

УТВЕРЖДАЮ

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



**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА
ОЛИМПИАДЫ ПО БИОЛОГИИ**

Часть 1

РЕШИТЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Максимальный балл за 1 часть – 30 б.

За каждый верный ответ - 1 балл

1. В некоторых случаях вливание крови в вены затруднительно, тогда кровь или ее компоненты вводят в определенные участки организма.

Назовите их:

- 1) сердце;
- 2) селезенка;
- 3) печень;
- 4) грудина;
- 5) тазовая кость;
- 6) бедренная кость.

Ответ:

4	5	6
---	---	---

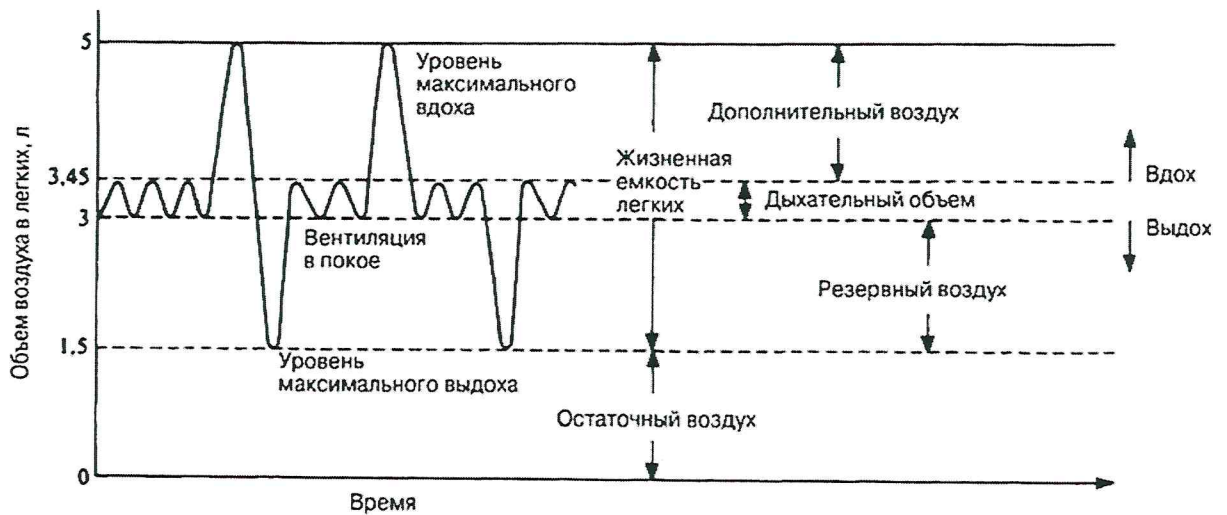
2. Клетки Сертоли находятся в извитых канальцах семенников человека. Они богаты элементами ЭПС, содержат обширный аппарат комплекса Гольджи, много митохондрий и лизосом. Что можно сказать о функции этих клеток на основе такой их структуры:

- 1) синтезируют вещества, необходимые для их жизнедеятельности;
- 2) участвуют в апоптозе сперматозоидов;
- 3) сырье для синтезов они получают путем расщепления материалов, поступающих в клетку;
- 4) синтезированные продукты запасаются и в дальнейшем активно используются;
- 5) синтезируют тестостерон;
- 6) участвуют в оплодотворении.

Ответ:

1	3	4
---	---	---

3. По рисунку определите жизненную емкость легких (ЖЕЛ), общую емкость легких и резервный объем выдоха:



- 1) ЖЕЛ = 3,5 л;
- 2) резервный объем выдоха = 1,5 л;
- 3) общая емкость легких = 3,9 л;
- 4) ЖЕЛ = 5л;
- 5) резервный объем выдоха = 3 л;
- 6) общая емкость легких = 5л.

Ответ:

1	2	6
---	---	---

4. Мутацию считают геномной, если:

- 1) число хромосом увеличилось на 1-2;
- 2) участок одной хромосомы перенесен на другую;
- 3) число хромосом уменьшилось на 1-2;
- 4) произошло выпадение участка хромосомы;
- 5) участок хромосомы перевернут на 180^0 ;
- 6) произошло кратное увеличение гаплоидного числа хромосом.

Ответ:

1	3	6
---	---	---

5. Полимеразно – цепная реакция (ПЦР) используется для:

- 1) создания множества копий фрагментов ДНК путем электрофореза;
- 2) выявления генных мутаций;
- 3) клонирования клеток;
- 4) выявления внутрихромосомных перестроек;
- 5) изучения генома;
- 6) проведения цитогенетического метода.

Ответ

1	2	5
---	---	---

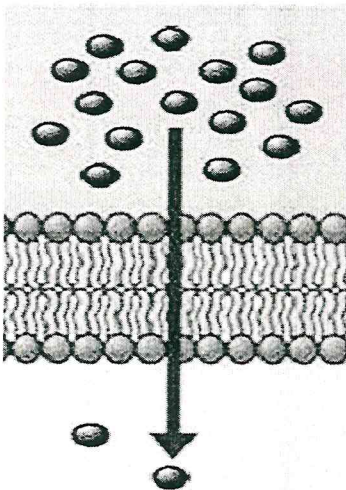
6. Перед тем, как выйти из ядра в цитоплазму первичный транскрипт мРНК претерпевает ряд превращений, который носит название процессинга или созревание. Он нужен для:

- 1) сохранения всех информативных и неинформативных участков первичного транскрипта мРНК;
- 2) защиты мРНК от экзонуклеаз цитоплазмы;
- 3) окончания синтеза белка;
- 4) стабилизации мРНК;
- 5) вырезания из первичного транскрипта мРНК интронов;
- 6) репарации РНК.

Ответ

2	4	5
---	---	---

7. На схеме изображен процесс простой диффузии – транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану. На скорость диффузии влияют в первую очередь:



- 1) крутизна диффузного градиента;
- 2) количество белков – переносчиков;
- 3) площадь поверхности мембраны;
- 4) скорость диффузии быстро снижается при увеличении толщины мембраны;
- 5) скорость диффузии быстро снижается при уменьшении толщины мембраны;
- 6) обязательное взаимодействие транспортируемых молекул с АТФ.

Ответ:

1	3	4
---	---	---

8. Какие из приведённых ниже растений, являются одновременно весьма ядовитыми и лекарственными, используемые в официальной медицине (входящими в Государственную Фармакопею)?

- 1) Наперстянка пурпурная;
- 2) Одуванчик лекарственный;
- 3) Крапива двудомная;
- 4) Ландыш майский;
- 5) Липа сердцевидная;
- 6) Чистотел большой.

Ответ:

1	4	6
---	---	---

9. В гипофизе не образуются следующие гормоны:

- 1) соматотропин;
- 2) глюкагон;
- 3) адренокортикотропный гормон;
- 4) тиреотропин;
- 5) окситоцин;
- 6) вазопрессин.

Ответ:

2	5	6
---	---	---

10. Кожа человека - орган смешанного происхождения. Выберите структуры кожи, которые развиваются из эктодермы:

- 1) потовые железы и зернистый слой;
- 2) коллагеновые волокна;
- 3) волосяные луковицы и блестящий слой;
- 4) сетчатый слой с кровеносными сосудами;
- 5) роговой слой и ногтевые пластины;
- 6) гладкомышечные волокна.

1	3	5
---	---	---

 Ответ:

Часть 2

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

За каждый верный ответ - 1 балл

Максимальный балл за 2 часть – 18 б.

1. Установите соответствие между характеристиками переноса диаспор (плодов, семян, соплодий), терминами, обозначающими такой способ переноса и растениями, для которых такой способ характерен. Запишите ответ в таблицу.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕНОСА		СПОСОБ ПЕРЕНОСА		ПРИМЕРЫ РАСТЕНИЙ
А Перенос диаспор при помощи ветра	1	барохория	I	бешеный огурец
Б Перенос диаспор на теле животных	2	мирмекохория	II	мак
В Перенос диаспор при помощи воды	3	эндозоохория	III	незабудка
Г Перенос диаспор под действием силы тяжести (опадение)	4	гидрохория	IV	кокос
Д Перенос диаспор при их поедании	5	баллистохория	V	ель
Е Перенос диаспор при помощи муравьев	6	эктозоохория	VI	каштан
Ж Перенос диаспор при раскачивании растений	7	анемохория	VII	репейник

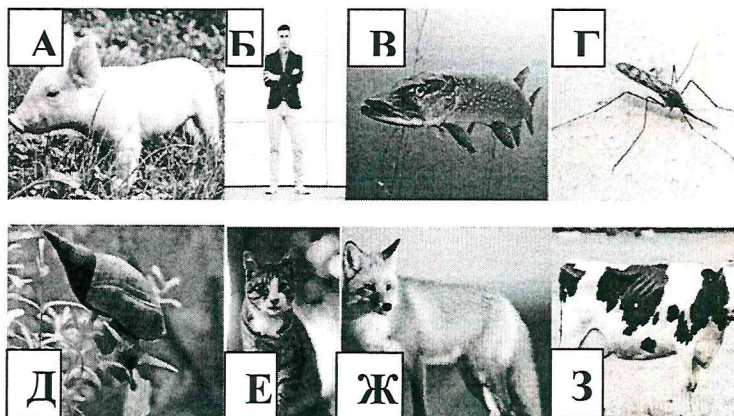
ОТВЕТ: макс. 7 б.

Характер переноса	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Способ переноса	7	6	4	1	3	2	5
Примеры растений	II	VII	IV	VI	V	III	I

2. Установите соответствие между паразитами человека и их промежуточными хозяевами. Запишите ответ в таблицу. В случае, если промежуточного хозяина нет, то используйте обозначение «N». Обратите внимание, что у некоторых представителей может быть более, чем один промежуточный хозяин!

ПАРАЗИТ

- I эхинококк
- II аскарида
- III широкий лентец
- IV токсоплазма
- V свиной цепень
- VI печеночный сосальщик
- VII малярийный плазмодий



Ответ: макс. - 11 б

Паразит	I	II	III	IV	V	VI	VII
Промежуточный хозяин	Б, З	Н	В	А, Б, З	А, Б	Д	Б

Часть 3

ЗАДАНИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА

Максимальный балл за 3 часть – 32 б.

1. Древолазы, как правило, это очень маленькие лягушки размером 12-25 мм. Весят около 2 г. Окраска тела большинства видов очень яркая, но они смертельно ядовиты! Древолазы откладывают икру во влажных местах, и после того, как из икринок появляются головастики, самка продолжает некоторое время выметывать икру. После того как самка отложит яйца, самец прогоняет ее от места кладки и сам охраняет икру. Ответьте на опросы: 1). Для чего нужна эта неоплодотворенная икра? 2). Какое биологическое значение она имеет? 3). Почему самцы отгоняют самок?



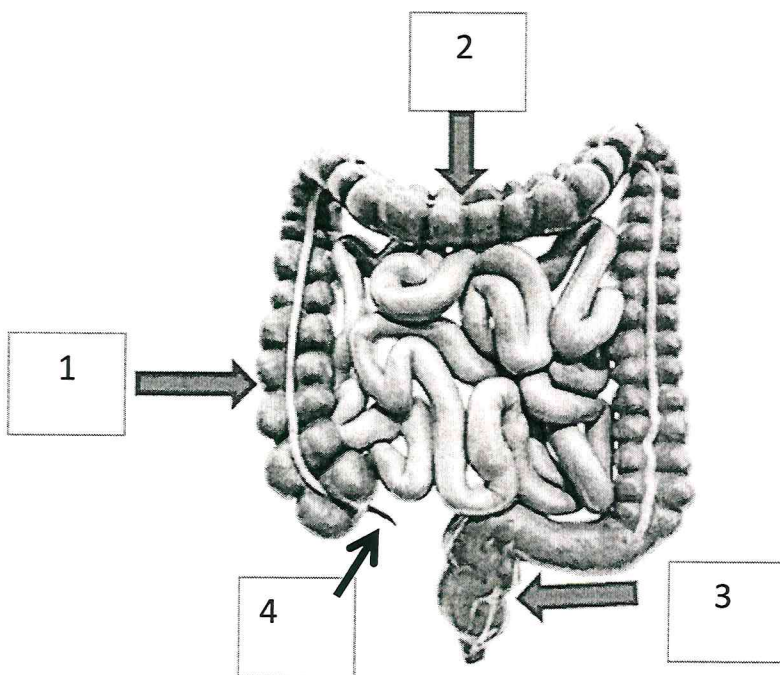
Ответ: **(макс. 6 б)**

1. Эта икра необходима для откармливания головастиков, так как содержит большое количество питательных веществ.

2. Биологическое значение - выживание большего числа головастиков за счет кормовой базы.

3. Самцы отгоняют самок, поскольку самки - древолазы тоже очень любят питаться собственной икрой.

2. На рисунке изображен кишечник человека. 1). Укажите отделы, обозначенные номерами 1, 2, 3; 2). Назовите структуру под № 4 и ее функции; 3). К какой группе доказательств эволюции относят структуру под № 4? 4). Назовите гельминтов и простейших, паразитирующих в толстом кишечнике.



Ответ: (макс. - 10 б)

1) 1- Восходящая ободочная кишка (может быть в ответе слепая кишка), 2- поперечная ободочная; 3- прямая; 2) 4- аппендикс, функции: присутствует лимфоидная ткань (иммунная, защитная); 3) К группе сравнительно - анатомических доказательств, рудимент; 4). Острица, власоглав; дизентерийной амеба, инфузория балантидий.

3. Объясните, почему плодовитость трехиглой колюшки и акулы существенно ниже, чем у трески?

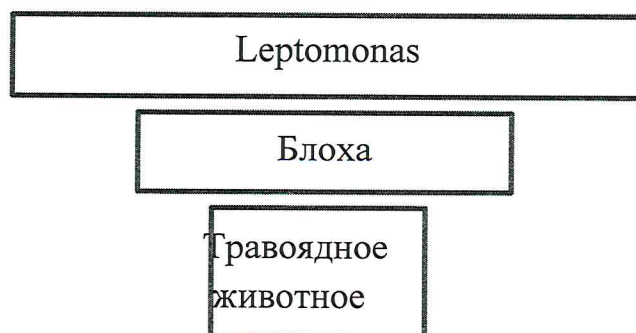
Название рыбы	Среднее число оплодотворённых яиц, производимых в течение всей жизни, шт
Трехиглая колюшка	5×10^2
Акула	20

Ответ (макс.- 5 б.) Акулы – живородящие (включает яйцекладный и внутриутробный способ размножения, при этом яйца развиваются в половых путях самки, но непосредственного контакта и обмена веществ между организмами матери и эмбриона не возникает). Колюшка - самец строит гнездо и приглашает туда самку, где она откладывает икру, затем родители (самец) заботятся о потомстве. Таким образом, родители этих видов рыб принимают большое участие в созревании потомства, следовательно, оно имеет лучшую выживаемость и требуется меньшее количество яиц. Самки акулы и колюшки физиологически не могут производить большее число потомков. Самка трески выметывает икру, которую оплодотворяет самец, затем эмбриональный период проходит во внешней среде, без участия родительских особей. Выживаемость зависит от комплекса факторов среды, а, следовательно, потомков надо много, так как их большая часть погибнет.

4. Простейшие *Leptomonas* паразитируют на мелких насекомых, так, в одной блохе их может быть тысячи. 1). Постройте пирамиду численности на основе пищевой цепи (*используйте графические объекты*): травоядное млекопитающее → блоха → *Leptomonas*
2). Поясните, почему пирамида имеет именно такую форму.

Ответ (макс. – 5 б):

1)



2). Пирамида численности перевернутая, так как по ходу пищевой цепи размеры организмов постепенно уменьшаются, а численность увеличивается.

5. Решите задачу. В искусственно созданной популяции частота встречаемости гомозигот по аллелю А составила 0,6 и частота встречаемости гетерозигот - 0,4, гомозиготы по рецессивному аллелю в ней отсутствовали. В каком поколении и с какой вероятностью в этой популяции проявится рецессивный ген при условии панмиксии? Определите частоты встречаемости генотипов в первом поколении и запишите их с помощью математического выражения закона Харди-Вайнберга.

Ответ: (макс. - 6 б)

Решение:

Дано:

AA – 60% - 0,6

Aa – 40% - 0,4

F(aa) - ?

Частоты встреч.

генотипов ?

1. Вычисляем количество яйцеклеток и сперматозоидов в этой популяции; По каждому генотипу образуется одинаковое количество яйцеклеток и сперматозоидов.

Поэтому яйцеклеток = 0,6 A + 0,2 A + 0,2 a;

сперматозоидов = 0,6 A + 0,2 A + 0,2 a

2. Находим соотношение образующихся особей с различными генотипами при оплодотворении.

$(0,6A+0,2A+0,2a) \times (0,6A+0,2A+0,2a)$

♂ / ♀	0,6 A	0,2 A	0,2 a
0,6 A	0,36 AA	0,12 AA	0,12 Aa
0,2 A	0,12 AA	0,04 AA	0,04 Aa
0,2 a	0,12 Aa	0,04 Aa	0,04 aa

$$0,64 AA + 0,32 Aa + 0,04 aa$$

Ответ: 1. – в 1-ом поколении;

2. – вероятность - 0,04 или 4 %;

3. $P^2 (AA) - 0,64$; $2pq (Aa) - 0,32$; $q^2 (aa) - 0,04$.