

**Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21.  
Заключительный этап. 9 класс.**

**1. Бактерия из капусты (32 балла).**

| Эксперимент 1           |                | Эксперимент 2                                       |          | Эксперимент 3                           |
|-------------------------|----------------|---|----------|---|
| Впишите номера пробирок |                | Поставьте знак + у характеристик, присущих бактерии |          | Запишите название бактерии:             |
| <b>Тип бактерий</b>     | <b>№ проб.</b> | <b>Ацидофильная</b>                                 | <b>+</b> | Молочнокислые бактерии<br><b>1 балл</b> |
| Облигатный аэроб        | <b>1</b>       | Нейтрофильная                                       |          |   |
| Облигатный анаэроб      | <b>5</b>       | Алкалофильная                                       |          |   |
| Факультативный анаэроб  | <b>3</b>       | Психрофильная                                       |          |   |
| Аэротолерантный анаэроб | <b>4</b>       | Мезофильная   |          |   |
| Микроаэрофил            | <b>2</b>       | <b>Термофильная</b>                                 | <b>+</b> |   |
| <b>5 баллов</b>         |                | Галофилы  |          |   |
|                         |                | <b>7 баллов</b>                                     |          |   |

Эксперимент 4. Рассчитайте количество бактерий в 1 мл культуральной жидкости в эксперименте, приведенном на рисунке. Приведите ход расчетов и ответ. **(5 баллов)**

$$V = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 0,004 \text{ мм}^3 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ мл}$$

$$N = 20 \text{ кл} \cdot 200 \text{ (разведение)} / 4 \cdot 10^{-6} \text{ мл} = 10^9 \text{ кл/мл}$$

Эксперимент 5. Соотнесите название фазы и ее расположение на графике (букву), а также кратко поясните, что происходит в этой фазе **(8 баллов)**

| Фаза              | Буква    | Что происходит  |
|-------------------|----------|---|
| Лag-фаза          | <b>А</b> | Приспособление к новым условиям   |
| Фаза отмирания    | <b>Г</b> | Гибель превышает скорость размножения   |
| Фаза роста        | <b>Б</b> | Активное размножение  |
| Стационарная фаза | <b>В</b> | Количество вновь появляющихся и переходящих в стадию покоя клеток приблизительно равно. |

Эксперимент 6. Нарисуйте новые графики поверх старых. Внизу напишите краткое объяснение нового вида графика в каждом случае. **(6 баллов)**

| 6-1. Добавил в среду витамины группы В (3 балла)   | 6-2. Снизил температуру среды (3 балла)   |
|--|---|
| <p>Рис. 22. Кривая роста бактериальной культуры:</p>   | <p>Рис. 22. Кривая роста бактериальной культуры:</p>  |
| <p>На графике должно быть видно, что рост быстрее и выше. Фаза отмирания наступает раньше, так как субстрат быстрее расходуется.<br/>Объяснение: так как витамины В отвечают за лучшее использование субстрата для получения энергии</p> | <p>На графике должно быть видно, что рост медленнее и ниже<br/>Объяснение: понижение температуры ведет к снижению активности ферментов - рост замедляется</p> |

## 2. Кожа. (28 баллов).

### Задание 1. (6 баллов)

| Слой | Название       | Слой | Название       |
|------|----------------|------|----------------|
| А    | Роговой слой   | Г    | Шиповатый слой |
| Б    | Блестящий слой | Д    | Базальный слой |
| В    | Зернистый слой | Е    | Дерма          |

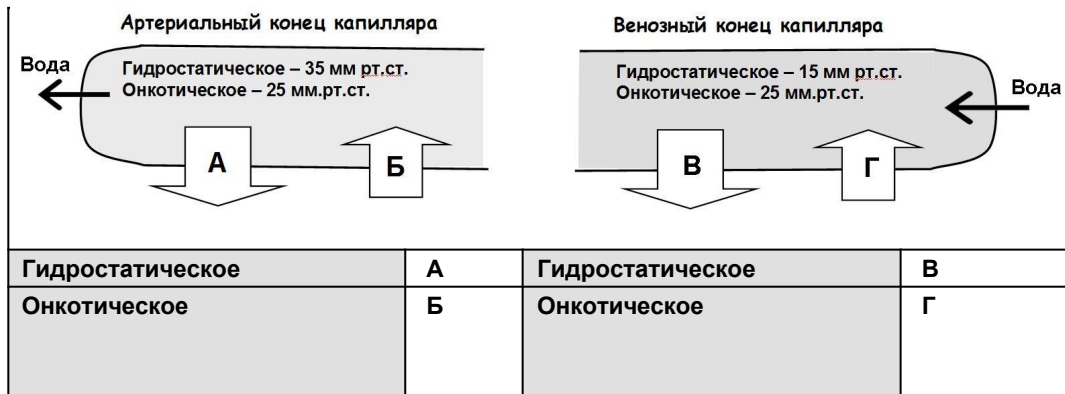
### Задание 2. (22 балла)

|   | Слои кожи<br>(буквы)                  | Комментарий к ответу  |
|---|---------------------------------------|---|
| 1 | А, Б, В, Г, Д, Е<br>(должны быть все) | Все, так как кровеносный сосуд располагается уже в дерме.   |
| 2 | Г, Д                                  | Так как здесь происходит самое активное деление клеток  |
| 3 | А, Б                                  | Так как там уже безъядерные клетки, а ДНК содержатся в ядре   |
| 4 | Г, Д                                  | Кожа темнеет из-за меланина, который продуцируется меланоцитами базального слоя и гранулы которого распределяются кератиноцитам шиповатого слоя |
| 5 | Е                                     | В коже расширились кровеносные сосуды, чтобы увеличить теплоотдачу. Кровеносные сосуды располагаются в дерме                                    |
| 6 | В                                     | Зерна кератогиалина формируются в зернистом слое  |
| 7 | Е                                     | Шрам состоит из волокон коллагена, который активно выделяется фиброцитами из соединительной ткани – дермы                                       |
| 8 | Г, Д                                  | Спиртосодержащие антисептики вызовут химический ожог (повреждение клеток) базального и шиповатого слоев, что замедлит восстановление эпидермиса |

Если лишние буквы, баллы снимаются.

### 3. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. (4 балла)



2 (6 баллов)

Разница давлений на обоих концах капилляра составляет 10 мм.рт.ст., значит за секунду будет фильтроваться 0,23 мл.  
 За сутки  $0,23 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 = 20093$  мл = 20 л  
 Сколько на артериальном конце из сосуда, столько же на венозном в сосуд.  
 Суммарно объем жидкости вне сосудов и внутри останется одинаковым.

3 (5 баллов)

На артериальном конце из сосуда вода будет фильтроваться в два раза эффективней (разница давлений 20 мм.рт.ст.), а на венозном абсорбция происходит не будет (разницы давлений нет).  
 Т.е. вода будет оставаться в тканях – развивается отек, а кровь будет терять жидкость – сгущаться.

4 (5 баллов)

На артериальном конце вода не будет выходить из сосуда, а на венозном будет активно возвращаться в сосуд. Ткани будут «иссушаться» (обезвоживаться).  
 В кровеносном русле будет избыточное количество жидкости, что приводит к росту гидростатического давления.

#### 4. Красные приливы. 9 кл. (20 баллов)

Задание 1. (12 баллов)

| Водоросли     | Представитель | Особ (буква) | Водоросли  | Представитель | Особ (буква) |
|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|--------------|
| Зелёные       | Хлорелла      | <b>А</b>     | Диатомовые | Навикула      | <b>Д</b>     |
| Эвгленовые    | Эвглена       | <b>Е</b>     | Красные    | Порфира       | <b>Б</b>     |
| Цианобактерии | Носток        | <b>В</b>     | Бурые      | Ламинария     | <b>Г</b>     |

Задание 2. (8 баллов)

|                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| Какие виды гибнут от действия яда А? | <b>4, 5</b>    |
| Какие виды гибнут от действия яда В? | <b>2, 3, 6</b> |
| Какой вид выделяет токсин?           | <b>4</b>       |

Дайте пояснения к ответу на задание 2.

Из-за того, что все пробы токсичны, то нужно выбирать между видами 2, 3, 4 (они присутствуют в каждой пробе)

Яд А убивает 4, 5

Яд В убивает (1) 2, 3, 6

Если при действии чистого яда В пробы остаются токсичными, значит токсин выделяет вид 4

За ответ без пояснений 3 балла.

#### 5. Мамонтовая фауна. 9 кл. (27 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне. (3 балла)

| Животное 1  | Животное 2 | Животное 3 |
|---|------------|------------|
| пещерный лев, пещерная гиена, пещерный медведь, тур, як, овцебык, большерогий олень и др. |            |            |

Задание 2. Заполните таблицу. (6 баллов)

|                  | <i>Mammuthus</i> | <i>Coelodonta antiquitatus</i> | <i>Canis lupus</i>              |
|------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Отряд</b>     | Хоботные         | Непарнокопытные                | Хищные                          |
| <b>Семейство</b> | Слоновые         | Носороговые                    | Собачьи, или Псовые, или Волчьи |

Задание 3. (8 баллов)

|          |   |  |
|----------|---|--|
| <b>А</b> | <b>Бивни</b>  | Видоизмененные верхние резцы.                  |
|          | <b>Хобот</b>  | Видоизмененный нос, сросшийся с верхней губой. |
| <b>Б</b> | При обнаружении в обычном грунте ископаемых черепов шерстистых носорогов ( <i>Coelodonta antiquitatus</i> ) их характерные два рога практически не сохраняются. С чем это связано?<br><br>Рога носорога являются результатом плотного срастания волос, состоят из рогового вещества - кератина. Это белок, который, в отличие от костного вещества, довольно быстро разлагается (истлевает) в обычном грунте. |  |

**Задание 4.** Опишите особенности строения зубной системы представленных на рисунке животных, свяжите их с характером питания. (10 баллов)

**Мамонт:** резцы (бивни) - для добывания корма из под снега, брачные игры; жевательная поверхность коренных зубов приспособлена для пережевывания грубого растительного субстрата; клыки отсутствуют.

**Носорог:** нет резцов и клыков, большая жевательная поверхность зубов для перетирания травы и веток .

**Волк:** клыки для хватания, удержания и умерщвления добычи, хищные зубы служат для разрезания плоти. За пояснения про хищные зубы (последний верхний премоляр и первый нижний моляр) – дополнительный балл.

## 6. Собери их всех (32 балла)

| Организм | Задание 1  | Задание 2           |  | Задание 3                            |
|----------|------------|---------------------|--|--------------------------------------|
|          | Часть тела | Класс               | Отряд  | Какая часть отсутствовала            |
| 1        | <b>Д</b>   | Насекомые           | Прямокрылые  | ходильные конечности                 |
| 2        | <b>Ж</b>   | Паукообразные       | Скорпионы  | Педипальпы, ходильные конечности     |
| 3        | <b>А</b>   | Паукообразные       | Клещи/ Паразитиформные клещи/ Иксодовые ( <i>Ixodida</i> ) | Хоботок + гипостом                   |
| 4        | <b>Е</b>   | <b>Меростомовые</b> | Мечехвосты   | Хвостовая игла                       |
| 5        | <b>Б</b>   | Насекомые           | Подёнки  | Церки                                |
| 6        | <b>З</b>   | Насекомые           | Жесткокрылые   | Антенны                              |
| 7        | <b>Г</b>   | Высшие раки         | Десятиногие  | Ходильные конечности                 |
| 8        | <b>В</b>   | <b>Максиллоподы</b> | Веслоногие   | Антенны, Антеннулы                   |
| баллы    | 8          | 6                   | 8  | 10 (за лишние части баллы снимались) |