

Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется оргкомитетом)

*Исправления не допускаются.*

**Межрегиональная предметная олимпиада КФУ**

**по предмету «Биология»**

**заключительный этап**

**2019-2020 учебный год**

**10 класс**

**Задание 1 (15 баллов)**

С раннего рифея (1,6 млрд лет назад) до начала венда (600 млн лет назад) в морях наблюдалось постепенное увеличение размеров клеток фитопланктона (до 2-3 мм в диаметре), которое затем резко прервалось и крупный фитопланктон полностью пропал из палеонтологической летописи. С чем могут быть связаны такие изменения? Ответ обоснуйте.

Описанный – яркий пример эволюционной стратегии избегания хищника за счет ухода за пределы его размерного оптимума. Фитопланктон, увеличиваясь в размерах, избегал давления одноклеточных и микроскопических хищников зоопланктона. Однако с появлением более крупных многоклеточных охотников такая стратегия для фитопланктона полностью исчерпала себя, поскольку размер клетки было уже невозможно увеличивать из-за трудностей с метаболизмом гигантских клеток.

*Максимальное кол-во баллов – 15 (5 - указание экологической стратегии, 5 – указание причин исчезновения крупного фитопланктона, 5 – указание причин невозможности дальнейшего применения стратегии.*

**Задание 2 (10 баллов)**

Установите соответствие между названием животного и его личиночной стадией:

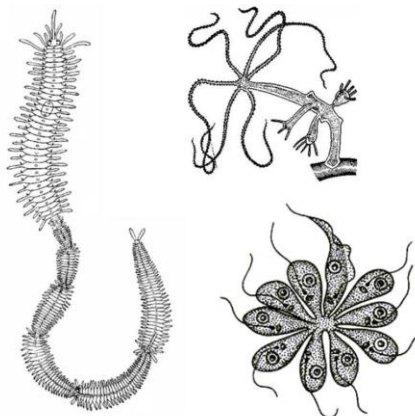
А – Морской еж	5 – Эхиноплутеус
Б – Бычий цепень	1 – Онкосфера
В – Нереида	4 – Нектохета
Г – Аурелия	3 – Планула
Д – Краб	2 – Зоеа

*Максимальное кол-во баллов – 10 (по 2 за каждый правильно вписанное название личинки)*

**Исправления не допускаются.**

**Задание 3 (15 баллов)**

На рисунке представлены примеры бесполого размножения у одноклеточных и многоклеточных животных. А встречается ли бесполое размножение у млекопитающих? Будет ли оно в этом случае нормой или исключением?



У млекопитающих встречается бесполое размножение – полиэмбриония. Это развитие нескольких зародышей из одной зиготы. Причем она может быть как специфической (являющейся нормой для определенных групп – например, броненосцев), так и спорадической (встречающейся как исключение – к примеру, однойцевые (монозиготные) близнецы у человека).

*Максимальное кол-во баллов – 15 (5 - указание полиэмбрионии, 5 - определение полиэмбрионии, 5 - приведенные примеры двух типов полиэмбрионии у млекопитающих)*

**Задание 4 (10 баллов)**

У человека длина всей ДНК одной клетки превышает 2 метра, что в 1000000 раз больше размера клетки. Поэтому ДНК упаковывается с помощью гистоновых белков. У кишечной палочки нет гистоновых и им подобных белков, однако ДНК также должна быть упакована так чтобы уместиться в клетке длиной в 1000 раз меньше. Укажите механизмы позволяющие это осуществить.

ДНК прокариот суперспирализована (Суперскручивание ДНК) 20%

ДНК прокариот образует петли, прикрепленные к цитоплазматической мембране с помощью ДНК связывающих белков (нуклеоид ассоциированные белки) 30%

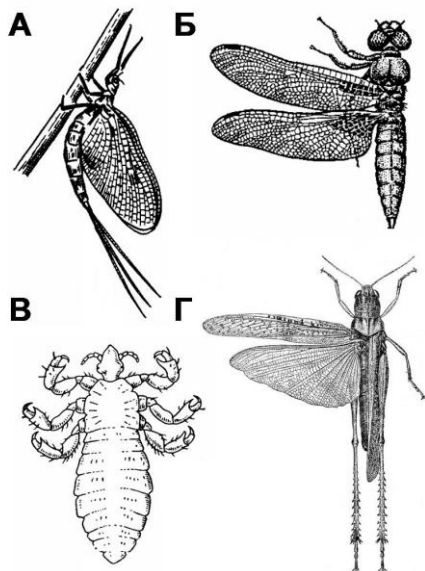
Бактерии используют полиамины для нейтрализации заряда ДНК, что позволяет более плотно упаковать ДНК 50%

*Максимальное кол-во баллов – 10 (2 - указание суперспирализации, 3 – описание петель и ДНК-связывающих белков, 5 – описание функций полиаминов)*

**Исправления не допускаются.**

**Задание 5 (15 баллов)**

У какого из изображенных на рисунке насекомых личинка имеет крылья? Поясните свой ответ.



У поденки (А) последняя нимфа (субимаго) имеет крылья. Нимфы остальных изображенных отрядов насекомых – стрекоз (Б), вшей (В) и прямокрылых (Г) всегда бескрылы.

*Максимальное кол-во баллов – 15 (7 - указание верного насекомого, 8 – описание насекомых, представленных на рисунках).*

**Задание 6 (15 баллов)**

На фотографии представлен дельфин с четырьмя плавниками. Является ли это признаком, характерным для данного вида, или аномалией? Если это аномалия, то как она называется? Каково эволюционное объяснение наличия двух пар плавников?



Наличие у дельфина второй пары плавников является не видовым признаком, а аномалией – атавизмом. Атавизм – это появление у отдельных особей данного вида признаков, характерных для предковых форм, но утраченных в ходе эволюции. В случае дельфина этот атавизм объясняется происхождением современных китообразных от древних хищных копытных (мезонихид), обладавших четырьмя конечностями.

*Максимальное кол-во баллов – 15 (2 - признание данного примера аномалией, 3 - название термина и его объяснение, 5 - эволюционное объяснение этой аномалии, 5 - название предков китообразных).*

***Исправления не допускаются.***

**Задание 7 (20 баллов)**

Терминатор, машина, созданная Скайнет и посланный в прошлое, чтобы убить Сару Коннор, представлял робота из металла, покрытого живой человеческой плотью. Укажите, с какими проблемами должны столкнуться создатели такого киборга, предложите возможные пути их решения.

- 1) Питание клеток - необходим запас органических веществ, при этом надо решить проблему их хранения долгое время при высокой температуре
- 2) Нужно удалять продукты распада и метаболизма, нужна диализная система и периодическая замена как диализной жидкости, так и фильтра
- 3) Необходимо решить вопрос с перекачкой крови (искусственное сердце, причем противоударное)
- 4) Необходима система насыщения крови кислородом
- 5) Нужно решить вопрос защиты от вирусов и бактерий, можно иметь запас большого количества антибиотиков и противовирусных средств и система распознавания заражения, возможно периодический тест с помощью ПЦР
- 6) Необходима система поддержания водно-солевого баланса и запас жидкости, покров должен быть минимально проницаем для влаги для снижения влагопотерь
- 7) Система должна поддерживать температуру в пределах, в которых клетки выживают
- 8) Прочие проблемы биологически непротиворечивые и обоснованные

*Максимальное кол-во баллов – 20 (2 балла –за каждую вероятнуюпроблему и пути её решения).*