

Шифр \_\_\_\_\_ НЕ пишите фамилию и имя; шифр впишут при сдаче.

Площадка \_\_\_\_\_

Поле для проверяющих. Не пишите в нём ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	Перепроверка
Макс. балл	10	14	18	23	20	20	20	15	140	
Баллы										
Проверил										

**Всесибирская олимпиада по биологии 2021–2022. Первый этап**  
24 октября 2021  
Время выполнения заданий – 4 часа

Класс **10**

**1. Заболевания эндокринной системы (10 баллов)**

Соотнесите заболевание с симптомами и веществом, используемым для лечения (впишите только номер). **16 за ячейку.**

Заболевание	Симптомы	Вещество для лечения
1. Базедова болезнь	IV	Д
2. Сахарный диабет I типа	III	А
3. Болезнь Аддисона (гипокортицизм)	V	Б
4. Микседема	I	В
5. Синдром поликистозных яичников	II	Г

**2. От очагов малярии до солнечного курорта (14 баллов) (округление в большую сторону)**

<b>Вопрос 1. Каким образом каждый перечисленный метод борьбы помогал против распространения малярии?</b>	
Метод борьбы	Объяснение
Разведение в водоемах рыбок гамбузий	рыбки гамбузий поедали личинок комаров, тем самым уменьшая их численность. (2 балла)
Массовая высадка эвкалиптов	эвкалипты – очень влаголюбивые растения; посаженные эвкалипты вблизи болотистых мест постепенно осушали их, тем самым становилось все меньше мест для размножения малярийных комаров. (3 балла)
Нефтевание воды	нефть (или бензин) легче воды, таким образом при нефтевании на водоемах появлялась пленка нефти, что убивало личинок комаров. (2 балла)
<b>Вопрос 2. Напишите кто является возбудителем малярии, кто промежуточным, а кто окончательным хозяином?</b>	
Возбудитель малярии	Малярийный плазмодий. (0,5 балла)
Промежуточный хозяин	человек ИЛИ приматы. (0,5 балла)
Окончательный хозяин	самка малярийного комара (1 балл)
<b>Вопрос 3. Функции пластид</b>	
биосинтез гема; метаболизм жирных кислот; метаболизм изопреноидов; биосинтез аминокислот и т.п (2 балла)	
<b>Вопрос 4. Простейшие, вызывающие заболевания у человека</b>	
1) лямблии; 2) трипаносомы; 3) лейшмании; 4) трихомонасы; 5) энтамеба; 6) инфузория балантидиум и др (3 балла)	

**3. Ведьмин круг (18 баллов) За ячейку с названием - по 1 баллу. За ячейку с плоидностью – по 0,5 баллов (округление в большую сторону)**

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Название	Д	З	И	Л	Б	В	А	М	Е		К	Ж	Г
Плоидность	1n		$\frac{1n+1}{n}$	2n	1n	1n	1n						

**4. Грибная вечеринка (23 балла)**

**Вопрос 1а.** Впишите в таблицу названия признаков, которые изучали, и знаком “+” отметьте стадию, на которой можно наблюдать этот признак. Введите обозначения для генов, которые отвечают за указанные признаки.

**За пару мицелий/плодовое тело - 1 балл за оба правильных знака, если ошибка, то 0 баллов. За правильное введение аллелей и признаков - 1 балл. (Всего 6 баллов)**

Признак	Мицелий	Плодовое тело	Обозначение аллелей гена
Светятся/ не светятся	+	+	A - не светятся, a - светятся
Цвет (красный, синий, оранжевый)	+	+	BB - красные Bb - оранжевые bb - синие (может быть наоборот)
Способность разбрасывать споры		+	C - разбрасывают споры, c - не разбрасывают споры

**Вопрос 1б.** Впишите в таблицу генотипы и фенотипы мицелиев и плодовых тел для каждой изученной пары.

**За каждую ячейку по 1 баллу, если что-то не так написано, то 0 баллов (Всего 9 баллов)**

Пара	Генотип и фенотип мицелиев	Генотип и фенотип плодового тела
Пара 1	Мицелий 1: AB_(важно чтобы был хотя бы один аллель C в паре), не светятся, красный	AaBbC_ не светится, оранжевый, разбрасывает споры
	Мицелий 2: ab_(важно чтобы был хотя бы один аллель C в паре), светится, синий	
Пара 2	Мицелий 1: abc, светится, синий	aabbcc светится, синий, не разбрасывает споры
	Мицелий 2: abc, светится, синий	
Пара 3	Мицелий 1: aB_(важно чтобы был хотя бы один аллель C в паре), светится, красный	AaBBC_ не светится, красный, разбрасывает споры
	Мицелий 2: AB_(важно чтобы был хотя бы один аллель C в паре), не светится, красны	

**Вопрос 2а.** Напишите какие споры могут получиться от плодовых тел № 1 и № 2. Если из этих спор прорастут мицелии и сольются, какие получатся плодовые тела? (запишите генотипы и фенотипы). **(Всего 8 баллов)**

Плодовое тело	Споры
Плодовое тело № 1	ABC, ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, abC и abc (3 балла, минус 0,5 балл за каждый недописанный вариант)
Плодовое тело № 2	abc (1 балл)

Генотипы и фенотипы получившихся плодовых тел	AaBbCc, AaBbcc, AabbCc, Aabbcc, aaBbCc, aaBbcc, aabbCc и aabbcc. (3 балла, минус 0,5 балл за каждый недописанный вариант)
Можем ли мы точно узнать генотип плодового тела №1?	нет не можем, так как разбрасывание спор доминантный признак, а первое плодовое тело может быть гетерозиготой. (1 балл)

**5. Клеточные оболочки (20 баллов)**

Соотнесите группы организмов со схемами строения клеточных оболочек (А-Е), для которых они характерны.

**1 балл за каждую ячейку. В сумме – 6 баллов.**

	А	Б	В	Г	Д	Е
Группа	многоклеточ. животные	высшие растения	инфузория туфелька	динофлагел- ляты	археи	циано- бактерии

**Вопрос 1.** Перечислите четыре функции, которые выполняет клеточная мембрана. (4 балла)

Защитная, рецепторная, обеспечение контакта и взаимодействия между клетками, транспортная, структурная (поддержание формы клетки) и т.д. **За каждую функцию по 1 баллу.**

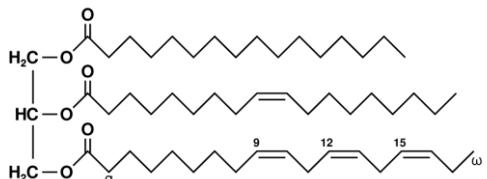
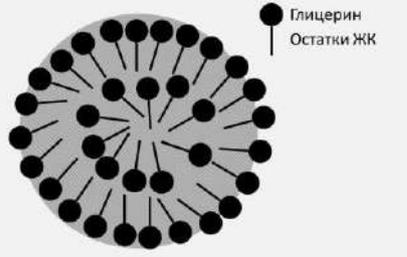
**Вопрос 2.** Для чего нужен холестерол в клеточной мембране организмов группы А? (2 балла)

Холестерол увеличивает вязкость (1) и твердость мембран (1).

**Вопрос 3.** Какими свойствами должна обладать молекула фосфолипида, чтобы сформировать мембрану? (2 балла)

Фосфолипид должен обладать амфифильностью – наличие у молекулы гидрофобных (1) и гидрофильных свойств (1)

**Вопрос 4.** Известно, что растительное масло формирует жировые капли в воде. Изобразите из каких молекул состоит растительное масло, а также жировую каплю в воде. В чем заключается принципиальное отличие строения жировой капли от клеточной мембраны? (6 баллов)

	<p>В состав растительного масла входят жиры, которые состоят из остатка глицерина (1) и жирных кислот (1). Отличие растительных жиров от животных в наличии ненасыщенных жирных кислот (1) Рисунок может быть абсолютно схематичным (1). Главное, чтобы было понимание.</p>
	<p>16 за рисунок Жировая капля формирует монослой, а мембрана бислой. (1)</p>

**6. Семь раз отмерь, один раз отрежь (20 баллов)**

**Вопрос 1 (5 баллов)**

(Фиксируем экзон 1 и экзон 6 т.к. они точно будут в мРНК и считаем комбинации остальных экзонов:  
 $1+4+(4*3)/2!+(4*3*2)/3!+1 = 16$  вариантов) Ответ: 16 вариантов

**Вопрос 2. Объясните эффекты мутаций в промоторе, экзонах и интронах на транскрипцию и структуру белка.**

(по 1 баллу за каждую ячейку - 9 баллов)

Мутация	Эффект	Объяснение
Мутация в промоторной области гена	активация транскрипции	Если произошло изменение сайта узнавания TF, то либо увеличилось сродство TF либо появился новый сайт для TF, активирующего транскрипцию
	ингибирование транскрипции	Если произошло изменение сайта узнавания TF, то либо увеличилось сродство TF либо появился новый сайт для TF, ингибирующий транскрипцию
	нет эффекта	Не произошло изменение сайта узнавания TF или его сродства
Мутация в экзоне	отсутствуют изменения белковой молекулы	Генетический код вырожден, соответственно, некоторые мутации могут не приводить к смене АМК
	есть изменения белковой молекулы	Мутация привела к смене кодона и АМК, кодируемой им
	отсутствие белковой молекулы	Мутация привела к появлению стоп-кодона
Мутация в интроне	нет эффекта	Многие мутаций в интронах не влияют на аминокислотный состав белка
	Белок частично имеет правильную последовательность, но с какого-то момента начинается необычная последовательность	В этом случае интрон мог быть включен в состав транскрипта, что привело к изменению белковой молекулы
	изменение транскрипции других генов	В некоторых интронах располагаются регуляторные области, с которыми связываются транскрипционные факторы. Тем самым мутации в этой области приведут к изменению уровня транскрипции других генов

**Вопрос 3. Отметьте знаком "+" какие экзоны он должен включить в последовательность искусственного гена.**

6 баллов (по 1 за каждый правильный экзон)

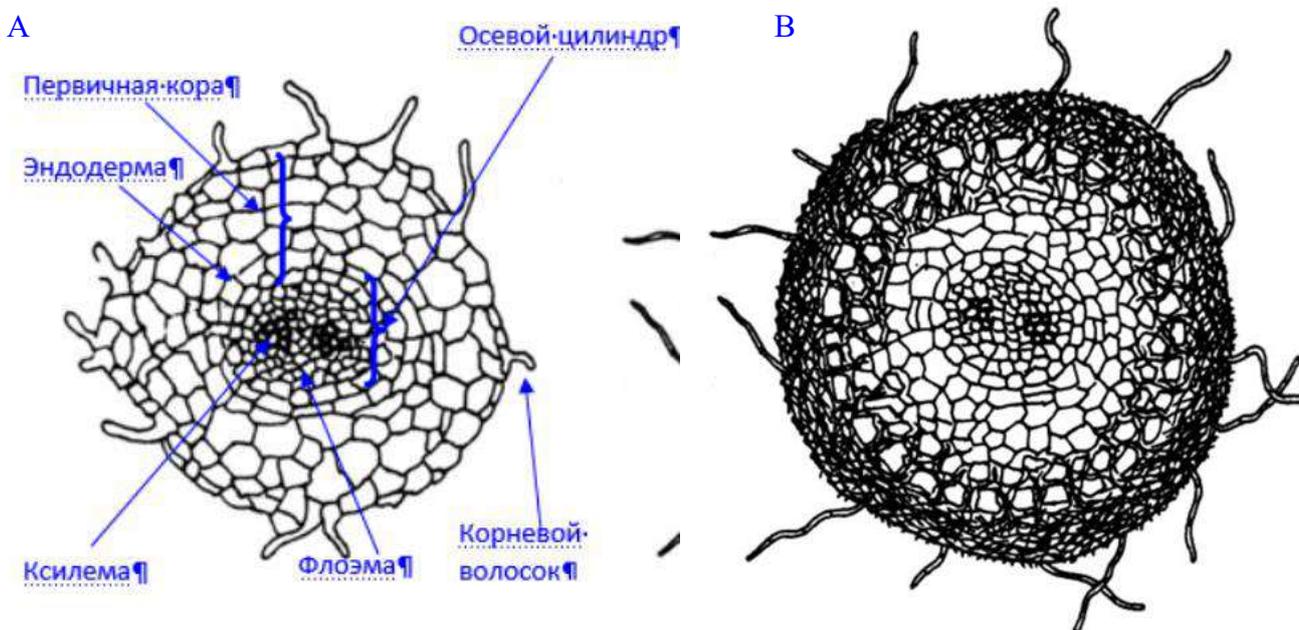
Экзон 1	Экзон 2	Экзон 3	Экзон 4	Экзон 5	Экзон 6
+	+		+		+

## 7. Грибы и деревья (20 баллов)

**Вопрос 1.** Обозначьте буквой В корень с микоризой, корень без микоризы – буквой А. Объясните ваш выбор. На рисунке А обозначьте элементы корня.

С микоризой – В (1 балл)

На втором рисунке отсутствуют корневые волоски, а корень оплетают и проникают внутрь гифы гриба. (1 балл)



За каждую подпись (1 балл) Всего 6 баллов.

**Вопрос 2.** Укажите как называется тип взаимодействия гриба и растения? (Симбиоз – 1 балл) Какую роль играет в этом взаимодействии каждый участник? при эктотрофной микоризе грибы снабжают растения через корни органическими соединениями, которые они добывают из почвы (важно – органический азот!!!) – 1 балл. Кроме того, с помощью эктотрофной микоризы высшие растения получают необходимую для них влагу (1 балл) и весь комплекс элементов минерального питания (1 балл). Гриб получает неаминную органику (1 балл). (Всего 5 баллов)

**Вопрос 3.** У таких быстрорастущих пород, как тополь и эвкалипт, отсутствие микоризы часто связано с быстрым потреблением ими образующихся углеводов при интенсивном росте, т. е. углеводы не успевают накапливаться в корнях, что является необходимым условием для поселения на них гриба и образования микоризы. (3 балла)

**Вопрос 4.** Применение метода изотопов позволило установить, что через грибные гифы, протягивающиеся от одних корней к другим и от одного дерева к другому в пределах одной экосистемы, происходит обмен органическими веществами между отдельными растениями. Для обеспечения одной сосны задействовано  $25 \cdot 60 = 1500$  метров гиф, всего сосен  $4\,500\,000 \text{ м} / 1500 \text{ м} = 3\,000$  штук (2 балла)

**Вопрос 5.** Полностью питаются за счет гриба-сапрофита (1 балл), могут «таскать» еду у другого симбионта гриба (1 балл).