

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя открытой
олимпиады школьников по биологии
профессор О.М. Урясьев



**Теоретический тур заключительного этапа олимпиады
по биологии – 80 б.**

Часть 1.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите 2 верных ответа из 5 (макс. 10 б.)

За каждый верный ответ - 1 балл.

Сумма баллов всей этой части – 19 б.

1. Для плаценты человека характерен ряд важных функций. Укажите функции, которые плацента НЕ выполняет:

- 1) Снабжение плода питательными веществами, кислородом
- 2) Удаление конечных продуктов обмена веществ плода и углекислого газа
- 3) Образование первичных половых клеток
- 4) Снабжение плода водой, минеральными солями, антителами
- 5) Образование форменных элементов крови

3,5

2. Средняя оболочка глазного яблока формирует:

- 1) Сетчатку
- 2) Радужку
- 3) Роговицу
- 4) Сосудистую оболочку
- 5) Склеру

2,4

3. Выберите подходящие утверждения для понятия «жизненная емкость легких»:

- 1) Объем воздуха, который можно максимально выдохнуть после максимального вдоха
- 2) Максимальный объем воздуха, который можно вдохнуть или выдохнуть
- 3) Это сумма резервного объема вдоха, дыхательного объема и резервного объема выдоха

- 4) Объем воздуха, который можно вдохнуть или выдохнуть
 - 5) Максимальный объем воздуха, который содержится в легких
- 1, 3

4. К ксенобиотикам НЕ относят:

- 1) Белки
- 2) Нитраты
- 3) Тяжелые металлы
- 4) Токсины микроорганизмов
- 5) Липиды

1,5

5. Локомоторные структуры имеются у следующих объектов:

- 1) Мужская гамета сосны
- 2) Мужская гамета печёночного мха маршанции
- 3) Хламидомонада
- 4) Женская гамета покрытосеменных
- 5) Мужская гамета покрытосеменных

2,3

Выберите 3 верных ответа из 6 (макс. 9 баллов)

6. Белое вещество спинного мозга составляют:

- 1) Передний канатик
- 2) Передний рог
- 3) Боковой канатик
- 4) Боковой рог
- 5) Задний канатик
- 6) Задний рог

1,3,5

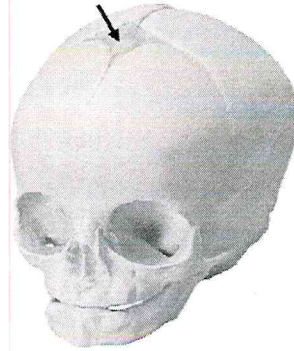
7. Назовите признаки, характеризующие рецессивные мутации:

- 1) В гетерозиготном состоянии не проявляются
- 2) Проявляются в первом поколении гибридов
- 3) Могут снижать жизнеспособность организма только в гомозиготном состоянии
- 4) Проявляются как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состояниях
- 5) Формируют скрытый резерв наследственной изменчивости
- 6) Будучи летальными в гетерозиготном состоянии вызывают гибель организма

1,3,5

8. Выберите правильные ответы на вопрос. Каково положение клапанов в левой части сердца, если известно, что давление в левом предсердии равно 10 мм рт. ст., в левом желудочке 70 мм рт. ст., в аорте 95 мм рт. ст.?

- 1) Полулунный клапан закрыт,
- 2) Полулунный клапан открыт,



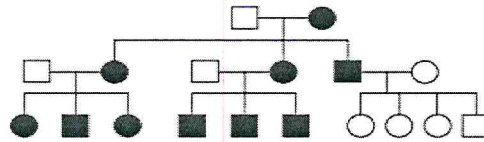
Ответ: (максимально – 8 баллов). 1. Родничок (роднички). 2. Роднички представляют собой не окостеневшие соединительно-тканые (перепончатые) участки свода черепа (обладают эластичностью). 3. **Функции:** 1). обеспечивают возможность сужения черепа, что облегчает прохождение головы через родовые пути. 2). Родничок обеспечивает мозгу необходимое пространство для быстрого роста (мозг младенца активно растет в первый год жизни). 3). В случае увеличения температуры тела у младенца выше 38 градусов, тонкая пленка родничка служит подобием вентиляционной системы, обеспечивая естественное *охлаждение* мозга ребенка или как варианты верного ответа: 4) естественные амортизаторы, защищают неокрепший мозг от возможных сотрясений и повреждений (при падении или ударах смягчают удары, защищают от сотрясений) 5). Сигнализируют о повышении внутричерепного давления (выбухают), при обезвоживании – западают. 6) Через родничок в первый год жизни возможно проведение УЗИ на выявление патологии мозга.

15. Часто в конце мая - начале июня в населённых пунктах вокруг луж после дождя видно выпадение порошка жёлтого цвета. Население иногда пугается, говорит о выпадении «кислотных дождей», «серы»... Ответьте на вопросы: 1. Что же это за порошок жёлтого цвета? 2. Почему это происходит именно в это время? 3. Как и почему он возник? 4. Какой простой анализ необходимо провести для определения происхождения порошка?

Ответ: (максимально – 8 баллов). 1. Порошок жёлтого цвета – пыльца сосны (голосеменных). 2. Сосна образует пыльцу (пылит) в это время. 3. Благодаря двум воздушным мешкам пыльцевого зерна переносится на достаточно большие расстояния от сосновых лесов и может оказаться в населённом пункте, дождевые потоки смачивают поверхность пыльцы и вызывают её осаждение, поскольку пыльцевые зёрна, благодаря воздушным мешкам, лёгкие – они не тонут а осаждаются на поверхности и создают кромку по краям луж, или жёлтые разводы при высыхании

этих временных водоёмов.4. Диагностика заключается в проведении микроскопического анализа порошка в капле воды – в поле зрения видны характерные пыльцевые зёрна сосны.

16. Существуют разные варианты наследования признаков. По одному из них наследуются некоторые заболевания человека, например, рассеянный склероз, «туннельное зрение» и др. Вашему вниманию предлагается схема родословной:



Ответьте на вопросы: 1. Определите вариант наследования признака, выделенного черным цветом. 2. Почему данное наследование идет только по материнской линии?

Ответ: (максимально – 4 балла). 1. Митохондриальное наследование. 2. Все митохондрии (содержат собственную ДНК) наследуются от матери, так как при оплодотворении митохондрии сперматозоида не попадают в яйцеклетку, поэтому заболевание наследуется исключительно по линии матери и передается потомству только от матери.

17. Решите задачу. Врожденный сахарный диабет обусловлен рецессивным аутосомным геном с пенетрантностью у женщин 90%, у мужчин – 70%. Пенетрантность – это процент проявления определенного гена в признак у организмов по отношению ко всем организмам, имеющим этот ген. Процент пенетрантности необходимо учесть при расчете вероятности появления фенотипов детей. Ответьте на вопросы: 1. Определите вероятность (в процентах) фенотипов детей в семье, где оба родителя являлись гетерозиготными носителями этого гена. Ответ запишите в таблицу. 2. Составьте генетическую запись решения задачи: укажите генотипы и фенотипы родителей и детей.

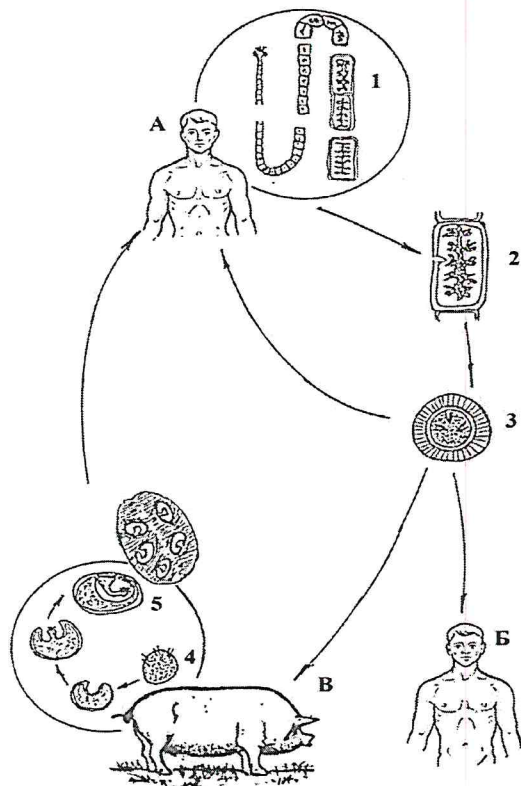
Ответ по задаче (максимально – 8 баллов).

Решение. Очевидно, что вероятность получить этот рецессивный ген в гомозиготном состоянии у девочек и мальчиков будет 25% (0,25):

P Dd X Dd

Здорова Здоров

11. Рассмотрите схему жизненного цикла свиного цепня. 1. Назовите стадии жизненного цикла свиного цепня, которые обозначены соответствующими цифрами на рисунке. Ответ запишите в таблицу. 2. Кто является окончательным хозяином и промежуточным хозяином для данного паразита? Ответ впишите в таблицу под буквенными обозначениями.



ОТВЕТ: Максимально – 8 баллов.

1.

Обозначение стадии	Название стадии
1	Половозрелый червь (взрослая особь)
2	Зрелый членик
3	Яйцо
4	Онкосфера с 6 крючьями
5	Финна (личинка, цистицерк)
Хозяин	
А	Окончательный
Б	Промежуточный
В	Промежуточный

Часть 3

Сумма баллов этой части- 40 б.

ЗАДАНИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА

12. В лаборатории И.П. Павлова у собаки вырабатывали условный слюноотделительный рефлекс. В качестве условного раздражителя предъявляли светящийся круг. При включении раздражителя в виде светящегося эллипса сначала также выделялась слюна, хотя пища не предъявлялась. После нескольких включений светящегося эллипса, которые не сопровождались подачей пищи, слюна перестала выделяться (условный рефлекс исчез). На предъявление светящегося круга, подкрепляемого пищей, условный рефлекс остался. Ответьте на вопросы: 1. Какой нервный процесс вызвал исчезновение условного рефлекса? 2. Каким образом можно восстановить условный рефлекс, если это возможно?

Ответ: Максимально – 4 балла.

- 1) Торможение
- 2) Восстановить условный рефлекс возможно, если предъявление светящегося эллипса подкреплять пищей (сочетать эллипс с пищей или сначала эллипс, потом пища).

13. Цитофотометрические исследования выявили в печени двухъядерные тетраплоидные клетки. Ответьте на вопросы: 1. На какой фазе митоза его течение было незавершено? 2. Укажите количество хромосом и ДНК в таких клетках. 3. Объясните механизм данного процесса. 4. Указывает ли обнаружение таких клеток в печени на патологию?

Ответ: (максимально – 8 баллов) 1. на стадии телофазы. 2. 4 n 4 c.

3. Пояснение: после образования 2х дочерних ядерных оболочек цитокинез (разделение клеток) не произошел. 4. Не является патологией.

14. Перед Вами череп новорожденного. Ответьте на вопросы: 1. Как называется указанное анатомическое образование? 2. Укажите особенности строения этого образования. 3. Какое значение имеет данная структура? (укажите не менее 3-х функций)

- 3) Створчатый клапан закрыт,
 - 4) Предсердно-желудочковый клапан открыт,
 - 5) Створчатый клапан открыт,
 - 6) Предсердно-желудочковый клапан закрыт .
- 1,3,6.**

Часть 2

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

За каждый верный ответ - 1 балл

За все верные ответы этой части – 21 б.

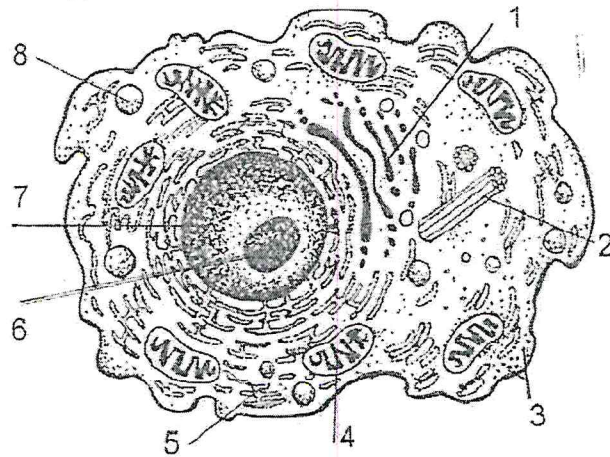
9. Установите соответствие диапазона электромагнитного излучения и его биологической роли

Биологическая роль	Диапазон
1. фотосинтез растений	А. ультрафиолетовый свет
2. образование витамина D	Б. видимый свет
3. источник тепловой энергии для холоднокровных животных	В. инфракрасный
4. способствует ориентации на местности у большинства животных	
5. способствует транспирации воды	
6. обеспечивает синтез пигментов у растений	

Ответ :Максимально – 6 баллов.

Биологическая роль	1	2	3	4	5	6
Диапазон	Б	А	В	А	В	Б

10. На рисунке показана ультраструктура эукариотической клетки. Ответьте на вопросы. Ответы занесите в таблицу, используя условные обозначения рисунка.



- A. Какая структура в клетках щитовидной железы развита гораздо лучше, чем в эпителиальных клетках?
- B. Нарушение окислительного фосфорилирования в каких органеллах приведет к патологии, прежде всего, нервных и мышечных клеток?
- C. Какая структура клетки обеспечивает синтез фосфолипидов для построения мембранных структур?
- D. Субъединицы какой органеллы образуются в ядре, а функционируют в цитоплазме?
- E. Какая структура клетки отвечает за синтез рибосом?
- F. Какая структура участвует в транспорте тироксина и его выведении в микроциркуляторное русло?
- G. В какой структуре клетки синтезируются некоторые белки, которые не кодируются ядерным геномом?

Ответ: Максимально – 7 баллов.

Вопрос	A	B	C	D	E	F	G
Структура	1	4	5	3	6	8	4

G (Dd) (Dd) (Dd) (Dd)
 F₁ DD, Dd, Dd, dd

$\frac{3}{4}$ здоровы $\frac{1}{4}$ диабетики (потенциальные)

Однако, в силу различной пенетрантности этого гена у девочек и мальчиков соотношение фенотипов среди девочек и мальчиков окажется разным. Вероятность сахарного диабета у девочек окажется 22,5% ($0,25 * 0,9 = 0,225$), у мальчиков 17,5% ($0,25 * 0,7 = 0,175$). Так как вероятность рождения мальчика и девочки примерно равны (0,5), то вероятность появления диабетика в этой семье равна 20%: $(0,225 + 0,175) * 0,5 = 0,2$. Следовательно, вероятность фенотипов детей в этой семье составляет 80% здоровых и 20% диабетиков.

Ответы

1. Вероятность (в процентах) фенотипов детей в семье:

Генотип	Фенотип	Вероятность проявления в %
DD,Dd,Dd	Здоровы	80%
dd	Больные	20%

2. Генотипы родителей: Dd; Dd

Фенотипы родителей: здоровые

Генотипы детей: DD,Dd,dd

Фенотипы детей: 80% - здоровые; 20% - больные.

