

# Всесибирская олимпиада по биологии 2012-13

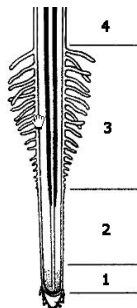
## Заключительный этап

Новосибирск и площадки. 10 марта 2013

### 9 класс

**Часть 1.** Вопросы с одним ответом (по 1 баллу)

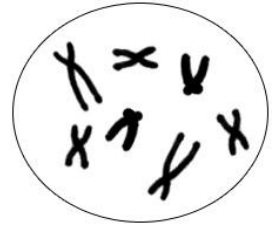
- Для того, чтобы инициировать цветение ананаса, необходимо**  
А. перевернуть горшок с ананасом  
Б. обильно поливать  
В. увеличить световой день  
Г. повысить температуру и влажность воздуха+
- Соплодия имеются у**  
А. малины  
Б. липы +  
В. земляники  
Г. вишни
- Клеточной стенки НЕТ у**  
А. цианобактерий  
Б. эвглены +  
В. подберезовика  
Г. сосны
- Выберите растение, у которого есть настоящие ткани и в жизненном цикле преобладает гаметофит.**  
А. хара  
Б. орляк  
В. сфагнум +  
Г. хвощ лесной
- Какая из перечисленных ниже тканей растений состоит главным образом из живых клеток?**  
А. пробка  
Б. склеренхима  
В. ксилема  
Г. флоэма +
- Корень растет в зоне (см. рис.)**  
А. 1  
Б. 2 +  
В. 3  
Г. 4
- Не имеют клеточной оболочки и способны к амебоидному движению мужские половые клетки у водорослей**  
А. красных +  
Б. динофитовых  
В. харовых  
Г. эвгленовых
- С помощью многочисленных ресничек передвигается**  
А. амеба протей  
Б. радиолярия  
В. инфузория-туфелька +  
Г. малярийный плазмодий
- К одному отряду относятся**  
А. ласточка-береговушка и чёрный стриж  
Б. лысуха и лебедь-шипун  
В. грач и сизоворонка;  
Г. большая синица и голубая сорока +
- Наутилус относится к моллюскам**  
А. брюхоногим  
Б. головоногим +  
В. панцирным  
Г. вымершим
- Для Круглоротых характерны пояса конечностей:**  
А. плечевой и тазовый  
Б. только плечевой  
В. плечевой и хвостовой  
Г. у них нет поясов конечностей +
- Гепард относится к семейству**  
А. псовых  
Б. кунных  
В. кошачьих+  
Г. гиеновых



- Животное, в организме которого паразит размножается половым путем, называется**  
А. резервуарным хозяином  
Б. промежуточным хозяином  
В. окончательным хозяином +  
Г. переносчиком
- Тело круглых червей с внешней стороны покрыто**  
А. кожей  
Б. кутикулой +  
В. пелликулой  
Г. гиподермой
- Насекомые с НЕполным превращением – это**  
А. муравьи  
Б. пчелы  
В. термиты +  
Г. все перечисленные
- Ядовитые животные есть среди классов**  
А. рыб  
Б. земноводных  
В. млекопитающих  
Г. всех перечисленных +
- У птиц в пояс передних конечностей НЕ входят**  
А. локтевая и лучевая кости+  
Б. вороньи кости  
В. ключицы  
Г. лопатки
- Ткань, не пронизанная капиллярами, и клетки которой часто делятся:**  
А. нервная  
Б. хрящевая  
В. эпителий +  
Г. миокард
- В состав желчи НЕ входят**  
А. ферменты +  
Б. минеральные вещества  
В. продукты распада гемоглобина  
Г. производные холестерина
- Печень НЕ осуществляет**  
А. утилизацию гемоглобина  
Б. синтез альбуминов  
В. уничтожение патогенных микроорганизмов+  
Г. депонирование микроэлементов
- Если у кролика перерезать симпатический нерв, иннервирующий ухо, то у животного**  
А. нарушится координация произвольных движений  
Б. увеличится частота сердцебиений  
В. покраснеет ухо из-за повышения температуры  
Г. покраснеет ухо вследствие расширения кровеносных сосудов +
- Путь крови в организме человека проходит по схеме:**  
А. сердце - артерии - вены - капилляры - сердце  
Б. сердце - артерии - капилляры - вены - сердце+  
В. сердце - капилляры - вены - артерии - сердце  
Г. сердце - вены - капилляры - артерии - сердце
- В отличие от других отделов пищеварительного тракта, мышечная оболочка стенок желудка состоит из**  
А. гладких мышц исключительно  
Б. гладких и поперечно-полосатых мышц  
В. двух слоев разнонаправленных мышечных волокон  
Г. трех слоев разнонаправленных мышечных волокон +
- Минимальная порция медиатора, выделяющегося в одном синапсе –**  
А. одна молекула  
Б. один моль

- В. содержимое одного пресинаптического пузырька +  
 Г. содержимое одного постсинаптического пузырька
- 25. В мышечных клетках при недостатке кислорода значение рН**  
 А. снижается из-за накопления  $\text{CO}_2$   
 Б. повышается из-за накопления  $\text{CO}_2$   
 В. снижается из-за накопления молочной к-ты+  
 Г. повышается из-за накопления молочной к-ты
- 26. Конечным продуктом АНАЭРОБНОЙ фазы клеточного дыхания является**  
 А. углекислый газ  
 Б. фосфоглицериновая кислота  
 В. пировиноградная кислота +  
 Г. глицеральдегид
- 27. Клетки растений и грибов отличаются от клеток животных наличием**  
 А. пластид В. центриолей  
 Б. митохондрий Г. клеточной стенки +
- 28. Способностью фагоцитировать и уничтожать микроорганизмы обладают**  
 А. Т-киллеры и макрофаги  
 Б. В-лимфоциты и нейтрофилы  
 В. В-лимфоциты и Т-лимфоциты  
 Г. макрофаги и нейтрофилы +
- 29. Самые толстые из элементов цитоскелета –**  
 А. микрофиламенты В. промежуточные филаменты  
 Б. микротрубочки + Г. коллагеновые волокна
- 30. Непосредственное участие в образовании ядерной оболочки принимает(ют)**  
 А. эндоплазматическая сеть+ В. митохондрии  
 Б. комплекс Гольджи Г. хромосомы
- 31. Аппарат Гольджи лучше развит в клетках**  
 А. мышечных В. железистого эпителия+  
 Б. жировых Г. эритроцитах
- 32. У бактерий синтез АТФ может протекать**  
 А. в митохондриях В. на плазматической мембране+  
 Б. в нуклеоиде Г. на рибосомах
- 33. Выберите НЕВЕРНОЕ утверждение:**  
 А. некоторые вирусы могут размножаться вне клетки +  
 Б. некоторые вирусы могут стимулировать деление клетки-хозяина  
 В. вирионы некоторых вирусов имеют мембрану, сходную с клеточной мембраной  
 Г. у некоторых вирусов внутри капсида содержится одноцепочечная ДНК
- 34. Молекула мРНК из прокариотической клетки содержит 28% цитозина, 26% аденина, 24% гуанина и 22% урацила. Участок двухцепочечной ДНК, по которому синтезировалась данная молекула мРНК, содержит тимина**  
 А. 22% Б. 24% + В. 26% Г. 48%

- 35. Аномальная особь образовалась при половом размножении какого-то вида животных. На рисунке показан ее кариотип. Одна из гамет, участвовавших в образовании особи, имела неправильное число хромосом. Сколько хромосом имела эта гамета?**



- А. 3 Б. 4+ В. 5 Г. 7
- 36. В профазе митоза в клетке содержится  $n$  хромосом и  $m$  молекул ДНК. В каждой дочерней клетке сразу после митоза будет**  
 А.  $n$  хромосом и  $m$  молекул ДНК  
 Б.  $n/2$  хромосом и  $m/2$  молекул ДНК  
 В.  $n/2$  хромосом и  $m$  молекул ДНК  
 Г.  $n$  хромосом и  $m/2$  молекул ДНК +
- 37. Гомологичными органами являются**  
 А. жалящие аппараты ос и комаров  
 Б. усики гороха и винограда  
 В. жабры рыб и ракообразных  
 Г. рога оленей и жирафов +
- 38. Никогда не существовали на Земле**  
 А. семенные папоротники  
 Б. древовидные хвощевидные  
 В. древовидные моховидные +  
 Г. наземные водоросли
- 39. Формирование трофических сетей в экосистеме НЕ способствует**  
 А. созданию условий для вселения новых видов+  
 Б. повышению способности экосистемы к саморегуляции  
 В. оптимизации потоков энергии в экосистеме  
 Г. повышению способности экосистемы к самовоспроизведению
- 40. Нуклеиновые кислоты могут выполнять функции**  
 А. информационную В. регуляторную  
 Б. транспортную Г. все перечисленные+

**Часть 2. Вопросы с множественным выбором (по 2,5 балла). Число верных ответов может быть от одного до всех.**

- 1. К голосеменным относятся**  
 А. секвойя вечнозеленая +  
 Б. гинкго двулопастный +  
 В. можжевельник казацкий +  
 Г. саговник поникающий +  
 Д. вельвичия удивительная +
- 2. Функцию фотосинтеза выполняет**  
 А. столбчатая паренхима листа +  
 Б. губчатая паренхима листа +  
 В. луб весенних побегов кустарников  
 Г. эпидермис травянистого стебля  
 Д. склеренхима в листьях однодольных растений
- 3. Живорождение встречается у**  
 А. птиц В. амфибий+ Д. насекомых+  
 Б. рыб + Г. ретилий+
- 4. К надклассу Tetrapoda относятся**  
 А. человек + В. пингвин+ Д. гадюка+

- Б. собака +      Г. латимерия
- 5. У рыжих лесных муравьёв**
- А. рабочие особи и самки диплоидны +  
 Б. самцы гаплоидны +  
 В. все самцы имеют крылья +  
 Г. степень родства между рабочими особями одного муравейника выше, чем между родителями и потомством +  
 Д. в муравейнике всегда присутствуют особи обоих полов
- 6. В состав среднего уха входят**
- А. наружный слуховой проход  
 Б. барабанная перепонка +  
 В. слуховые косточки +  
 Г. улитка  
 Д. полукружные каналцы
- 7. Выберите функции селезёнки**
- А. образование пищеварительных соков  
 Б. место «дозревания» лимфоцитов, взаимодействовавших с антигенами, – иммуногенная +  
 В. фильтрация крови – разрушение эритроцитов и других её клеток +  
 Г. депонирование крови +  
 Д. синтез гемоглобина
- 8. Возбуждение симпатической части вегетативного отдела нервной системы вызывает**
- А. сужение зрачков  
 Б. увеличение частоты сердечных сокращений+  
 В. усиление движений кишки  
 Г. усиление секреции пищеварительных и потовых желёз  
 Д. увеличение частоты и глубины дыхания +
- 9. ЛЮБАЯ аминокислота, используемая клеткой для синтеза белков, имеет в составе**
- А. карбоксильную группу +  
 Б. α-углеродный атом +  
 В. боковую группу (радикал) +  
 Г. сульфгидрильную группу  
 Д. амидную группу
- 10. В растительных клетках протонный резервуар, необходимый для работы АТФ-синтазы, находится**
- А. между наружной и внутренней ядерными мембранами  
 Б. между наружной и внутренней мембранами митохондрий +  
 В. в тилакоидах хлоропластов +  
 Г. в клеточных вакуолях  
 Д. в полостях цистерн комплекса Гольджи

### Часть 3. Задания на сопоставление.

- 1. Назовите отделы низших растений, в названии которых отражен цвет их представителей. (2,5 балла)**

ОТВЕТ: красные, бурые, зеленые, золотистые, желто-зеленые водоросли

Система оценки: 0,5 б. за отдел, минус 0,5 б. за отдел, не относящийся к низшим растениям (например, сине-зеленые водоросли)

- 2. Выберите ПАРАЗИТОВ. (3 балла)**

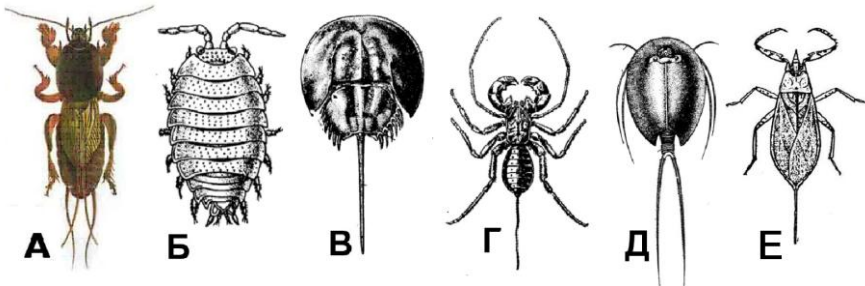
- |                      |                  |                       |                  |
|----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| 1. Трихоплакс        | 4. Креветка      | 7. Медицинская пиявка | 10. Фораминифера |
| 2. Трипаносома       | 5. Карповая вошь | 8. Коловратка         |                  |
| 3. Молочная планария | 6. Эхинококк     | 9. Малый прудовик     |                  |

ОТВЕТ. Паразиты – 2, 5, 6, 7

Система оценки: 1-2 ошибки – 2,5 б., 3-4 ошибки – 2 б., 5 ошибок – 1,5 б, 6-7 ошибок – 1 балл.

- 3. Расположите животных в порядке увеличения размеров мозжечка относительно размеров мозга**
1. хрящевые рыбы    2. земноводные    3. рептилии    4. птицы    5. млекопитающие (2,5 балла)


ОТВЕТ. 2, 1, 3, 5, 4

<p><b>4. На рисунке представлены шесть видов членистоногих. (6 баллов)</b></p> <p>1) Распределите их по подтипам.                  2) Сколько пар усиков у этих животных?                  3) Какие у них глаза (простые, сложные)?                  4) Какие из этих животных живут в воде?</p>	
--	--

ОТВЕТ и критерии оценки:

	Жабродышащие	Хелицероносые	Трахейнодышащие	<a href="#">Система оценки</a>
--	--------------	---------------	-----------------	--------------------------------

Представители (впишите буквы)	Б, Д	В, Г	А, Е	по 0,5 б. за правильную букву
Сколько усиков?	2 пары	0	1 пара	по 0,33 б. за клеточку
Какие глаза?	простые и сложные	простые	Сложные (или простые и сложные) — оба ответа считаем верными, т. к. у прямокрылых есть простые глазки, но школьники могут это не знать сложные	по 0,33 б. за клеточку
Живут в воде (впишите буквы)	В Д Е			Каждую букву считаем как во 2 задании, по 0,25 б. за совпадение. Всего 1,5 б
				Все, что получается, складываем и сумму округляем до 0,5

<p><b>5. Ответьте на вопросы о растении, изображенном на рисунке. (7 баллов)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) К какому семейству оно относится?</li> <li>2) Назовите еще два вида растений, относящихся к этому семейству</li> <li>3) Как называется плод этого растения?</li> <li>4) Какой орган этого растения мы употребляем в пищу?</li> <li>5) Напишите формулу цветка этого растения.</li> <li>6) Как называется запасной полисахарид этого растения и в какой части клеток он накапливается?</li> <li>7) Какой фермент и в каком отделе пищеварительного тракта человека отвечает за гидролиз этого полисахарида?</li> <li>8) Что является продуктом полного гидролиза этого полисахарида?</li> </ol>	
---	--

**ОТВЕТ и критерии оценки**

<b>1) Семейство</b>	Пасленовые	0.5 б
<b>2) Другие виды этого семейства (два)</b>	Томат обыкновенный, Перец овощной, Паслен черный, Паслен красный, Баклажан, Табак обыкновенный, Белена черная, Дурман обыкновенный и др.	1 б. - по 0,5 б. за вид
<b>3) Название плода</b>	ягода	0.5 б
<b>4) Орган, употребляемый в пищу</b>	клубень, это побег	1 б. (полный балл ставим за побег, просто клубень 0,5 б.)
<b>5) Формула цветка</b>	$*C_{a(5)} C_{o(5)} A_5 \underline{G_{(2)}}$ или Ч(5) Л(5) Т5 П1	1 б., незначительные ошибки 0,5 б.
<b>6) Запасной полисахарид и часть кл</b>	крахмал в пластидах	1 б
<b>7) Фермент</b>	амилаза (птиалин) в ротовой полости и тонком кишечнике	1,5 б
<b>8) Продукт полного гидролиза</b>	глюкоза	0.5 б

**Часть 4. Задачи.**

1. В какой момент в процессе эволюции у растений появились ткани? Как это можно объяснить? (4 балла)

**ОТВЕТ**

В момент выхода на сушу (0,5 б., если есть пояснения, чем воздушная среда отличается от водной — еще 0,5 б.). В воздушной среде понадобились механические ткани для поддержания таллома в пространстве, покровные, для удержания воды, проводящие для доставки воды и минеральных веществ из почвы к надземным частям и для доставки продуктов фотосинтеза подземным частям растения (за названия тканей по 0,5 б. и еще по 0,5 б. за их функции)..

2. Бактерии постоянно находятся вокруг нас. И это иногда мешает деятельности человека, например, затрудняет сохранение продуктов при консервировании. Приходится каким-то образом избавляться от живых бактерий. Один из способов – температурная стерилизация. Обычно достаточно так называемой пастеризации, при которой производится прогревание до 80°C, что приводит к гибели всех бактерий. Однако некоторые бактерии при возникновении неблагоприятных условий образуют эндоспоры. Эндоспоры бактерий чрезвычайно устойчивы к высокой температуре и обычно преодолевают пастеризацию. При благоприятных условиях эндоспоры прорастают в вегетативные бактерии.

1) Предложите способ температурной стерилизации, при которой в среде не оставалось бы живых бактерий и спор.

2) Какие еще способы стерилизации существуют? (5 баллов)

#### ОТВЕТ

1) В благоприятных условиях после температурной обработки эндоспоры прорастают в вегетативные бактерии. Бактериальные клетки гораздо менее устойчивы к температурной обработке, чем эндоспоры и погибают при нагревании.

Следовательно, для стерилизации, достаточно несколько раз (3-5 раз) нагреть до высокой температуры стерилизуемую среду с промежутками времени между нагреваниями, достаточными для прорастания эндоспор.

Нагревание инициирует прорастание эндоспор и превращение их в менее устойчивые бактериальные клетки. Проросшие бактериальные клетки погибают от следующего нагревания.

2) Способы стерилизации можно разделить на две группы: физические и химические.

##### Физические:

- Облучение (УФ, рентгеновские и гамма-лучи)
- Нагревание (суховоздушная и паровая стерилизация)
- Фильтрация (бактериальные фильтры)

##### Химические:

- Газовая или химическими растворами.

3. Пищевые сети поверхностно водных сообществ начинаются с фитопланктона, который для своей жизнедеятельности использует солнечный свет.

1) Известно, что масса фитопланктона меньше, чем масса поедающего его зоопланктона. Как небольшое по сравнению с зоопланктоном количество фитопланктона может прокормить превышающий ее по массе зоопланктон? Или у зоопланктона есть дополнительные источники энергии, которые позволяют ему поддерживать большую массу, чем масса фитопланктона?

2) Донные глубоководные организмы, населяющие абиссаль, не получают солнечного света, однако там каким-то образом поддерживается жизнь. Объясните, откуда черпают абиссальные организмы энергию, какого типа пищевые цепи там задействованы?

(6 баллов)

#### ОТВЕТ

Биомасса фитопланктона невелика по сравнению с биомассой зоопланктона, поскольку продуктивность фитопланктона в несколько раз выше, чем зоопланктона. Фитопланктон интенсивно размножается, но большая его часть съедается зоопланктоном, масса оставшегося фитопланктона меньше массы зоопланктона. Если учесть массу съеденного зоопланктоном фитопланктона и добавить к массе оставшегося фитопланктона, противоречие разрешается. (2 б.)

Пищевые цепочки бывают пастбищными и детритными. На глубине нет возможности осуществлять фотосинтез, но это не единственный процесс доступный для автотрофов. Пастбищные цепочки (1б.) начинаются с хемосинтетиков, например, бактерий, окисляющих сероводород, который доступен, например, в т.н. «черных курильщиках». (1б.)

Детритные цепочки (1б.) начинаются с детритофагов, которые питаются т.н. «дождем трупов» - мертвым органическим веществом, тонущим из верхних ярусов мирового океана.(1б.)

4. Эмбрионы млекопитающих (за исключением ехидны и утконоса) развиваются внутри материнского организма, **получая питательные вещества** и кислород с помощью **«совместного» органа матери и плода** – плаценты. Каким еще организмам, кроме позвоночных животных, свойственен такой тип эмбриогенеза? (5 баллов)

ОТВЕТ

Внутри материнского организма развиваются эмбрионы яйцеживородящих животных, среди которых есть и беспозвоночные (некоторые кишечнополостные, членистоногие, моллюски, черви, иглокожие и др.), но во всех этих случаях развитие происходит в яйце, питание эмбриона обеспечивается желтком (оценивается понимание разницы между яйце- и настоящим живорождением).

Настоящее живорождение с образованием плаценты, через которую к зародышу поступают питательные вещества от материнского организма, свойственно некоторым хрящевым рыбам – акулам и скатам.

Практически настоящая плацента есть у беспозвоночных – онихофор. Упоминания о них отсутствуют в большинстве учебников, поэтому вряд ли кто-нибудь их назовет.

Но такой тип развития зародыша свойственен и растениям. Одна из двух клеток, на которые делится зигота цветковых растений, дает начало подвеску, который обычно преобразуется в гаусторию – орган, проникающий в ткань эндосперма или других запасяющих тканей (нуцеллуса) и всасывающий питательные вещества. В целом, это аналог плаценты животных. У мхов спорофит обычно развивается на гаметофите, также используя гаусторию для получения питания из тканей гаметофита. Правда, в данном случае развитие идет не в материнском организме, а на нем.

5. Известно, что концентрация гемоглобина в крови 150 г/л, а 1г гемоглобина связывает 1,36 мл кислорода при насыщении. Сердечный выброс в покое составляет 5 л/мин (это означает, что через сердце перекачивается каждую минуту 5 л крови). Периферические ткани отнимают у оксигенированной крови 6 мл кислорода с каждых 100 мл крови. При нагрузке сердечный выброс возрастает до 30 л/мин.

- 1) Какое количество кислорода получают за минуту периферические ткани в покое и при нагрузке?
- 2) Объясните, с чем связано такое увеличение потребления кислорода периферическими тканями при нагрузке?
- 3) Рассчитайте молекулярную массу гемоглобина, исходя из того факта, что 1 молекула гемоглобина связывает 4 молекулы кислорода. (6 баллов)

ОТВЕТ

- 1) 5л/мин крови отдадут  $5000\text{мл}/100\text{мл}\cdot 6\text{мл}=300\text{мл}$  кислорода в покое (1б.)  
при нагрузке  $30000\text{мл}/100\text{мл}\cdot 6\text{мл}=1800\text{мл}$  кислорода при нагрузке (1 б.)
- 2) при нагрузке возрастают энергетические затраты клетки, значит, интенсивнее должно проходить окисление дыхательных субстратов, больше затрачивается кислорода как окислителя (1б.)
- 3) 22 400 мл газа в н.у. - 1 моль, значит, 1,36 мл кислорода — это  $1,36/22400=6,07\cdot 10^{-5}$  моль  
Отсюда 1г гемоглобина — это  $6,074\cdot 10^{-5}=1,52\cdot 10^{-5}$  моль, т. е.  $100000/1,52=65\,789$  — молекулярный вес гемоглобина (3 б.)