательную среду, которую затем залили в стерильную чашку Петри. После остывания агаризованной среды она становится плотной.

2. Затем диски фильтровальной бумаги, пропитанные растворами пенициллина G с различными концентрациями, были помещены на поверхность плотной среды.
3. Чашки Петри инкубировали, что обеспечило рост организмов и диффузию пенициллина в среду.
4. Организмы, чувствительные к пенициллину, не будут расти вблизи диска антибиотика, поэтому вокруг него образуется прозрачная зона.

Вам представлены фотографии шести чашек Петри I - VI.

Чашка Петри I является контрольной, показывающей однородный рост организма газонем в отсутствие пенициллина G.

Чашка Петри II также является контрольной, показывающей среду, на которой не происходит рост никакого организма.

Чашки от III до VI показывают рост четырех организмов в присутствии пенициллина G. Числа 2,5; 5; 7,5; 10 и 12,5 обозначают количество микрограммов пенициллина G, находящегося в соответствующих дисках.

Q. 1.B.1. (4 балла) Рассмотрите эти чашки и сделайте вывод, какой организм растет на какой чашке. Впишите свои ответы в **Table 1.B.1.**

Листа Ответов.

Table 1.B.1.

Чашки Петри	Организм
III	
IV	

V	
VI	

ЧАСТЬ С (4 балла)

Корреляция между значениями K_i пестицидов и ростом бактерий

Четыре пестицида, обозначенные от P1 до P4 являются обратимыми ингибиторами фермента E, который необходим для роста бактерии B. Значения их K_i представлены в таблице ниже. Каждый из этих четырех пестицидов используется в четырех географически отличающихся регионах, обозначенных от R1 до R4. Остаточные концентрации этих четырех пестицидов в соответствующих регионах также представлены в таблице ниже.

Регион	R1	R2	R3	R4
Пестицид	P1	P2	P3	P4
K_i для фермента E	1 нМ	5 нМ	0,45 μ M	0,55 μ M
Остаточная концентрация	60 нМ	100 пМ	30 нМ	5,5 μ M

Q. 1.C.1. (4 балла) Укажите, будет или не будет бактерия B расти в каждом из четырех географических регионов, поместив галочку (\checkmark) в соответствующие клетки **в Table 1.C.1. Листа Ответов.**

Table 1.C.1.

Регион	R1	R2	R3	R4
Бактерии B растут				
Бактерии B не растут				

***** КОНЕЦ ПРАКТИЧЕСКОГО ТЕСТА 3 *****

Страна: _____

Код студента: _____

19th-19-я INTERNATIONAL BIOLOGY
OLYMPIADМЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

13th – 20th Julyиюля, 2008

MumbaiМумбай, INDIAИНДИЯ



ПРАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ 4

ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Общее количество баллов: 49

Продолжительность: 60 минут

Дорогие участники.

- ~~In this teste laboratory “Plant anatomy and physiology”, you will have been given the following two tasks~~ В этом тесте вам предлагается следующие два задания:

Задание 1: Часть А: Изучение реакции личинок *Drosophila melanogaster* на запах: Планирование эксперимента (7 баллов)

Часть В: Изучение реакции личинок *Drosophila melanogaster* на запах и на свет: Тест с личинками на чашке Петри (18 баллов)

Часть С: Изучение адаптации личинок *Drosophila* к запаху (11 баллов)

Задание 2: Изучение поведения рыб (13 баллов)

- Продолжительность теста Части А Задания 1 составляет **10 минут** и **50 минут** отведены для остальных заданий.
- У Вас есть **10 минут** для ответа на **Часть А**, после чего зазвонит звонок, и **Листы Ответов** будут собраны. Только после этого Вам раздадут **Листы Вопросов и Ответов** для Задания I – Части В и С и Задание 2.
- Пожалуйста, не включайте компьютеры до тех пор, пока не будут собраны **Листы Ответов Части А**.
- Вы должны вписать ваши результаты и ответы в ЛИСТ ОТВЕТОВ~~You have to write down your results and answers in the ANSWER SHEET.~~ ~~Answers written in the Question Paper will not~~ Ответы, записанные в листе заданий, оцениваться не будут.
- По окончании теста вложите оба Лист Заданий и Лист Ответов для Задания 1 - Части В и С и Задания 2 в конверт. Конверты будут собраны наблюдателем~~At the end of the test, put the Answer Sheet and Question Paper in the envelope. This envelope will be collected by the supervisor.~~

Удачи Вам!!

Страна: _____

Код страны: _____

Имя: _____

Отчество: _____

Фамилия: _____

Код студента: _____

Практический Тест 4

Поведение животных

Задание 1 – Часть А (7 баллов)

Изучение реакции личинок *Drosophila melanogaster* на запах

Планирование эксперимента

Вам раздадут Часть А этого задания. У Вас есть 10 минут для ответа на эту часть, после чего зазвонит звонок, и будут собраны Листы Ответов. Только после этого Вам раздадут оставшиеся задания.

Введение

Насекомым присуще высокоразвитое чувство обоняния. Взрослые бабочки, например, могут обнаружить своего партнера при очень низкой концентрации пахнущего феромона. Чувство обоняния также связано с дискриминирующим поведением. Это очевидно, так как насекомые способны находить пищу по запаху. Природа запаха может быть отнесена к одному из трех типов: (1) привлекающий, (2) отталкивающий и (3) нейтральный.

Дискриминирующее поведение по запаху у таких насекомых, как *Drosophila melanogaster*, обычной плодовой мушки, можно определить, используя взрослых особей или личинки. Личинки *Drosophila* отвечают на раздражитель запаха, подползая к раздражителю либо отползая от него.

Таким образом, можно спланировать эксперимент по определению реакции личинки на различные химические вещества в чашке Петри.

Q.1.A.1. (3 балла) Предположим, вы хотите определить реакцию личинки *Drosophila melanogaster* на три химических одоранта (пахучие вещества) T1, T2 и T3. Ниже представлены пять возможных схем проведения эксперимента для этой цели:

Схема I: Все три химических вещества помещены на одинаковом расстоянии по периферии чашки Петри и личинка находится в центре.



Схема II: Один из одорантов и личинка помещаются вместе в центре чашки Петри. Тест проводят для каждого из веществ.



Схема III: Один из одорантов и одно вещество без запаха (нейтральное вещество) помещаются на двух концах чашки Петри. Личинка помещается в центре. Тест проводят для каждого из веществ.

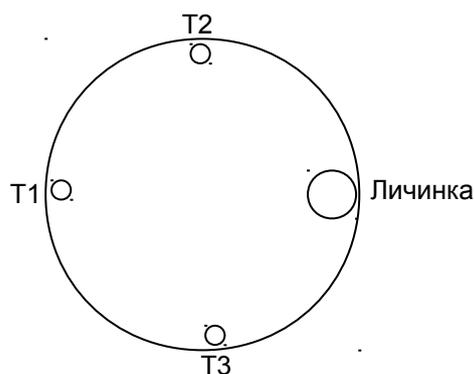


где НВ – Нейтральное Вещество.

Схема IV: Три исследуемых химических вещества и нейтральное вещество размещаются на одинаковых расстояниях по периферии чашки Петри и личинка помещается в центре.



Схема V: Три исследуемых вещества и личинка помещаются на одинаковых расстояниях по периферии чашки Петри.



Выберите наиболее подходящую схему эксперимента и отметьте ее

галочкой (✓) в Q.1.A.1. Листа Ответов.

Схема I	
Схема II	
Схема III	
Схема IV	
Схема V	

Примите, пожалуйста, во внимание, что следующий вопрос (Q.1.A.2.) будет оцениваться только в том случае, если ваш ответ на вопрос (Q.1.A.1.) является правильным.

Q.1.A.2. (4 балла) Выберите верные утверждения, поддерживающие ваш выбор схемы эксперимента.

Номер	Утверждение	Верно	Неверно
I	Эксперимент позволяет личинке выбирать между двумя или более различными химическими веществами, присутствующими одновременно, и, таким образом, действует как дискриминирующий тест		
II	Эксперимент позволяет четко установить различия между аттрактантами и репеллентами путем тестирования их одновременно с нейтральным веществом		
III	Полный эксперимент (т.е., тестирование всех химических веществ) может быть проведен путем постановки одного теста. Это позволит избежать расхождений, возникающих при постановке разных экспериментов		
IV	Эксперимент позволяет четко определить отталкивающую или привлекающую природу раздражителя, поскольку каждый из них может усилить ответ личинки на другое/другие вещество/а		
V	При постановке этого эксперимента не		

	происходит никакого смешивания запахов, и полученные результаты будут, таким образом, более достоверными		
VI	Все химические вещества могут быть протестированы с использованием одного и того же контроля на одной и той же чашке Петри		
VII	Среди предоставленных схем этот эксперимент позволяет тестировать влияние даже самого слабопахнущего вещества		
VIII	Личинка может передвигаться беспрепятственно в любом направлении		

Отметьте галочкой (✓) соответствующую клетку в Q.1.A.2. Листа

Ответов.

Номер утверждения	Верно	Неверно
I		
II		
III		
IV		
V		
VI		
VII		
VIII		

***** КОНЕЦ ЧАСТИ А *****

Практический Тест 4

Поведение животных

Задание 1 - Часть В и С

Исследование реакции личинки *Drosophila melanogaster* на запах и на свет

Для выполнения Частей В и С этого задания вам предоставляется 35 минут.

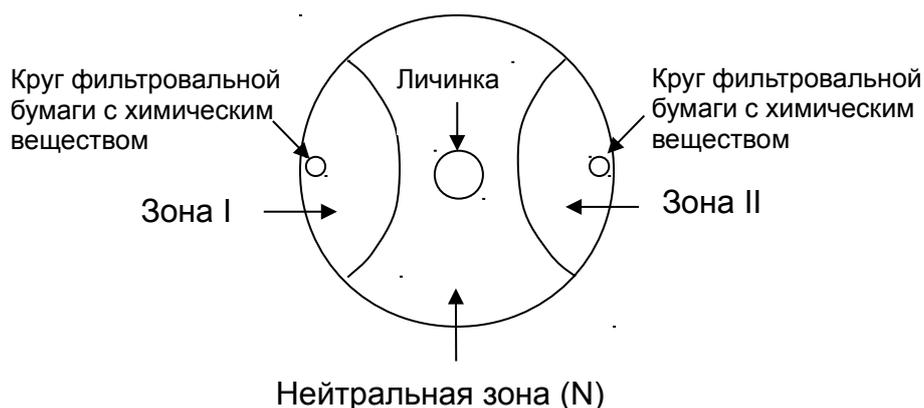
Часть В (18 баллов)

Тест с личинками на чашке Петри

Схема

Для определения реакции личинки *Drosophila melanogaster* на химические и световые раздражители были проведены пять экспериментов. В этих экспериментах были использованы четыре химических одоранта А, В, С, и D. Известно, что один из них - D, является нейтральным веществом, в то время как А, В, и С могут быть как аттрактантами, так и репеллентами или нейтральными веществами.

Схема эксперимента показана рисунке:



Метод

В этих экспериментах были использованы личинки третьей возрастной стадии. Эти личинки были получены промыванием 6-дневной культуры *Drosophila* 15% раствором сахарозы. Личинки, плавающие на поверхности этого раствора, были отмыты от сахарозы и немедленно использованы в экспериментах. Эксперименты проводились в чашках Петри, содержащих слой 1% агарозы.

В каждом из экспериментов брали диски фильтровальной бумаги с нанесенными на них в виде капель одорантами и размещали на противоположных концах чашек Петри в двух зонах ZI и ZII (отмечены полукругами). Затем приблизительно 30 - 40 личинок помещали в центре каждой чашки Петри и их передвижения в течение пяти минут засняли на видео. Было проведено пять таких экспериментов. Запись этих экспериментов предоставляется вам в виде видеофильма. Эксперименты No. 1, 2, и 4 проводились при одинаковом освещении. В экспериментах No. 3 и 5 одна половина чашки была покрыта черной бумагой, а другая находилась на свету.

Q. 1. В.1. (10 баллов) Просмотр видеофильма

1. Для наблюдения движения личинок нажмите дважды на мониторе компьютера видео файл, обозначенный **1**.
2. Видеофильм продолжительностью 5 минут сжат до 2,5 минут. При необходимости вы можете прокрутить видеофильм вперед либо назад.
3. Сосчитайте в конце эксперимента количество личинок в Зоне I (N_{ZI}) и Зоне II (N_{ZII}).
4. Впишите ваши результаты в **Table 1.В.1. Листа Ответов**.

5. Повторите шаги 1-4 для видео-файлов от 2 до 5.

Table 1.B.1.

Эксперимент	Химическое вещество в ZI	Число личинок в ZI (N_{ZI})	Химическое вещество в ZII	Число личинок в ZII (N_{ZII})	$\frac{N_{ZI}}{N_{ZI} + N_{ZII}}$	$\frac{N_{ZII}}{N_{ZI} + N_{ZII}}$
1	B		C			
2	A		B			
3	A (в темноте)		B			
4	B		D			
5	B (в темноте)		C			

Q.1.B.2. (3 балла) Какова возможная природа трех химических веществ

A, B и C? Поставьте галочку (✓) в соответствующую клетку **в Листе**

Ответов.

Вещество	Аттрактант	Репеллент	Нейтральное вещество	Природа не может быть определена
A				
B				
C				

Q.1.B.3. (5 баллов) Основываясь на ваших наблюдениях, укажите, являются ли следующие утверждения верными или неверными, внося галочку (✓) в соответствующую клетку **в Листе Ответов**.

- a. Движение личинок в сторону привлекающего запаха преобладает над движением в сторону темноты.
- b. Свет является для личинок более сильным отталкивающим раздражителем, чем исследуемое вещество с отталкивающими свойствами.
- c. Положительный фототаксис, продемонстрированный личинками, сильнее, чем движение по направлению к веществу с привлекающим запахом.
- d. В присутствии света личинки не проявляют хемотаксис.
- e. Отталкивающий одорант оказывает более сильное влияние на личинки, чем темнота.

	Верно	Неверно
a		
b		
c		
d		
e		

Часть С (11 баллов)

Изучение адаптации личинок *Drosophila* к запаху

Постоянная стимуляция обонятельной системы определенным запахом приводит к адаптации, также известной как десенсибилизация. В результате этого личинки не отвечают на запах, к которому были адаптированы. Научная сотрудница, исследующая обоняние у личинок *Drosophila melanogaster*, хотела изучить их адаптацию. Для своего исследования она выбрала следующие одоранты:

1. Этилацетат
2. Пентилацетат
3. Гексилацетат
4. Гептилацетат

Эксперимент по предварительному стимулированию: В каждом эксперименте (за исключением Эксперимента 1), личинки были предварительно стимулированы путем помещения их на 25 минут в чашку Петри, содержащую 40 микролитров одного из вышеупомянутых одорантов. Затем эти же личинок собирали с каждой чашки и изучали их реакцию на тот же или другой одорант методом, описанным ранее в Части В Задания 1.

Данные, полученные в результате этих исследований, представлены ниже в виде таблицы.

Результаты эксперимента по предварительному стимулированию:

Эксперимент	Предварительное стимулирование	Исследуемый одорант							
		Эксперимент А		Эксперимент В		Эксперимент С		Эксперимент D	
		Этил-ацетат	*	Пентил-ацетат	*	Гексил-ацетат	*	Гептил-ацетат	*
		$N_{Z I}$	$N_{Z II}$	$N_{Z I}$	$N_{Z II}$	$N_{Z I}$	$N_{Z II}$	$N_{Z I}$	$N_{Z II}$
1	Никакой	21	3	18	5	14	12	8	13
2	Этил-ацетат	14	11	15	11	13	10	9	15
3	Пентил-ацетат	16	15	12	11	9	19	9	14
4	Гексил-ацетат	17	9	17	14	16	13	8	13
5	Гептил-ацетат	15	10	13	5	8	13	10	13

$N_{Z I}$ и $N_{Z II}$ – количества личинок в Зоне I и Зоне II соответственно.

* Зона II во всех экспериментах содержала нейтральное вещество.

Данные, представленные в таблице, показывают средний ответ.

Реальные величины колеблются до 10% в обе стороны от средней величины.

Q. 1.C.1. (5 баллов) Вычислите для каждого эксперимента Индекс

Ответа (RI) по формуле:

$$RI = \frac{N_{ZI} - N_{ZII}}{N_{ZI} + N_{ZII}} \times 100$$

Внесите значения RI **в Table 1.C.1. Листа Ответов.**

Table 1.C.1.

Эксперимент	Предварительная стимуляция	Исследуемый одорант			
		Эксперимент А	Эксперимент В	Эксперимент С	Эксперимент D
		Этилацетат	Пентилацетат	Гексилацетат	Гептилацетат
		RI	RI	RI	RI
1	Никакой				
2	Этил-ацетат				
3	Пентил-ацетат				
4	Гексил-ацетат				
5	Гептил-ацетат				

Q. 1.C.2. (2 балла) К какому одоранту личинки адаптировались в большей степени? Внесите галочку (✓) в соответствующую клетку **Листа**

Ответов.

Этилацетат	
Пентилацетат	
Гексилацетат	
Гептилацетат	

Q. 1.C.3. (2 балла) К какому одоранту личинки адаптировались в меньшей степени?

Внесите галочку (✓) в соответствующую клетку **в Листе Ответов.**

Этилацетат	
Пентилацетат	
Гексилацетат	
Гептилацетат	

Q.1.C.4. (2 балла) В каком их экспериментов (см. Table 1.C.1), по вашему мнению, чувствительность личинок к одоранту была противоположной?

Внесите галочку (✓) в соответствующую клетку **в Листе Ответов.**

Эксперимент	Эксперимент A	Эксперимент B	Эксперимент C	Эксперимент D
1				
2				
3				
4				
5				

Задание 2 (13 баллов)

Изучение поведения рыб

Попытайтесь выполнить эту работу за 15 минут.

Введение

Сиамская бойцовая рыбка *Betta splendens* - один из наиболее популярных видов пресноводных аквариумных рыб. Она по-разному реагирует на воздействие различных раздражителей.



Вам предоставляется видеозапись эксперимента с мужской особью сиамской бойцовой рыбки.

Q. 2.1. (11 баллов) Нажмите дважды на файл **6** на мониторе компьютера и наблюдайте поведение рыбки до и после введения зеркала.

По окончании просмотра фильма впишите '+', если вы наблюдали особое поведение и '-' при отсутствии такового. Запишите ваши наблюдения **в Table 2.1. Листа Ответов.**

Table 2.1.

Номер	Поведение	Перед введением зеркала	После введения зеркала
1	Битье грудного плавника		
2	Быстрое зигзагоподобное движение тела и хвостового плавника.		
3	Появление на теле горизонтальных полос		
4	Клевание дна аквариума		
5	Окраска тела становится ярче		
6	Распрямление спинного, анального и хвостового плавников		
7	Появление на теле вертикальных полос		
8	Открывание жаберной крышки		
9	Окраска тела становится светлее		
10	Боковая демонстрация*		
11	Хватание воздуха		

*Боковая демонстрация это такое поведение, при котором рыба становится боком, расправляя спинной и хвостовой плавники, и тело ее вибрирует/дрожит.

Q. 2.2.(1 балл) Наблюдаемые вами различия в поведении рыбки до и после введения зеркала можно объяснить:

- a. Кажущимся увеличением размера территории, которую теперь рыбке надо защищать.
- b. Необходимостью показать поведение ухаживания по отношению к индивидууму того же вида, которого рыбка теперь ощущает на своей территории.
- c. Необходимостью установить доминантность над индивидуумом того же вида, которого рыбка теперь ощущает на своей территории.
- d. Реакцией страха у рыбки, вызванной появлением зеркала.

Поставьте галочку (✓) в соответствующую клетку в Q. 2.2. Листа Ответов.

a	b	c	d

Q. 2.3. (1 балл) Различные виды поведения у животных имеют связанные с ними преимущества и издержки. К примеру, удлинённая жаберная крышка может указывать на физическую силу, но в то же время может также значительно ограничивать способность рыбы к вентилированию жабр. Исходя из ваших наблюдений, что может служить объяснением для наличия или отсутствия специфического поведения у экспериментальной рыбки?

- a. Рыбы всегда предпочитают сохранять нормальное движение, жаберной крышки независимо от присутствия или отсутствия другого индивидуума того же вида, с тем, чтобы поддержать оптимальное обеспечение тела кислородом.

- b. Открывание жаберной крышки рыбой является демонстрацией способности выдерживать кислородный стресс в присутствии другого индивидуума того же вида, с целью утверждения своего доминирования.
- c. Открывание жаберной крышки, являясь очень энергоемким поведением, в большинстве случаев не показывается рыбами. Однако самцы этого вида могут показывать это поведение в присутствии самки того же вида, поскольку потенциальный репродуктивный успех компенсирует энергические затраты такой демонстрации.
- d. Возможно, открывание жаберной крышки вызывается только абиотическими факторами среды, такими, как уровень растворенного в воде кислорода. Поэтому рыба в воде с достаточным содержанием кислорода будет всегда показывать такую реакцию, как бы утверждая свою территорию и поддерживая свою доминантность.

Поставьте галочку (✓) в соответствующую клетку в Q. 2.3. Листа

Ответов.

a	b	c	d

***** КОНЕЦ ПРАКТИЧЕСКОГО ТЕСТА 4 *****