



УТВЕРЖДАЮ

Председатель открытой олимпиады
школьников по биологии
профессор Р.Е. Калинин

Handwritten signature and date: 11.01.2023г.

Задания заочного этапа Открытой олимпиады школьников по биологии 2022-2023 уч. года

Сумма баллов - 100

1. Тестовые задания.

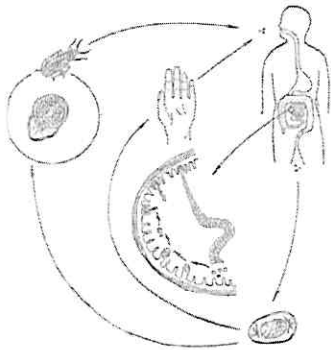
Выберите три верных ответа. За каждый вопрос макс. - 3 б.

1. В современной медицине широко используются радиоизотопные методы обследования пациентов. Одной из главных задач является уменьшение радиотоксичности препаратов, содержащих радиоактивные изотопы. Важно, чтобы они имели период полураспада не более 6 часов. Рассчитайте, какое количество фармпрепарата в мг останется в организме через определенные промежутки времени, если принимается 100 мг препарата с периодом полураспада 60 минут. Выберите три верных ответа:

- 1) через 60 минут после введения остается 50 мг
- 2) через 120 минут после введения остается 25 мг
- 3) через 180 минут после введения остается 25 мг
- 4) через 240 минут после введения остается 12,5 мг
- 5) через 300 минут после введения остается 3,125 мг.
- 6) через 120 минут после введения остается 0 мг

ОТВЕТ: 1,2,5

2. Рассмотрите схему жизненного цикла гельминта. Выберите три верных способа заражения человека данным паразитом:



- 1) алиментарно;
- 2) через укус клеща;
- 3) контаминативно;
- 4) аутореинвазией;
- 5) перорально;
- 6) при поедании мяса крупного рогатого скота.

Ответ: 1,4,5

3. У печеночного сосальщика размножение происходит на следующих стадиях. Выберите три верных ответа:

- 1) половозрелого червя;
- 2) мирацидия;
- 3) рении;
- 4) церкария;
- 5) адолескария;
- 6) спороциста.

Ответ: 1,3,6

4. Рассмотрите фотографию микропрепарата животного и выберите три верных утверждения. Данный представитель:

- 1) принадлежит к классу Insecta;
- 2) имеет непрямое развитие с неполным метаморфозом;
- 3) относится к блохам;
- 4) имеет сложные глаза;
- 5) является переносчиком чумы;



б) является переносчиком возбудителей сыпного тифа.

Ответ: 1,2,6

5. Взрослые особи асцидии имеет следующие характеристики.

Выберите три верных ответа:

- 1) нервная система в виде трубки;
- 2) прямое развитие;
- 3) гермафродиты;
- 4) раздельнополые;
- 5) незамкнутая кровеносная система;
- 6) сердце в виде трубки.

Ответ: 3,5,6

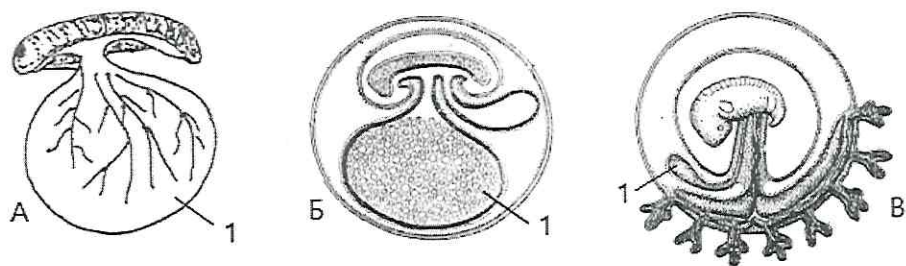
6. Цианид – высокотоксичное химическое вещество, нейротоксин. Отравление человека цианидом может быть вызвано: пожаром, добычей металлов в горнодобывающей промышленности, гальваническим напылением ювелирных изделий, фотографий, пестицидами, при производстве пластмасс и каучука, при выработке шкур. Выберите три верные характеристики патогенного действия этого вещества:

- 1) цианид обладает высоким сродством к связыванию ионов железа в цитохромной части фермента;
- 2) воздействие цианида эффективно останавливает транспорт электронов;
- 3) нарушается аэробный обмен, что приводит к ослаблению гликолиза и снижению его скорости;
- 4) происходит ингибирование окислительного фосфорилирования;
- 5) в митохондриях активируется синтез аденозинтрифосфата;
- 6) пируват превращается в лактат, что приводит к метаболическому алкалозу.

Ответ: 1,2, 4

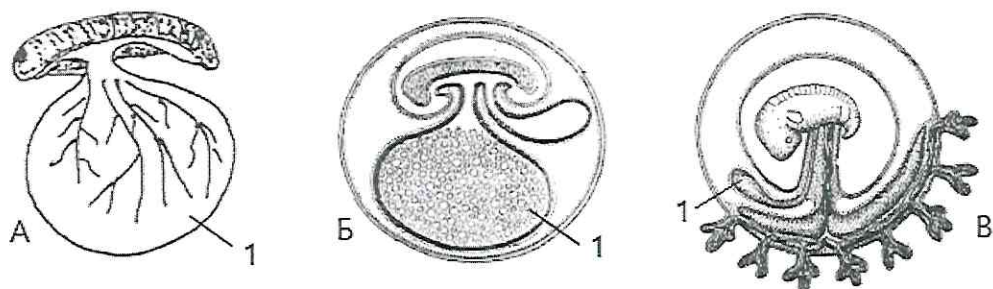
7. Рассмотрите рисунки и выберите три верных утверждения:

- 1) на рисунке А изображен зародыш анамний;
- 2) на рисунке А изображен зародыш плацентарных амниот;
- 3) на рисунках А и Б изображены зародыши неплацентарных амниот;
- 4) рисунку В соответствует зародыш шимпанзе;
- 5) рисунку Б соответствует зародыш гаттерии;
- 6) на рисунке Б изображен зародыш анамний.



Ответ: 1, 4, 5

8. Рассмотрите рисунки и выберите функции, которые выполняет структура под цифрой 1. Выберите три верных ответа:



- 1) трофическая;
- 2) кроветворная;
- 3) место образования гоноцитов;
- 4) накопление и выделение токсичных продуктов метаболизма;
- 5) эндокринная;
- 6) защита зародыша от высыхания.

Ответ: 1,2,3

9. Серповидноклеточная анемия - наследственная гемолитическая анемия, характеризующаяся образованием аномального гемоглобина S и способностью эритроцитов принимать серповидную форму в условиях гипоксии. Выберите три характеристики данного заболевания:

- 1) связано с аномальным гемоглобином, в котором происходит замена валина на глутаминовую кислоту;
- 2) связано с аномальным гемоглобином, в котором глутаминовая кислота замещается на валин;
- 3) наследуется по аутосомному типу;
- 4) наследуется сцеплено с X – хромосомой;
- 5) наиболее распространено в регионах, эндемичных по малярии;

б) вызывается хромосомной мутацией.

Ответ: 1, 3, 5

10. В семенах растений, богатых маслами, функционирует глиоксилатный цикл, как один из путей дыхания. Выберите три верные характеристики данного цикла:

- 1) обеспечивает превращение запасных жиров в углеводы;
- 2) главный фермент этого цикла - каталаза;
- 3) обеспечивает превращение запасных углеводов в жиры;
- 4) функционирует после израсходования запаса жиров;
- 5) субстратом служит ацетил-КоА;
- 6) глиоксисомы активны в период покоя семени.

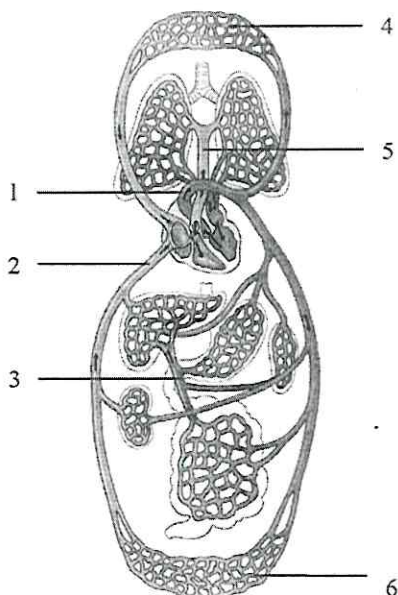
Ответ: 1,2,5

11. Выберите из списка три признака, характерные для типичных клеток эндодермы корня первичного строения однодольного растения:

- 1) наличие протопласта;
- 2) суберинизация клеточных стенок;
- 3) U-образные утолщения клеточных стенок;
- 4) пояски Каспари;
- 5) тонкие целлюлозные клеточные стенки;
- 6) центральное положение ядра.

Ответ: 2, 3, 4

12. На рисунке изображена кровеносная система человека. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку:



- 1) сосуд низкого давления;
- 2) артерия, приносящая кровь к сердцу;
- 3) воротная вена;
- 4) сосуды, обеспечивающие кровоснабжение головного мозга;
- 5) сосуд с артериальной кровью;
- 6) сосуды, обеспечивающие микроциркуляцию.

Ответ: 3,4,6

13. Гипофиз впервые появился у низших позвоночных, в организме человека он также выполняет важнейшие функции. Выберите три верные характеристики гипофиза:

- 1) железа расположена на шее, выделяет тироксин;
- 2) железа расположена в области промежуточного мозга;
- 3) парная железа выделяет гормон — адреналин;
- 4) в передней доле синтезируется АКТГ;
- 5) регулирует деятельность других эндокринных желёз;
- 6) в задней доле синтезируется антидиуретический гормон.

Ответ: 2, 4, 5

Укажите три верные структуры, относящиеся к дыхательной системе?

- 1) лобная пазуха;
- 2) глотка;
- 3) собственно полость рта;
- 4) клиновидная пазуха;
- 5) слуховая труба;
- 6) зев.

Ответ: 1,2,4

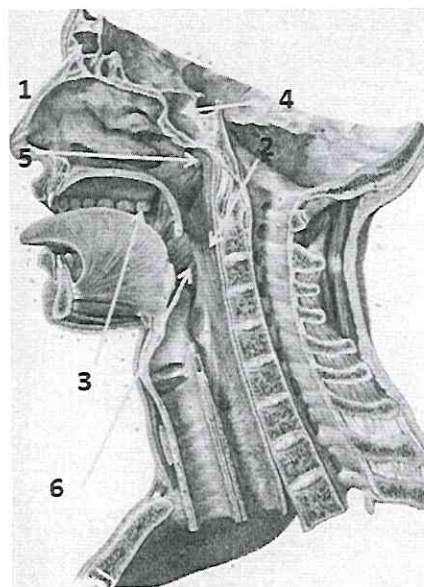


Рисунок к 14 вопросу

15. По рентгенограмме черепа можно выявить ряд заболеваний. Выберите три верных ответа:

- 1) синусит;
- 2) фронтит;
- 3) колит;

- 4) плеврит;
- 5) гайморит;
- 6) сигмоидит.

Ответ 1,2,5

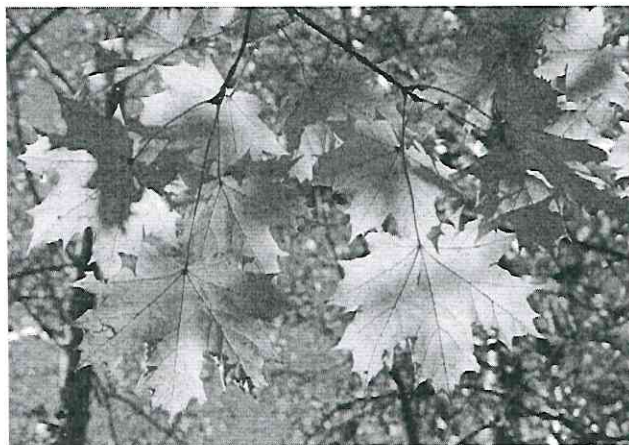
Выберите два верных ответа. За каждый вопрос макс. - 2б.

16. Рассмотрите рисунки А-Б, отражающие окраску листьев Клёна остролистного. Выберите две верные причины появления малиново-красных листьев на рисунке А:

- 1) произошла повышенная выработка антоцианов;
- 2) произошла повышенная выработка каротиноидов;
- 3) произошла повышенная выработка хлорофиллов;
- 4) резкое понижение суточных температур, резкое колебание ночных и дневных температур;
- 5) уменьшение продолжительности светового дня.



А



Б

Ответ: 1,4

17. Какие две, из приведённых ниже структур растения, обладают функцией всасывания?

- 1) щиток;
- 2) гаусторий;
- 3) корневые клубеньки;
- 4) корневой чехлик;
- 5) пневматофоры.

Ответ: 1,2

18. Эфирное масло синего цвета имеют следующие лекарственные растения, выберите два из списка, приведенного ниже:

- 1) ромашка аптечная;
- 2) ромашка зелёная;
- 3) тысячелистник обыкновенный;
- 4) девясил высокий;
- 5) полынь горькая.

Ответ: 1,3

Выберите две мышцы, которые участвуют в открывании рта:

- 1) Челюстно-подъязычная;
- 2) Переднее брюшко двубрюшной мышцы;
- 3) Грудинно-подъязычная;
- 4) Лопаточно-подъязычная;
- 5) Жевательная.

Ответ: 1,2

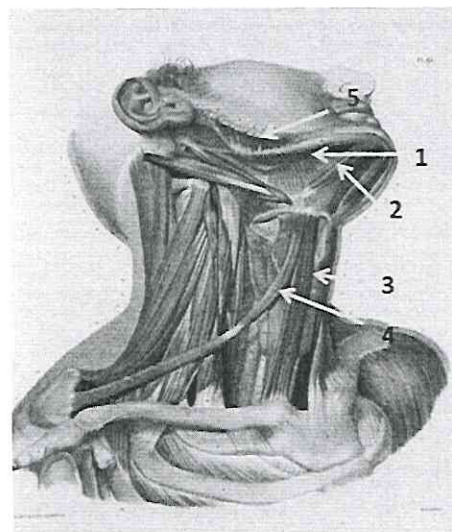
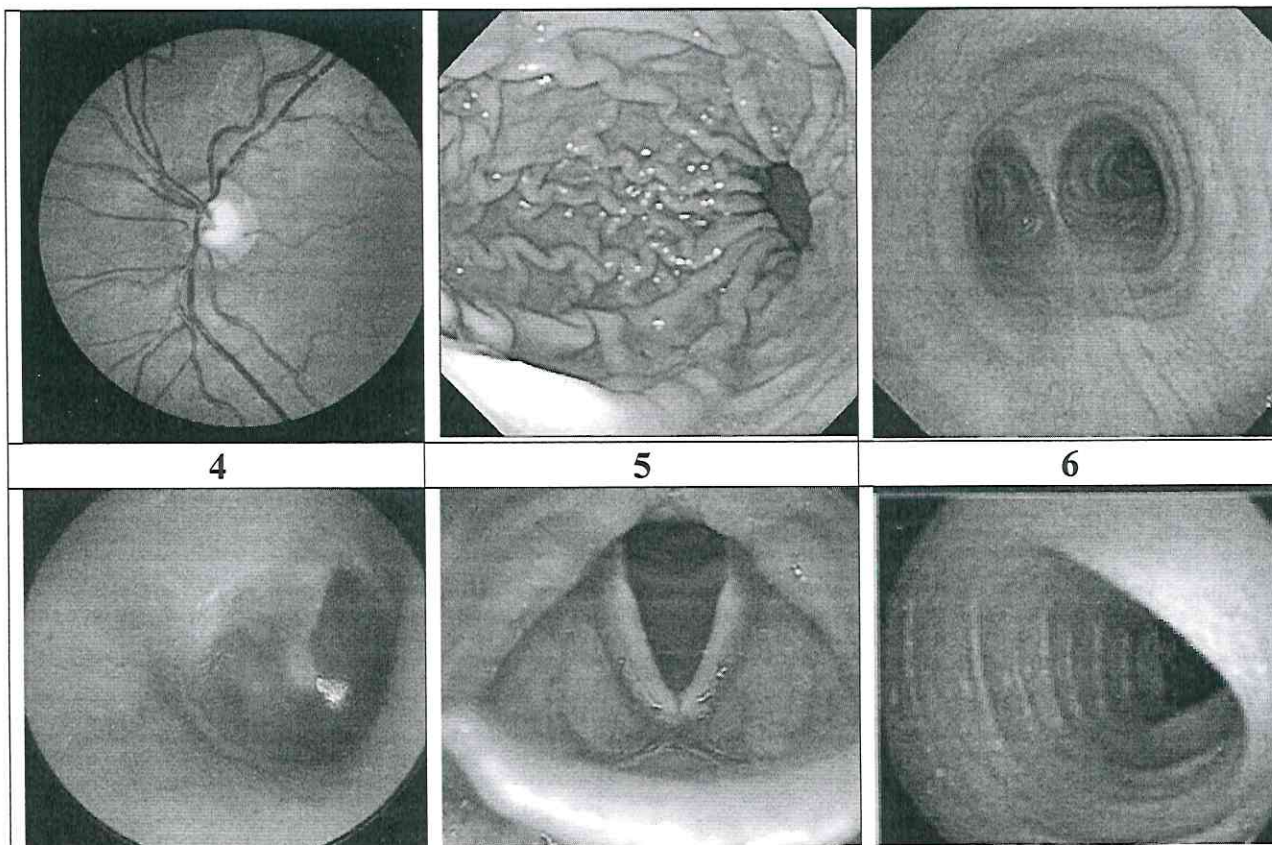


Рисунок к заданию 19

2. Задания на соответствие

20. На представленных фото даны изображения внутренних поверхностей различных органов (эндоскопические изображения). Определите органы, изображенные на фото. Соотнесите изображение органа и подходящую ему структурно-функциональную характеристику.

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



ФОТО

ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- a) в этом органе происходит синтез фермента для всасывания витамина В₁₂
- b) орган в передней части покрыт оболочкой, состоящей из 5 слоев, один из которых – Боуменова оболочка
- c) положение этого органа зависит от пола и возраста. У женщин и лиц молодого возраста она располагается несколько выше, у стариков — ниже.
- d) его окружает нервно-сосудистый пучок, состоящий из сонной артерии,

НОМЕР ФОТО	1	2	3	4	5	6
------------	---	---	---	---	---	---

- блуждающего нерва, а также яремных вен
- e) для изучения органа применяется прибор отоскоп
- f) содержит крипты, циркулярные складки и принимает участие в синтезе витамина К

ХАРАКТЕРИСТИКА**b****a****d****e****c****f****Ответ: макс. балл – 6 б.**

21. Определите, к какой систематической категории принадлежат представители на рисунках (I-V). Выберите верные ответы:

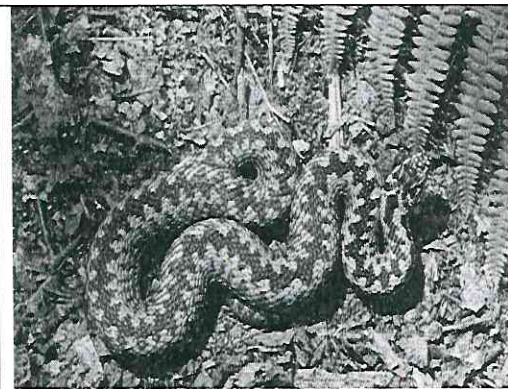


Рисунок I



Рисунок II

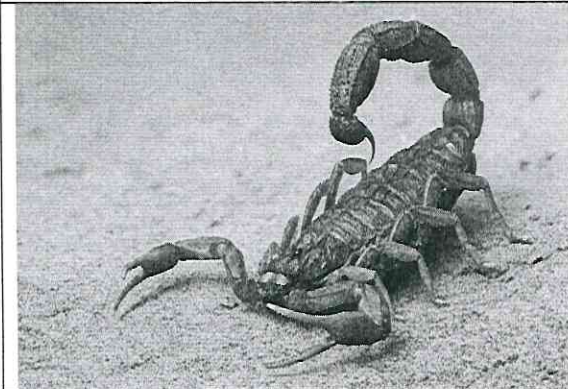


Рисунок III



Рисунок IV

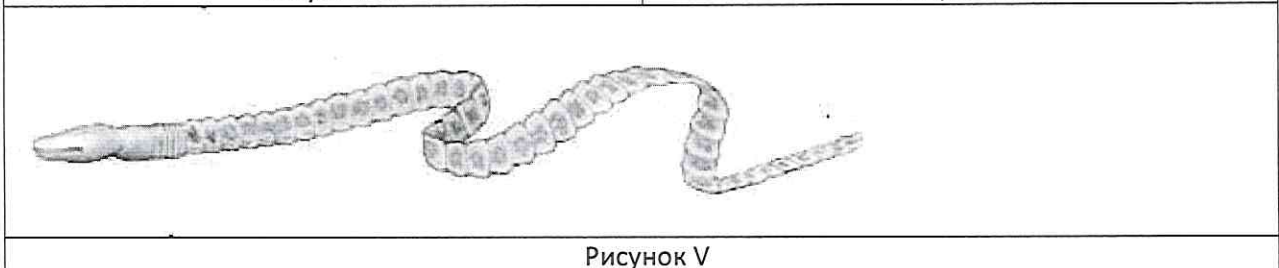


Рисунок V

Макс. балл – 5 б.

Ответы:

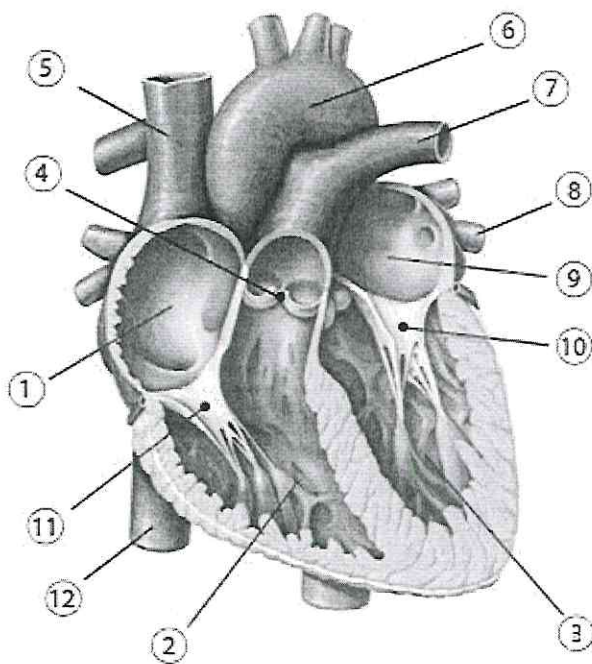
1. Рисунок I

- 1-Чешуйчатые
- 2.Рисунок II
- 1-Чешуйчатые
- 3.Рисунок III
- 2-Паукообразные
- 4.Рисунок IV
- 5-Кольчатые черви
- 5.Рисунок V
- 6-Плоские черви

22. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Собирает кровь из полых вен;
- Б) При его сокращении кровь попадает в лёгочные артерии;
- В) При его сокращении кровь попадает в аорту;
- Г) При его сокращении кровь попадает в правый желудочек;
- Д) Поступает кровь из правого предсердия;
- Е) Имеет наиболее выраженный слой миокарда
- Ж) Открывает движение крови по малому кругу кровообращения
- З) Препятствует обратному току крови в левой части сердца
- И) В него впадают 4 вены



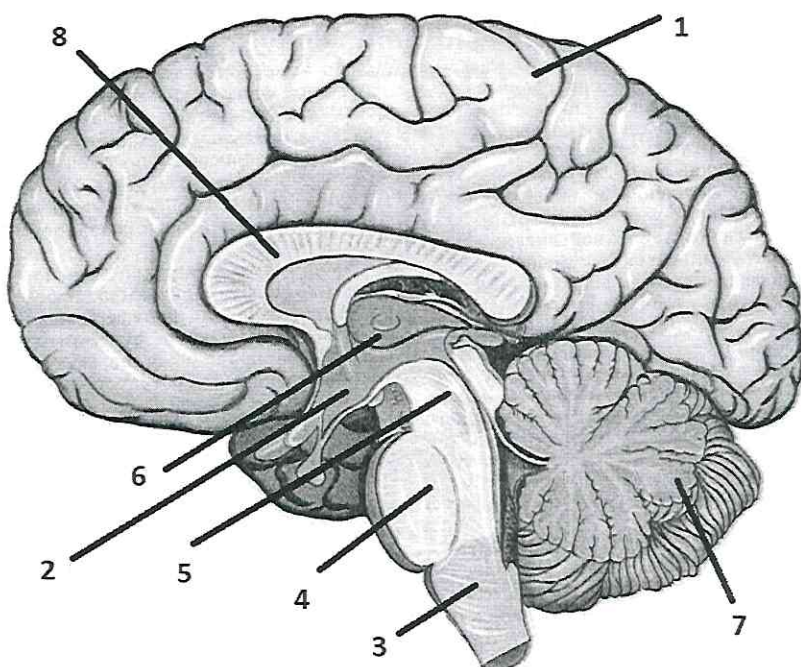
Ответ: А-1, Б-2, В-3, Г-1, Д-2, Е-3, Ж-4, З-10, И-9.

Макс. балл– 4,5 б.

23. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

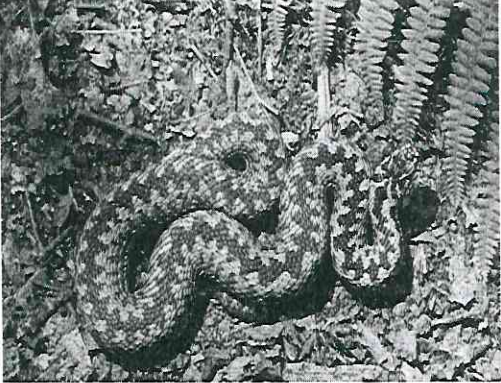

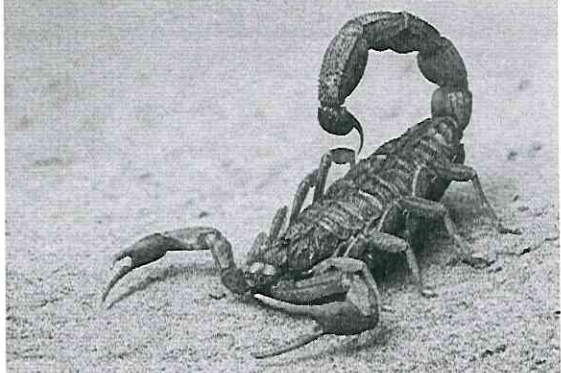


- А) Расположены центры терморегуляции, голода и насыщения, жажды
- Б) Центральный орган эндокринной системы
- В) Регулирует деятельность гипофиза
- Г) Обеспечивает выполнение сложных рефлексов
- Д) Центр регуляции вегетативных функций
- Е) Находится дыхательный и сосудодвигательный центр
- Ж) Расположен центр потоотделения
- З) Передний отдел головного мозга
- И) Отвечает за формирование речи и абстрактного мышления



Ответ: А-2, Б-2, В-2, Г-1, Д-2, Е-3, Ж-3, З-1, И-1.

Макс. балл– 4,5 б.

24. Перед Вами на рисунках (I-V) изображены животные, оказывающие специфические воздействия на человека. Рассмотрите их соотнесите характер воздействия на организм человека с тем животным, которое его оказывает (возможно одинаковое воздействие от разных представителей). Выберите верные ответы:

	
<p>Рисунок I</p>	<p>Рисунок II</p>
	
<p>Рисунок III</p>	<p>Рисунок IV</p>
	
<p>Рисунок V</p>	

Макс. балл– 2 б.

А- Это вещество препятствует агрегации тромбоцитов, ингибируя связывание тромбина кровяными пластинками.

Ответ: Рисунок IV

Б- В организме данного животного вырабатывается вещество, которое способствует развитию В12-дефицитной анемии

Ответ: Рисунок V

В- В организме данного животного вырабатывается вещество, которое обладает гемовазотоксическим действием, вызывая сосудистый спазм,

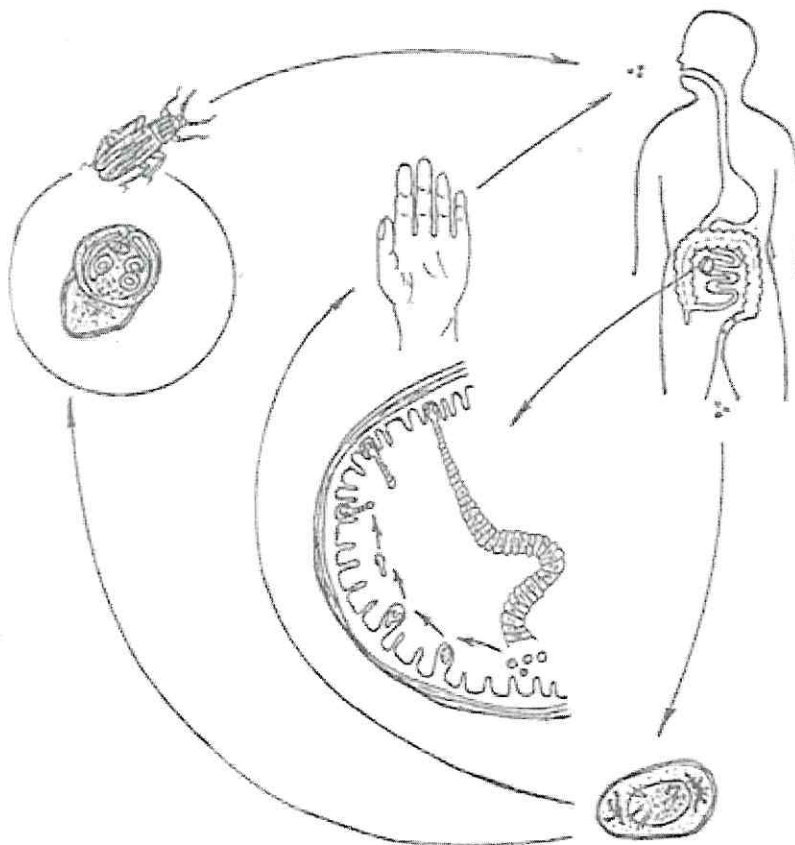
затем - сосудистую проницаемость и потом отек тканей и внутренних органов.

Ответ: 1. Рисунок I

Г- В организме данного животного вырабатывается вещество, которое обладает нейротоксическим действием, останавливая нейромышечную передачу, в результате чего может наступить смерть.

Ответ: Рисунок II и Рисунок III

25. Рассмотрите схему жизненного цикла паразита. Расположите в правильной последовательности этапы жизненного цикла данного гельминта, начиная с яйца.



- 1) яйцо с онкосферой
- 2) половозрелая форма
- 3) растворение оболочки яйца
- 4) разрушение ворсинки
- 5) онкосфера в кишечнике

- 6) превращение онкосферы в финну внутри ворсинки
- 7) онкосфера внутри ворсинки кишечника
- 8) финна в просвете кишечника

Ответы: 13576482

Макс. балл – 4б.

3. Решение задач.

Макс. Балл за вопросы 3 части - 21 б.

26. Задача. Рассчитайте, на какую величину в мл изменится минутный объем дыхания, если в покое частота дыхания была 14 дыхательных движений в минуту, дыхательный объем 400 мл, а при физической работе частота дыхания увеличилась вдвое, а дыхательный объем на 200 мл. Ответ запишите в числовой форме, не указывая единицы измерения.

Ответ: 11200, верно - 4 б., если не верно - 0

27. Задача. Рассчитайте, какова продолжительность систолы желудочков сердца в секундах, если известно, что продолжительность всего сердечного цикла составляет 0,7 с, общей диастолы – 0,39 с, систолы предсердий – 0,09 с? Ответ запишите в числовой форме цифрами без пробелов, не указывая единицы измерения.

Ответ: 0,22, верно– 4 б., если не верно - 0

28. Задача. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона в кг, чтобы в море выросла одна касатка массой 7000 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, касатка. Ответ запишите в числовой форме без пробелов и без указания единиц измерения.

Ответ: 7000000, верно – 4 б., если не верно - 0

29. Задача. В генной инженерии для того, чтобы наделить какой-либо организм новыми наследственными свойствами, необходимо создать рекомбинантную ДНК. Осуществляется эта процедура с помощью двух операций «разрезания» и «сшивания» молекул ДНК, в которых принимают участие ферменты рестриктазы и лигазы. Рестриктазы являются своеобразными молекулярными ножницами, каждый фермент обладает очень высокой специфичностью: он узнает особую короткую

последовательность ДНК – сайт рестрикции – и разрезает обе цепи ДНК в определенных точках внутри этой последовательности.

Вам представлена молекула ДНК, которую нужно разрезать на три фрагмента. Выберите из списка в таблице необходимые ферменты рестрикции, зная их сайты рестрикции. Ответ запишите в виде одной или последовательности цифр - номеров ферментов, без пробелов и знаков препинания:

ДНК:

5 - ГААТЦЦТТАГТТГААТЦАААТАТАГТТЦЦТТТААГАТТТТТТГАГЦАТ - 3
 3 - ЦТТАГТГААТЦЦЦТТААГТТТАТАТЦЦЦТАГААТТЦТАААААЦЦЦТЦГА - 5

Номер фермента	Название фермента	Сайт рестрикции
1	R ₁ -	5 - ГААТТЦ - 3 3 - ЦТТААГ - 5
2	R ₂ -	5 - АГГЦЦТ - 3 3 - ТЦЦГГА - 5
3	R ₃ -	5 - АЦЦЦГГГГТ - 3 3 - ТГГГЦЦЦА - 5
4	R ₄ -	5 - ЦТТААГ - 3 3 - ГААТТЦ - 5
5	R ₅ -	5 - АТАТАТ - 3 3 - ТАТАТА - 5

Ответ: 14 , верно – 4 б., если не верно - 0

30. **Задача.** Определите вероятность в процентах появления потомства с доминантным признаком при скрещивании двух трисомиков Ааа и ААа при условии полного доминирования. Следует учитывать, что у отцовских растений жизнеспособны только гаплоидные гаметы. Ответ запишите в числовой форме, округлив до целых, без указания знака %.

Ответ: 83, верно – 5 б., если не верно - 0