



**Демонстрация отборочного этапа
Олимпиады школьников по биологии
Первого Санкт-Петербургского государственного
медицинского университета имени
академика И.П. Павлова**

Отборочный тур Олимпиады включает 40 заданий: 20 по 2 балла и 20 по 3 балла. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все задания при условии отсутствия в них ошибок и неточностей, равна 100.

Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за правильные ответы за каждое из заданий.

Первый уровень сложности

Задания первого уровня сложности оцениваются 0 или 2 баллами. Примеры заданий данного уровня сложности.

Из предложенной информации по каждому вопросу выберите одно буквенное обозначение, после которого дан правильный ответ.

1. Чем в основном питаются личинки наездников?

- а) мелкими водными животными
- б) перегноем и листьями
- в) древесиной
- г) содержимым яиц и гусениц бабочек

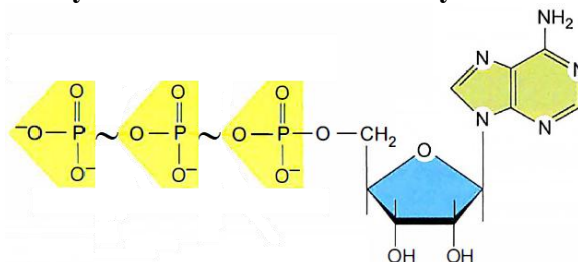


Пояснение. Наездники – насекомые отряда перепончатокрылые. Они откладывают свои яйца в тело личинок-гусениц или в яйца своих жертв, которыми служат в основном насекомые более крупных размеров, например гусеницы бабочек.

Правильный ответ: г – содержимым яиц и гусениц бабочек.

2. Каково максимальное количество молекул АТФ, образующихся при полном расщеплении одной молекулы мальтозы до воды и углекислого газа?

- а) 16
- б) 38
- в) 52
- г) 76



Пояснение. Мальтоза это дисахарид, образующий при гидролизе 2 молекулы глюкозы. Полное окисление глюкозы до воды и углекислого газа происходит в два этапа.

Первый этап – анаэробное окисление в цитоплазме (гликолиз). На этапе гликолиза синтезируется 2 молекулы АТФ при окислении 1 молекулы глюкозы.

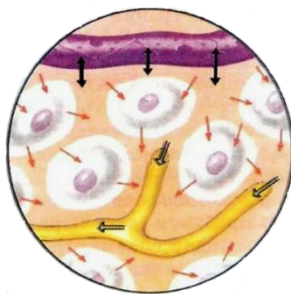
Второй этап – аэробное окисление в митохондриях. В цикле трикарбоновых кислот (цикле Кребса) синтезируется 2 молекулы АТФ, а в процессе окислительного фосфорилирования на электрон-транспортной цепи за счет электро-химического градиента, который создают 10 молекул НАДН и 2 молекулы ФАД·Н₂ синтезируется 34 молекулы АТФ (в идеале). Итого, при полном окислении 1 молекулы глюкозы клетка синтезирует 38 молекул АТФ.

$$38 \text{ АТФ} \times 2 = 76 \text{ АТФ}$$

Правильный ответ: г – 76.

3. Живые клетки тела человека омывает:

- а) артериальная кровь
- б) тканевая жидкость
- в) венозная кровь
- г) лимфа



Пояснение. Тканевая жидкость образуется из плазмы крови, которая через стенки кровеносных сосудов диффундирует в межклеточное пространство и омывает клетки тела человека.

Правильный ответ: б – тканевая жидкость.

Второй уровень сложности

Задания второго уровня сложности оцениваются 0 или 3 баллами. Примеры заданий данного уровня сложности.

Из предложенной информации по каждому вопросу выберите одно или несколько буквенных обозначений, соответствующих правильному ответу (правильным ответам).

1. Для папоротникообразных характерны следующие признаки:

- I. Оплодотворение не связано с водой
 - II. В жизненном цикле преобладает спорофит
 - III. Образование сорусов или спорангиев
 - IV. Спороносные колоски
 - V. Однополый гаметофит
- а) II, IV
 - б) I, III, V
 - в) I, II, IV
 - г) II, III, IV



Пояснение. Папоротникообразные – это группа высших споровых растений, которая объединяет три Отдела – Плауновидные (Плауны), Хвощевидные (Хвощи) и Папоротниковидные (Папоротники). Размножаются спорами, которые созревают в спороносных колосках у плаунов и хвощей или в спорангиях (сорусах) у папоротников. Оплодотворение происходит только при наличии капельножидкой воды. В жизненном цикле этих растений преобладает спорофит – бесполое, диплоидное поколение.

Правильный ответ: г – II, III, IV.

2. Какие из приведенных утверждений являются верными?

- а) Мембрана клетки у грибов находится над клеточной стенкой.
- б) Корневище у травянистых растений представляет собой видоизмененный побег.
- в) Плодом у капусты следует считать не кочан, а его ось – кочерыжку.
- г) Тюльпан имеет обоеполющий цветок и простой околоцветник.
- д) Одноклеточными грибами являются дрожжи.

Пояснения.

а) Мембрана клетки у грибов находится под клеточной стенкой.
б) Корневище у травянистых растений представляет собой видоизмененный побег, так как имеет строение, характерное для побега: в узлах находятся рудиментарные листья и почки, а на верхушке – верхушечная почка, определяющая рост побега.

в) Плодом у капусты является стручок. Кочан – это видоизмененный побег (почка), укороченный стебель которого называется кочерыжкой.

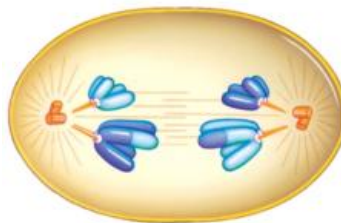
г) Цветок тюльпана обоеполющий, так как имеет тычинки и пестик. Околоцветник простой, так как есть только венчик из лепестков, чашечка отсутствует.

д) Тело дрожжей представлено одной клеткой.

Правильные ответы: б, г, д.

3. Какую патологию у потомков человека можно наблюдать при нарушении расхождения хромосом в мейозе:

- а) аритмия
- б) отит
- в) бесплодие
- г) хромосомные болезни
- д) гемофилия и муковисцидоз
- е) синдром Дауна



Пояснения.

а) Аритмия – это нарушение сердечной проводимости, при котором происходит изменение частоты, ритмичности и регулярности сокращений сердечной мышцы. Аритмия – это не болезнь, а симптом, который может появиться при разных состояниях

б) Отит – это воспалительное заболевание уха, которое может поражать наружное, среднее или внутреннее ухо

в) Бесплодие. Одной из причин бесплодия могут быть геномные мутации, связанные с нарушением расхождения хромосом в мейозе, и как правило, приводящие к образованию несбалансированных по числу хромосом гамет.

г) Хромосомные болезни – это наследственные заболевания, обусловленные изменением числа или структуры хромосом. Причиной изменения числа хромосом в клетках является нарушение расхождения хромосом в мейозе.

д) Причинами гемофилии и муковисцидоза являются генные мутации.

е) Синдром Дауна – генетическое заболевание, вызванное наличием дополнительной хромосомы (трисомия 21-й пары). Лишняя хромосома появляется в результате нарушения расхождения хромосом в мейозе.

Правильные ответы: в, г, е.