

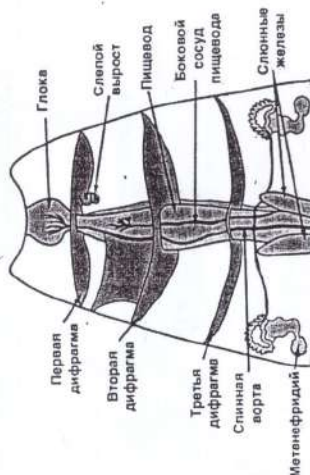
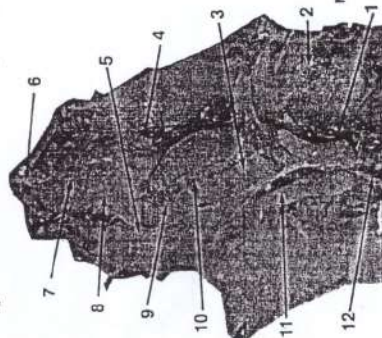
А.Б.Заблоцкий
«18» октября 2023 г.

для проведения второго этапа республиканской олимпиады по учебному предмету «Биология» (практический тур)

Дата проведения: 2 ноября 2023 г.
Время выполнения заданий: 10.00 – 13.00.

Кабинет №1. Анатомия и физиология человека и животных.

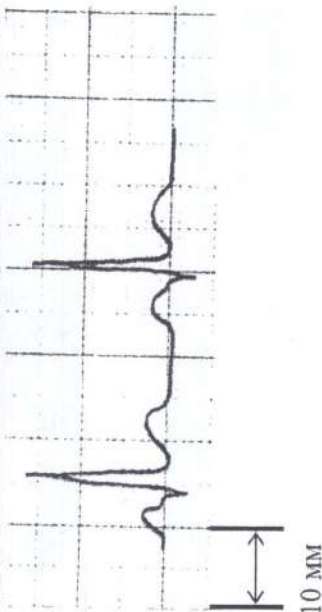
С1. На изображении показано вскрытие переднего конца пескожила (*Arenicola marina*), а также схема строения животного на вскрытии. Сопоставьте органы и структуры с цифрами. Внесите буквы, которыми обозначены органы, в таблицу. (6 баллов)



А. Слонные железы; В. Боковой сосуд пищевода;
Г. Спинная аорта; Д. Третья диафрагма; Е. Пищевод;
Ж. Вторая диафрагма; З. Слепой вырост первой диафрагмы;
И. Первая диафрагма; К. Глотка; Л. Нег соответствия

[illegible]

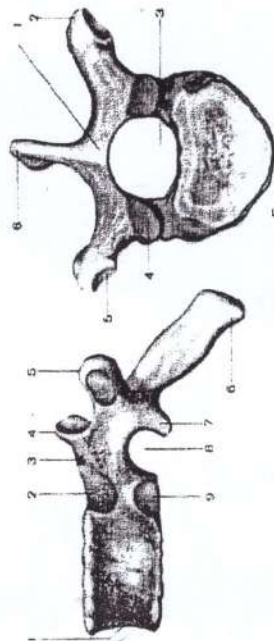
С2. Ниже представлен фрагмент электрокардиограммы (ЭКГ) человека. Известно, что частота сердечных сокращений у него составляет 120 ударов в мин. Рассчитайте скорость записи ленты ЭКГ (в мм/с) (4 балла)



Решение:

Ответ

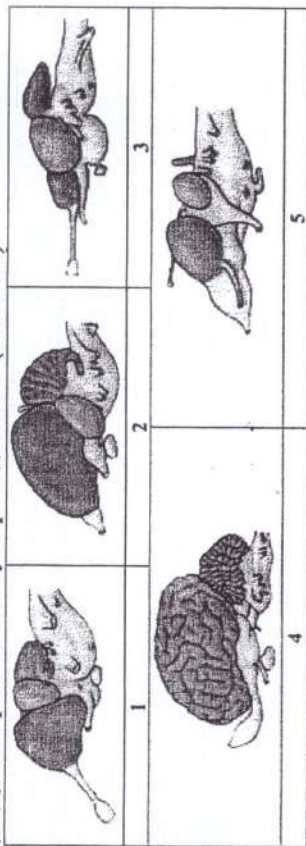
С3. Рассмотрите детали строения, характерные для всех позвонков. Впишите в таблицу их названия. (7,5 баллов, 0,5 балла за верный ответ)



А 1
А 2
А 3
А 4
А 5
А 6
А 7
А 8
А 9
Б 1

Б 2
Б 3
Б 4
Б 5
Б 6

С4. Соотнесите схемы строения головного мозга (1-5) с животными (А-Д), которым они могут принадлежать. (5 баллов)



Животные:

А – голубь;

Б – варан;

Г – карась;

Д – квакша.

В – орангутан;

Д – квакша.

Ответ:

Схема	1	2	3	4	5
Животное					

Кабинет №2. Биохимия и молекулярная биология.

С5. Вам предложены четыре уравнения ферментативных реакций.

Напишите названия классов, к которому относятся ферменты, катализирующие приведенные реакции (4 балла, по 1 за позицию).



Яблочная кислота

Щавелевоуксусная кислота

Класс ферментов:



Тиоацетат

Класс ферментов:



Фенилацетат

Класс ферментов:



Щавелевоуксусная кислота

Пировиноградная кислота

Класс ферментов:

С6. В эритроцитарной мембране один из хорошо исследованных белков-гликофорин. Рассчитайте толщину мембраны эритроцита, если известно, что молекулярная масса гликофорина 16000 Da, его гидрофобная часть составляет ~ 16 % от всей молекулы, представлена α -спиралью и изгибов практически не имеет. Гидрофобная область липидов в мембране занимает ~ $\frac{1}{2}$ ее общей толщины. На один виток α -спирали белка приходится 3,6 аминокислотных остатка, длина витка 0,54 нм. Средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка 125 Da. Запишите ход решения. (6 баллов)

Решение:

Ответ:

С7. Препарат кольцевой плазмидной ДНК подвергли действию указанных в таблице ферментов, а затем с помощью электрофореза осуществили анализ полученных фрагментов. Используя представленную в таблице информацию, постройте рестрикционную карту этой плазмидной ДНК. (6 баллов)

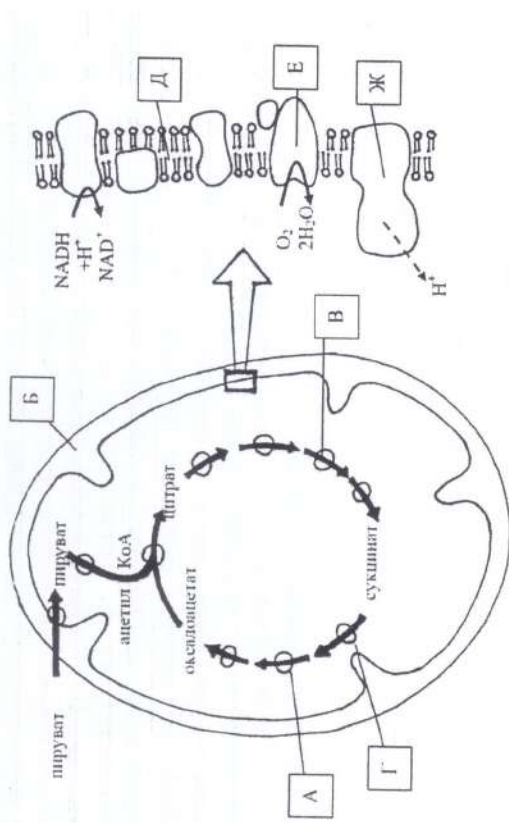
Фермент	Размеры фрагментов (в т. п. н.)
<i>Xma I</i>	20
<i>Mbo I</i>	10
<i>XmaI/MboI</i>	3, 7 и 10

Карта

С8. Соотнесите обозначения на рисунке с подходящими описаниями (1-7). Буквы, которыми на рисунке обозначены элементы строения и вещества, занесите в таблицу. (всего 3,5 балла: по 0,5 балла за соответствие).

Описания:

- 1 – гидрофобное пространство
 2 – пространство, заряженное положительно в работающей митохондрии
 3 – цитохром с-оксидаза
 4 – сукцинатдегидрогеназа
 5 – белок, осуществляющий декарбоксилирование
 6 – АТФ-синтаза
 7 – фумараза



Ответ

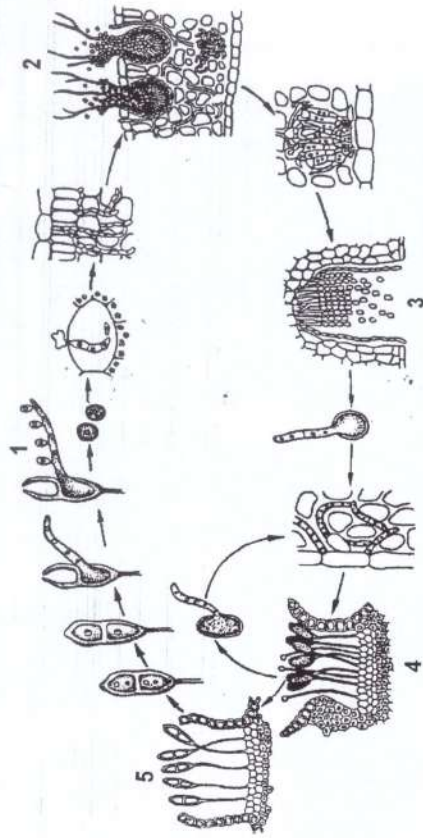
1	2	3	4	5	6	7

Кабинет №3. Ботаника и физиология растений.

С9. В две одинаковые колбы налили по 20 мл $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и по 3 капли фенолфталеина. Колбы плотно закрыли пробками, к которым подвесили марлевые мешочки с одинаковыми навесками проросших (колба №1) и непроросших (колба №2) семян. Через 2 часа содержимое колб оттитровали соляной кислотой до обесцвечивания фенолфталеина. На титрование какой колбы пойдет меньше кислоты? Почему? (4 балла)

Ответ:

С10. Рассмотрите рисунок ниже. Ответьте на вопросы.



1) Определите систематическое положение данного организма-3б:

Царство

Отдел

Класс

2) Впишите в таблицу номера стадий спороношения по рисунку-2,5б (по 0,5 балла за стадию)

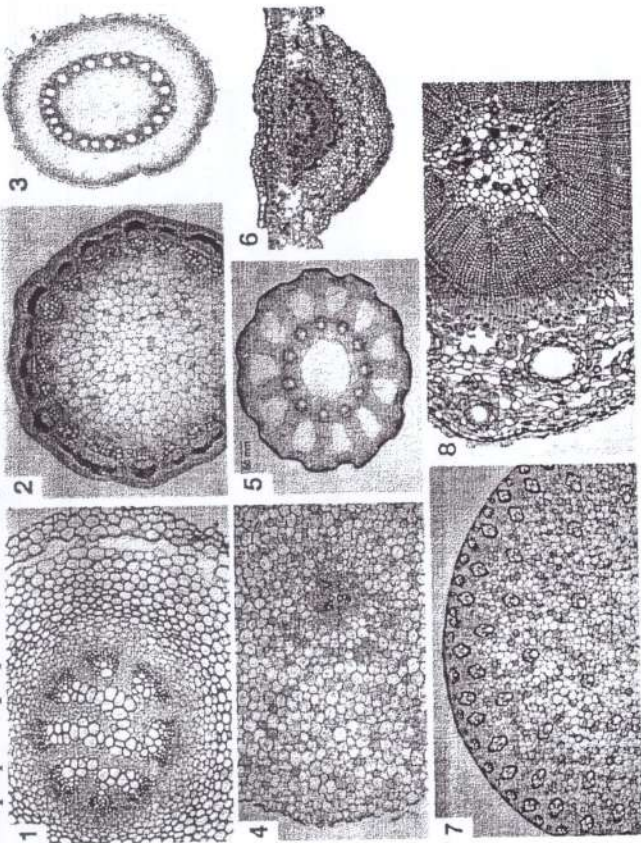
Стадия спороношения	№ на схеме
Сперматогонии	
Базидия	
Урединии	
Телии	
Эции	

3) В правый столбец таблицы впишите состояние ядер в спорах. Используйте обозначения: n (гаплоидное), 2n (диплоидное), n+n (дикарион) - 2,5 балла (по 0,5 балла за верный ответ в ячейке)

Телиоспора (телеитоспора)	
Урединиоспора (уредоспора)	
Эциоспора (эцидиоспора)	
Пикниоспора (спермаций)	
Базидиоспора	

С11. На микрофотографиях представлены поперечные срезы различных вегетативных органов растений. Сопоставьте название

и систематическое положение вегетативного органа и срез на микрофотографии. (8 баллов)



Название органа:

- А. Корень (первичное строение)
- Б. Корень (вторичное строение)
- В. Стебель (первичное строение)
- Г. Стебель (вторичное строение)
- Д. Лист

Название таксона:

- Е. Плауновидные (Lycopodiophyta)
- Ж. Хвощевидные (Equisetophyta)
- З. Хвойные (Pinophyta)
- И. Однодольные (Monocots)
- К. Настоящие двудольные (Eudicots)

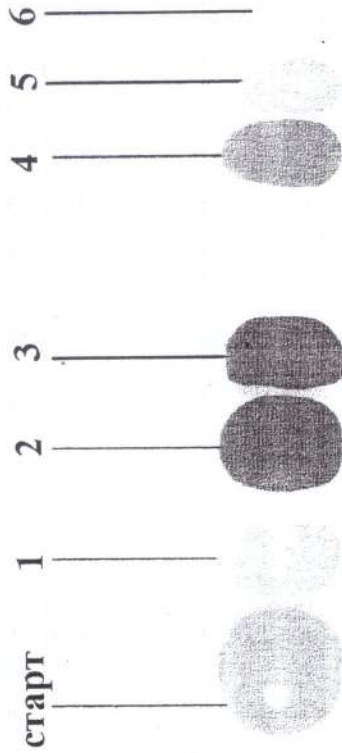
Ответ:

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Орган								
Таксон								

С12. В результате разделения спиртовой вытяжки пигментов из зеленых листьев методом бумажной хроматографии была получена хроматограмма, представленная на рисунке.

Впишите в таблицу буквы, соответствующие номерам пигментов на хроматограмме. (6 баллов)

- А. феофитин; В. хлорофилл а;
- Г. каротины; Д. лютеин; В. хлорофилл b;
- Е. ксантофиллы.



направление движения фронта растворителя

Ответ:

1	2	3	4	5	6

Кабинет №1. Анатомия и физиология человека и животных.

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
Л	Б	Д	З	Ж	Л	И	К	Е	В	А	Г

C3.

А 1	<u>тело позвонка</u>	Б1	дуга позвонка
А 2	<u>верхняя ямка (верхняя реберная ямка)</u>	Б 2	поперечный отросток
А 3	<u>верхняя позвоночная вырезка</u>	Б 3	позвоночное отверстие
А 4	<u>верхний суставной отросток</u>	Б 4	суставной отросток (верхний суставной отросток)
А 5	<u>поперечный отросток</u>	Б 5	реберная ямка
А 6	<u>остистый отросток</u>	Б 6	остистый отросток
А 7	<u>нижний суставной отросток</u>		
А 8	<u>нижняя позвоночная вырезка</u>		
А 9	нижняя реберная ямка		

Схема	1	2	3	4	5
Животное	Б	А	Г	В	Д

Кабинет №2. Биохимия и молекулярная биология.

C6.

Гидрофобная часть 16 %, что составляет $128 \times 16 / 100 = 20,48$ аминокислотных остатка.

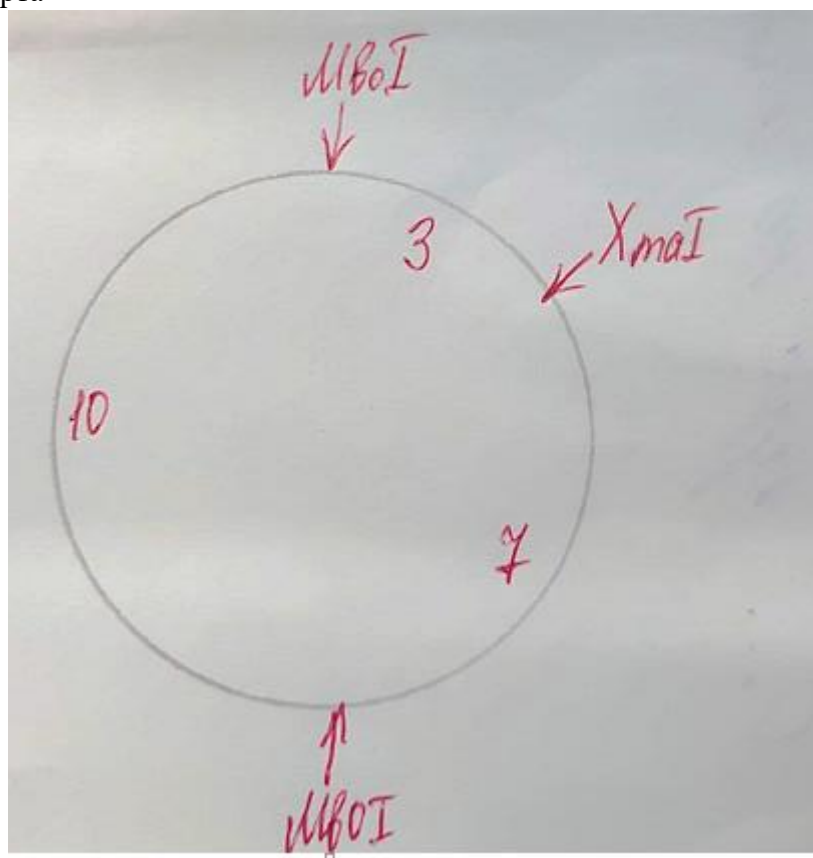
Гидрофобная часть образует $20,48 : 3,6 = 5,69$ витков, длина которых в α -спирали (гидрофобная область) составляет $5,69 \times 0,54 = 3,07$ нм.

Толщина мембраны в 2 раза больше $3,07 \times 2 = 6,14$ нм.

Ответ: 6,14 нм

C7.

Карта



C8.

1	2	3	4	5	6	7
<u>Д</u>	<u>Б</u>	<u>Е</u>	<u>Г</u>	<u>В</u>	<u>Ж</u>	<u>А</u>

Кабинет №3. Ботаника и физиология растений.

C9.

Ответ: всего 4 балла: на титрование колбы №1 (16).

При дыхании семян выделяется углекислый газ, который связывается с гидроксидом бария(16). Так как интенсивность дыхания проросших семян выше, они выделяют больше CO_2 , больше барита связывается, меньше его остается для реакции с кислотой(16). В колбе №2 интенсивность дыхания непроросших семян меньше, меньше барита связывается, больше остается и реагирует с кислотой(16).

C10. 1. Царство Грибы (Fungi)

Отдел Базидиомикота (Basidiomycota)

Класс Урединиомицеты (Urediniomycetes)

2.

Стадия спороношения	№ на схеме
Спермогонии	2
Базидия	1
Урединии	4
Телии	5
Эции	3

3.

Телиоспора (телейтоспора)	<u>n+n, 2n</u>
Урединиоспора (уредоспора)	<u>n+n</u>
Эциоспора (эцидиоспора)	<u>n+n</u>
Пикниоспора (спермаций)	<u>n</u>
Базидиоспора	<u>n</u>

C11.

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Орган	<u>В</u>	<u>В</u>	<u>А</u>	<u>А</u>	<u>В</u>	<u>Д</u>	<u>В</u>	<u>Г</u>
Таксон	<u>Е</u>	<u>К</u>	<u>И</u>	<u>К</u>	<u>Ж</u>	<u>К</u>	<u>И</u>	<u>З</u>

C12.

Ответ:

1	2	3	4	5	6
<u>Д</u>	<u>В</u>	<u>Б</u>	<u>А</u>	<u>Е</u>	<u>Г</u>

Всего баллов:78