

V Олимпиада по биологии сообщества Biophages

10-12 классы

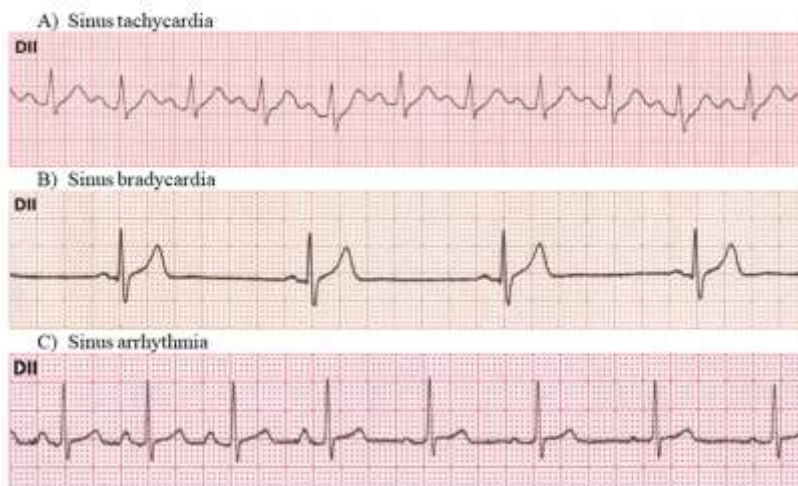
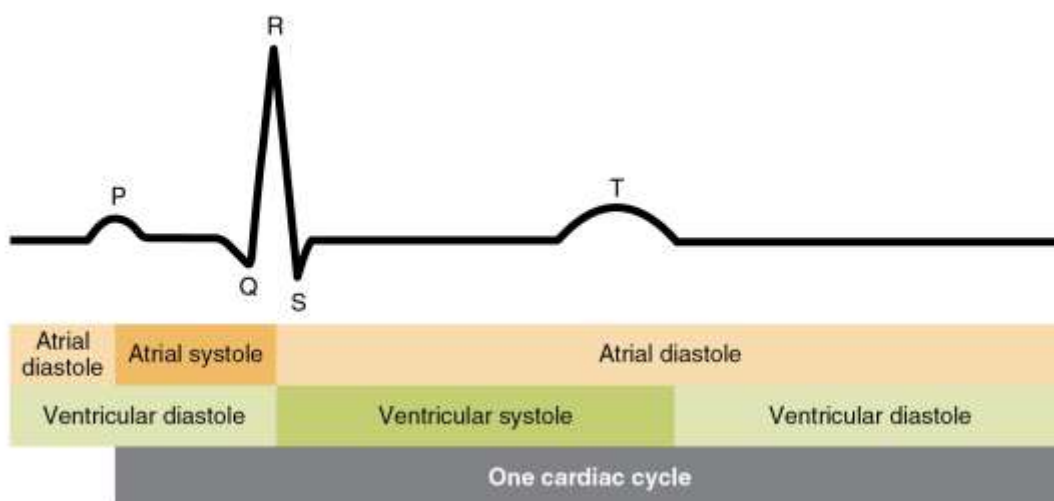
100 минут. 100 баллов.

Анатомия и физиология животных

Задание 1 (баллов)

а)

- A- Диастола предсердий
- B- Систола предсердий
- C- Диастола предсердий
- D- Диастола желудочков
- E- Систола желудочков
- F- Диастола желудочков
- G- Сердечный цикл



b)

- с) Синусовая тахикардия: -узкий
Желудочковая тахикардия: -широкий
Предсердная тахикардия: -узкий
Пэйсмэйкер-опосредованная тахикардия: -широкий

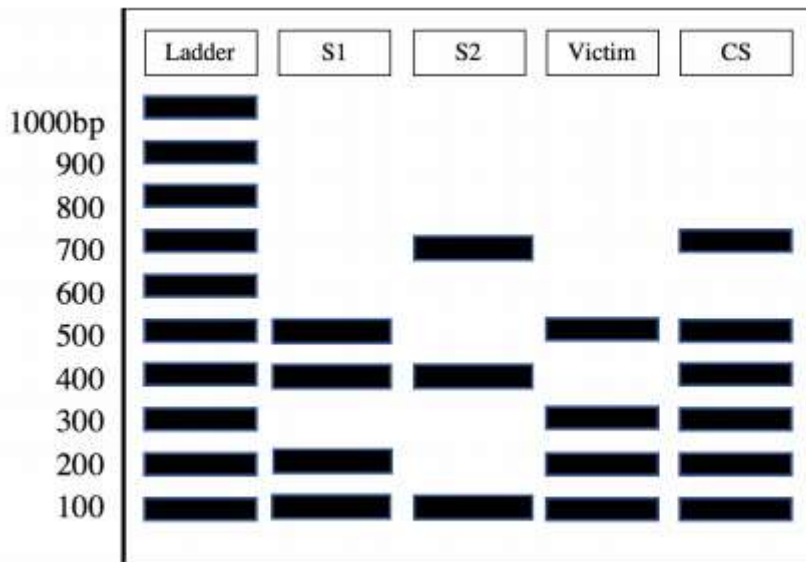
Задание 2 (баллов)

- а) Отметьте следующие утверждения, как верные (В) и неверные (НВ)
- А) В
 - Б) НВ
 - В) В
 - Г) В
 - Д) НВ
- б) Назовите структуры под номерами:
- 19-Печень
 - 1-желчный пузырь
 - 4-яйцевод
 - 11-12 перстная кишка
- с) Выберите правильный вариант ответа. Орган под номером 8 является частью:
- Б) Половой системы

Задание 3 (баллов)

- а) Б
- б) 6
- с) $7 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$
3 тип повреждения

Задание 4 (баллов)



a)

b) Подозреваемый 2. Фрагмент в 700 bp могла исходить только из S2

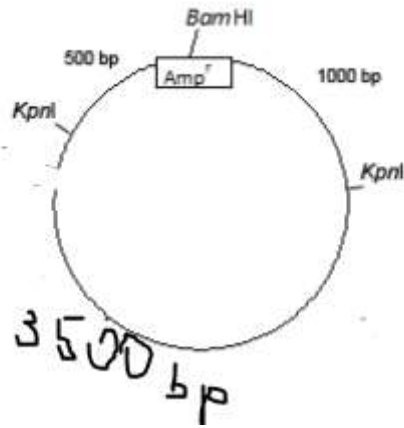
c) Вставка или удаление последовательностей между сайтами рестрикции, изменение числа копий коротких тандемных повторов, SNP, которые добавляют еще один сайт рестрикции

Задание 5 (баллов)

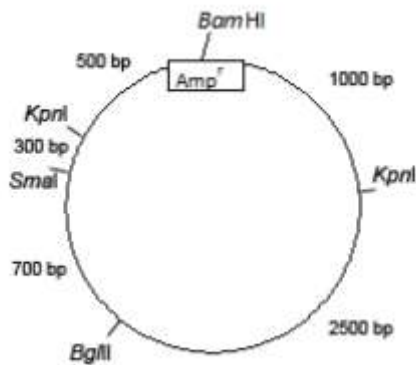
- a) A) HB
- Б) В
- В) HB
- Г) В
- Д) HB
- Е) HB
- b) С. Фотогетеротрофом
- c) D) Пурпурные бактерии
- d) 15 секунд

Задание 6 (баллов)

- a) 5000



b)

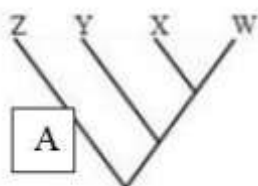


c)

Задание 7 (баллов)

- a) $Xdr_g Y$
- b) $XDrg Xdr_g$
- c) $3/8$
- d) 7.5%
- e) Эффект основателя
- f) $C1=0.1$ $c2=0.6$ $c3=0.3$; 5 драконов чистокровно черные
- g) $P=0$ $Q=0.672$ $R=0.338$
- h) 1) частота аллеля D4(белой окраски) равна 0,1 или 10%
частота аллеля D2(зеленой окраски) равна 0,1 или 10%
частота аллеля D3(золотой окраски) равна 0,2 или 20%
частота аллеля D1(чёрной окраски) равна 0,6 или 60%
2) золотых драконов в популяции около 12%, чёрных драконов – 36%.

Задание 8 (баллов)



a)

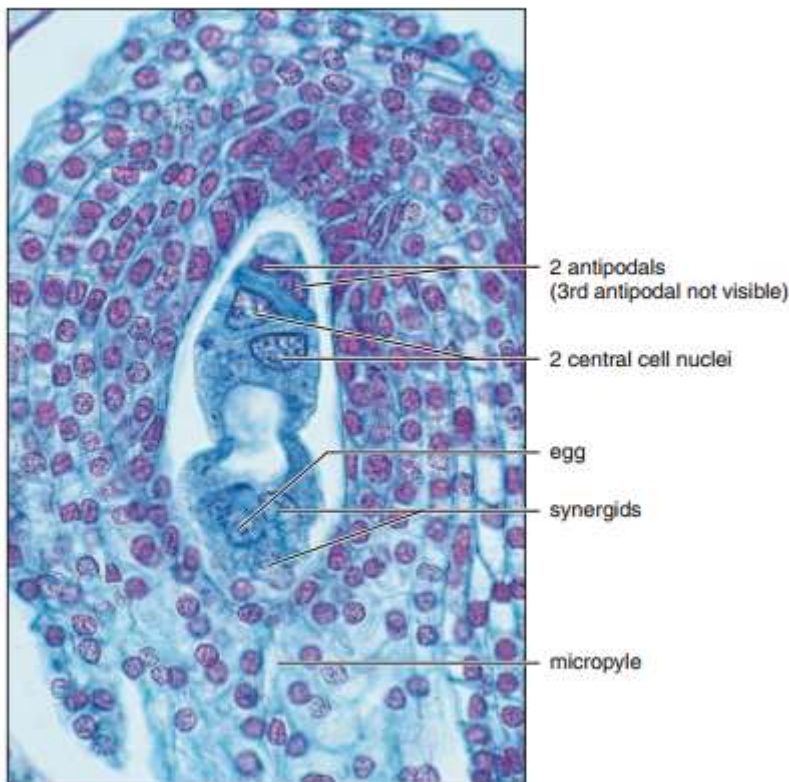
б) T F F

Верно. Для ответа на этот вопрос нужно иметь в виду, что правильное дерево – дерево А (хотя, если ошибочно принять дерево В, то логика не изменится). Если общий предок этих четырех видов имел перепонки, то для получения современного состояния этого признака у этих четырех видов нужно одно эволюционное событие – потеря перепонки у общего предка W и X (потом эти два вида унаследовали их отсутствие от своего последнего общего предка). Если бы у последнего общего предка всех четырех видов перепонки не было, нужно было бы два эволюционных события – независимое приобретение перепонки у предка Y и предка Z.

Неверно. То, что эти два вида имеют одинаковое значение признаков, приведенных в таблице, не значит, что они не различаются по каким-то другим признакам, в таблице не отраженным. Тем более, что приведенные в таблице признаки позволяют различить классы и более крупные таксоны, но никак не виды.

Неверно. Из приведенных данных нельзя сказать, какой из этих двух признаков возник раньше. Можно только сказать, что перья возникли после дивергенции вида Y и общего предка W и X, а шерсть – после дивергенции вида Y и общего предка W и X, но до дивергенции W и X.

Задание 9 (баллов)



Задание 10 (баллов)

1	<input checked="" type="checkbox"/>	Цветок актиноморфный (правильный)
2	<input type="checkbox"/>	Цветок зигоморфный (неправильный)
3	<input type="checkbox"/>	Андроцей однобратственный
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Андроцей двубратственный
5	<input type="checkbox"/>	Гинецей апокарпный
6	<input type="checkbox"/>	Гинецей синкарпный
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Гинецей паракарпный

а) +j)крестноцветные, +l) Формула цветка: $C_4 C_0 A_{4+2} G_{(2)}$

Класс-Двудольные, Тип плода- стручок или стручочек

Задание 11 (баллов)

1. 7 4 3 1 5

2. 7 4

3. 7 4 3 6

Задание 12 (баллов)

1. **Неверно.** Это окислительно-восстановительная реакция, соответственно, этот фермент (малатдегидрогеназа) является оксидо-редуктазой.
2. **Неверно.** Ферменты не смещают равновесие обратимых реакций.
3. **Неверно.** Достаточно помнить общую идею гликолиза: расщепление 6-углеродной молекулы до двух 3-углеродных и их окисление. Т.е. 4-углеродных молекул в гликолизе нет.
4. **Верно.** Это восстановленный НАД, который используется как донор электронов для электрон-транспортной цепи митохондрий, которая, в конечном счете, участвует в синтезе АТФ в митохондриях

Задание 13 (баллов)

Решение. 1) Конкурентное ингибирование описывается формулами (7.3) и (7.3а). 65%-ое подавление реакции означает, что скорость ингибируемой реакции составляет 35% от скорости реакции в отсутствие ингибитора

$$K_M \cdot \left(1 + \frac{[I]_i}{K_I}\right) + [S] = 0.35 \cdot \frac{v_{max} [S]}{K_M + [S]}$$

откуда следует что

$$K_M \cdot \left(1 + \frac{[I]_i}{K_I}\right) + [S] = \frac{1}{0.35} \cdot (K_M + [S])$$

В этой формуле известны значения K_M , K_I и $[S]$. Концентрация ингибитора равна:

$$[I]_i = \frac{0.65}{0.35} K_I \left(\frac{[S]}{K_M} + 1\right) = 6.5 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

Уменьшение степени ингибирования до 25% означает, что скорость ингибируемой реакции составляет 75% от нормальной

$$K_M \cdot \left(1 + \frac{[I]_i}{K_I}\right) + [S] = 0.75 \cdot \frac{v_{max} [S]}{K_M + [S]}$$

где в данном случае известны K_M , K_I и $[I]_i$. Отсюда можно выразить искомую концентрацию субстрата:

$$[S] = \frac{K_M \left(\frac{[I]_i}{K_I} + 1 - \frac{1}{0.75}\right)}{\frac{1}{0.75} - 1} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$$

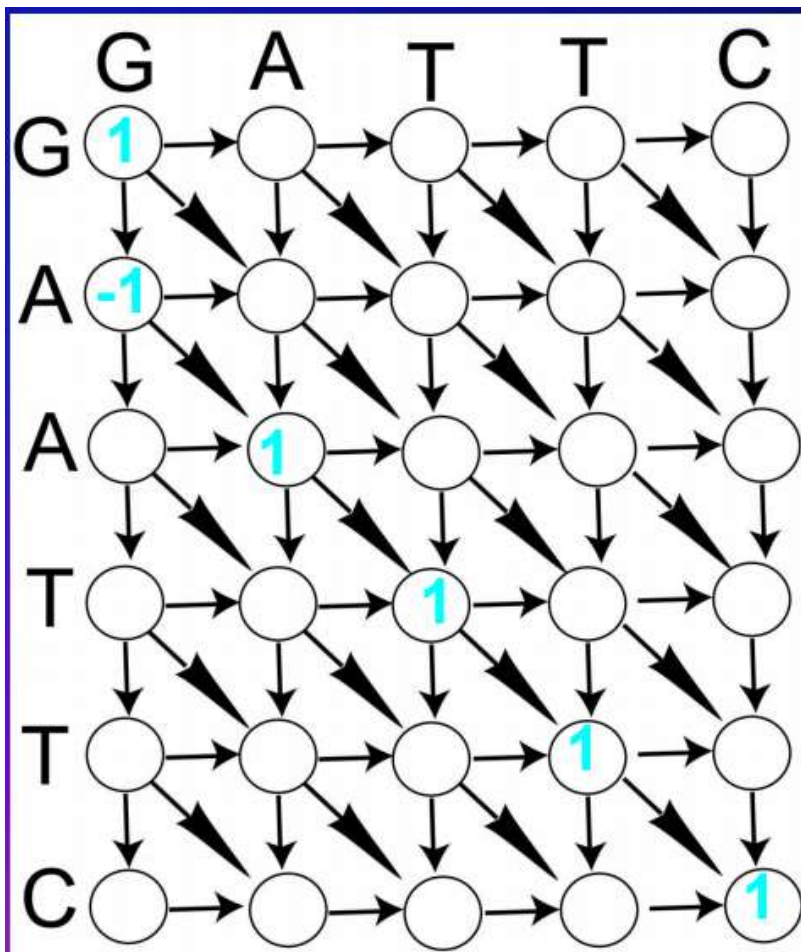
Таким образом, для уменьшения степени ингибирования до 25% концентрацию субстрата надо увеличить в $1.4 \cdot 10^{-2} / 3.5 \cdot 10^{-4} = 40$ раз.

Задание 14 (баллов)

AGGCTTGGCGATGATCGGGTTAG

AGGGCT---ATGATCGTGTTAG

Задание 15 (баллов)



G-ATTTC GAATTC или GA-TTC GAATTC

Задание 16 (баллов)

1. **Верно**. Это видно из того, что суммарная доля поверхности, занятая тремя видами, в некоторых случаях превышает 100%.
2. **Неверно**. Наоборот, утки являются пионерами сукцессии, а мидии появляются позже. Особенно хорошо это видно в 95-96 году, когда после исчезновения большей доли населения прибрежной зоны (высокий процент голых камней) резко растет доля морских уток, а доля мидий растет с запозданием.
3. **Неверно**. Будь это так, начало спадов численности мидий должно было совпадать с началом роста численности морских уток. Наблюдается же обратная картина: начало спадов численности уток совпадает с началом роста численности мидий. Спады же численности мидий следуют за спадами численности уток. Можно предположить, что мидии вытесняют уток, но потом сами погибают.
4. **Неверно**. Хотя в данном случае, вероятно, действительно температура и биотические факторы оказывают совместное действие на численность водорослей, низкой их численности соответствует высокая, а не низкая температура. Это можно увидеть по графику, можно также вспомнить, что в Южном полушарии декабрь-февраль – это самые теплые месяцы.

Задание 17 (баллов)

1. **Неверно**. Хотя, на первый взгляд, «стоимость» одного родителя эквивалентна стоимости двух детенышей ($r = 0,5$), в репродуктивном плане это не так. Взрослые особи, скорее всего, доживут до следующего сезона размножения и смогут дать новое потомство, в то время как птенцы, оставшись без родителей, скорее всего, погибнут до достижения репродуктивного возраста. Другими словами, величина B при таком поведении близка к 0.
2. **Верно**. Коэффициент родства между сестрами $3/4$, а между самкой пчелы и ее потомком независимо от пола – $1/2$.
3. **Неверно**. Величина C представляет собой не энергетические затраты, а репродуктивные потери, т.е. число потомков, от которого особи пришлось «отказаться». Так как рабочий муравей не размножается, то его C одинаково, независимо от того, о каком количестве особей он заботится.
4. **Неверно**. Как минимум можно знать, что у млекопитающих не бывает гаплоидных особей. Также многие, наверное, знают, что термиты не гапло-диплоидны.

Задание 18 (баллов)

A: _____ iv
B: _____ v
C: _____ ii
D: _____ iii
E: _____ vi
F: _____ i