

Шифр

108979

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка МОСКВА

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	21	14	26+1	8	8	8	14	99+1	100
Проверил (инициалы разборчиво)	У	ЛВ	АА	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	✓	✓

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

$Σ 10,65 = 21$

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да, можно, потому что спектр поглощения близок, значит оба красителя будут возбуждаться, а т.к. спектр испускания более близок, то <del>оба</del> <sup>один</sup> свет <del>от</del> <sup>от</sup> спектра красителей будет проходить через фильтр. Это значит испускание для окрашивания структуры сложной по форме (ядро/клеточное).
2	Нет, т.к. разные длины волн выделяются, т.е. испускает на то, что оба красителя будут в возбужденном состоянии, фильтр не пропустит тот, что сильно отличается по длине волны.
3	Нет, т.к. не будет проходить поглощение одним из красителей, следовательно, не будет свечения.
4	В основе микроскопического взаимодействия лежит взаимодействие аниона - аниона, что и отражено в опыте.
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания

Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм
DAPI	360	400-460
Nile Red	550	640±5
PI	— 460	>600
Mitoracker Red*	550	640±5
Антитело с GFP	— 360	500±10

E - A - B - C

Параллельно образовалась группа с образований в ходе мутаций: 2, 3.

Ближе всего к E по кол-ву аминокислот A. 3 и 4 кислоты аминокислоты. Далее затем от A произошла мутация и образовалась B, аминокислоты, которые имелись: 1, 3, 4, 7, 10. (от которой произошло дерево) 1, 3, 4, 7, 10. (от которой произошло дерево) 3, 4, 6, 7.

Внешняя группа - группа, которая была "прародителем" типа насекомых, которые позже образовали группу.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Вывести потомство дрозофил от родителей - носителей в пробирках с разными условиями среды.
2 этап	Замерить сколько самцов и самок в потомстве и общее кол-во особей в каждой пробирке.
3 этап	Обратить дрозофил антибиотиками и дать развиться
4 этап	Замерить соотношение полов в потомстве и кол-во потомков общей.

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

- 1) Нужно измерить количество особей, рожденных в разных условиях и сравнить их.
- 2) Скорее всего перевес будет в сторону самок, чтобы увеличить количество потомства - носителей.
- 3) Если окажется, что в расе медолюбливых для дрозофил условия они повышают свою медолюбимость, а также то, что проколот "склоп" потомств в одну пол (бок самки, чем самцов)

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Гли	Метод Эдмана амидирует 4 кислоты с N-конца. (3 реакции)
2	Тир	на основании 1 и 3 реакции. (цепь A)
3	Лиз	4 реакции, цепь E
4	Про	на основ. 4 реакции и цепь E
5	Арг	на основании 4 реакции и цепь E.
6	Сер	4 реакции цепь F
7	Мет	5 реакции цепь G. (7ой элемент)
8	Гис	на основании 6 реакции и цепи H.
9	Глн	на основании 6 реакции и цепи K.
10	Вал	на основании того, что карбоксильная группа амидирует 4 с C-конца (2 реакции)

0,5  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5  
1/165

**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Соблазудый пещер 1	Человек неандертальский 1	Соблазудый Белка 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Травоядные 0	Травоядные 0	Хищники 0
Семейство	Мамонтовые 0	Парнокопытные 1	Собаки (волки) 1
Зубная формула	$I \frac{1}{0} - C \frac{0}{0} - P \frac{0}{0} - M \frac{2}{0}$	$I \frac{2}{0} - C \frac{0}{0} - P \frac{3}{0} - M \frac{2}{0}$	$I \frac{2}{0} - C \frac{1}{0} - P \frac{3}{0} - M \frac{2}{0}$

Задание 3.

А	На основе зубов мамонты можно сделать вывод, что они питались преимущественно травами. (шестая поверхность, которая указывает на пережевывание)	
Б	Бивни	Это видоизмененные зубы мамонта (клыки)
1	Хобот	Видоизмененный нос животного.
1	В	Вероятнее всего, рога у умершего носорога сформировались для обороны, а еще, возможно, с их помощью носороги могли бы находить пропитание в зиме. Длинные рога при нахождении черепов носорога всегда отсутствуют, т.к. материал, из которого состоит рог подвергается разложению (а еще рога иногда обламывались)

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
А	Плехностель	Маммопоткишевидные +
Б	Архостель	Плазмидиум
В	Плехностель +	Хвошевидные
Г	Актиностель +	Мохоидиум
Д	Архостель	Двудольные покрытосемя. +
Е	Архностель +	Однодольные покрытосемя. +
Ж	Диктистель	Гимноперидиум
З	Эустель +	Двудольные покрытосемя. +

**7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

Артериальный конец капилляра

Гидростатическое – 35 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое – 15 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Гидростатическое	А 1	Гидростатическое	Г
Онкотическое	Б 1	Онкотическое	В

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Voléetus edúlis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг A
Краситель						
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	—
Nile Red	клеточная мембрана	—	—	—	клеточная мембрана	—
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	—
Mitotracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	клет. клет. стенка (тубулин)	—	—	—	—	клет. стенка (тубулин)
GFP антитело к целлюлозе	—	клет. стенка (целлюлоза)	—	клет. стенка (целлюлоза)	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клет. стенка (хитин)	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	клет. стенка (муреин)	—

7 Ядро	8 Лазер — 400 нм Фильтр — 400-460 нм (муреин) 470
--------	--

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	Nile Red; Mitotracker Red	PI; Mitotracker Red	PI; Nile Red
Структуры, которые можно визуализировать	клеточная мембрана митохондрии	клеточная мембрана ДНК	митохондрии ДНК
Лазеры / Фильтры	550 / 640 ± 5	460 / >600	480 / >600

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хрящевые рыбы +	14	Плацентарные —
2 и 3	Акулы Скаты +	15 и 16	Сушистые; Морские млекопитающие
4	Плоскоперы +	17	Рептилии +
5	Двоякодышковые —	18	Черепахи +
6	Молочные —	19	Чешуйчатые +
7	Костные рыбы +	20 и 21	Земли млекопитающие +
8	Четвероногие +	22	Архозавры +
9	Амфибии +	23	Крокодилы +
10	Безногие +	Монофилия	Ч.б. (15; 14) (11; 10)
11 и 12	Хвостатые бесхвостые	Парафилия	17-24 (2,3); (16,19); (11,12) (20,21)
13	Млекопитающие +		

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка - нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Три	Вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦГАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	-	Мет	Асп	Три	Вал

Пояснения к заданию 2.

1 1 1 1 1 1+1 - - -

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)  
 и сравнивал нормальный белок с тем белком, который получился после мутации. 2

Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?  
 Да, с помощью 4 фрагмента получилось установить точное расположение Лиз и Арг в нормальной белке. 1

Какая мутация произошла?  
 в 5-ом кодон: ААГ → Гли; 6: Сер → стоп; 8: Гис → Асп

Как мутация изменила состав белка  
 ААГ → Гли; Сер → стоп; Гис → Асп.

Почему мутантный белок перестал функционировать?  
 т.к. вместо сер образовался стоп-кодон, который прекращает синтез белка. 1

175

4. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	6	Цианобактерии	2	Красные	3
Эвгленовые	1	Диатомовые	5	Бурые	4

265 +1

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Сине-зеленый +	т.к. фикоцианин поглощает спектр от $\approx 600$ до $\approx 660$ нм.
Фукоксантин	Оранжевый +	т.к. фукоксантин поглощает от 400 до $\approx 560$ нм.

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

- 3) Т.к. от 1 до А ~~два~~ две первые пробирки стали зелеными, значит 1 до А точно убивает 4 и 5 водоросли (возможно еще одну или две вида зеленые) и 1 до В убивает точно 6 вид водорослей и какой-то из зеленых, или все зеленые.
- 4) Атомист - ГАНК. Это позволяет определить наличие азота, который привез. через ~~4-х атомов~~ атомов С.
- 5) В первой пробирке сигнал дойдет по левому пути за 5 секунд и клетка бокового нейрона будет морщиться. При добавлении уксусной кислоты сигнал дойдет по правому пути за  $\frac{2}{2} + \frac{4}{2} + 1 = 4$  сек.

5

2) Разница даётся в артериальной и венозной крови  $\frac{1}{10}$   
 Значит в 1 сек. фильтруется  $\frac{10}{43}$  мл. в  $24 \cdot 60 \cdot 60 =$   
 $= \frac{10 \cdot 24 \cdot 3600}{43} = \frac{864000}{43} = 20093 \frac{1}{43}$  мл.  $\approx 20$  л.

3) На венозной стороне остановится всасывание крови,  
 а на артериальной повысится выделение крови. Это  
 может приводить к обезвоживанию, ~~и~~ ~~возможна~~ ~~будет~~  
 опухать венозная сеть и другие симптомы, которые скажутся  
 на организме.

4) На венозной усилятся всасывание, а на артериальной  
 останется выделение. Может обезвоживание, клетки  
 ткани будут не получать питательные в-ва из крови.

Шифр 511-3-101823

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка НСК

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	18	15	32	16	8	8	3	100	
Проверил (инициалы разборчиво)	DE	CBY	AT	EB	AK	PK	OB	EB	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

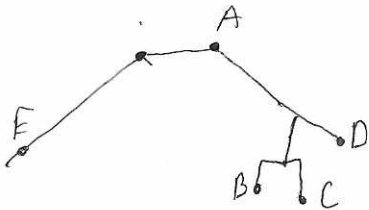
11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Можно, т.к красители №1 и 2 могут связываться с разными структурами. Такое окрашивание подходит, если мы хотим увидеть на препарате сразу несколько структур. Например, ядро + ЭПР, ДНК + митохондрии, ДНК + микротрубочки и т.д.	2																		
2	Нет, не может. Т.к спектр испускания зависит от спектра поглощения. При двух близких спектрах поглощения зависимость спектра испускания будет почти одинаковой	0																		
3	Нет. При сильно отличающихся спектрах поглощения мы в любом случае получим сильно отличающиеся спектры испускания. Можно. Если использовать два вещества с похожим спектром поглощения, то эти вещества будут выдавать одинаковый спектр испускания при разных спектрах поглощения	8																		
4	Клинический ответ. Связывание антитела с антигеном. Антитела красятся распознают белок X, связываясь с ним, а на антитела красится реакция GFP-антитела курицы. Связывание антитела с антигеном может происходить, например, при распознавании комплексов гистосовместимости I и II или комплекса MHC-I + антитело	0,5																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400-460 +</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>638 ± 5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>460</td> <td>&gt;600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>380 6</td> <td>500 ± 10 +</td> </tr> </tbody> </table>		Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	638 ± 5	PI	460	>600 +	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	380 6	500 ± 10 +	<p>нет, нельзя, т.к при разных спектрах поглощ. мы получим разные спектры испускания</p> <p>2,5</p>
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	638 ± 5																		
PI	460	>600 +																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	380 6	500 ± 10 +																		

5 + 12,85 = 17,85



B и C - монофилитическая группа

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

(+11)

1 этап	3 культуры дроздов: - 100% зар. особей, антибиотиком - (1) - 50% зараженных особей, самки: самцов = 1:1 - (2) - 100% зар. особей, самки к самцам = 1:1 - (3)	+1 +2
2 этап	В культ. (2) через несколько поколений измерить кол-во зар. особей В культ. (3) через неск. поколений измерить соотношение самцов и самок	
3 этап	Провести те же измерения для чистой культуры (1), сравнить результаты	+2
4 этап	В культуре (3) провести обработку антибиотиком. Через несколько поколений сравнить соотношение самцов и самок	+2

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

- Измерить количество потомства зараженных особей и незараженных, а так же кол-во особей в разных поколениях, которые достигли до половозрелого возраста +1
- В сторону самок, т.к она передается как митохондрич- по материнской линии. Чем больше кол-во женских особей в популяции, тем большему кол-ву передастся вольбахия в след. поколении +1
- Количество потомства от зараженных и незараженных особей. ~~Преобладание~~ <sup>преобладание</sup> зараженных особей в течение нескольких поколений +2

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Glu	Между C и N
2	Gly	цепь A в реакции 1, цепь J в реакции 6
3	Met	цепь E, т.к не расщепилась связь с тиолином
4	Pro	цепь E
5	Arg	цепь E, т.к связь была расщеплена после arg
6	Ser	цепь B, т.к сер находится в одном блоке с arg
7	Met	цепь K, цепь F
8	<del>Glu</del>	цепь K, цепь H
9	<del>Glu</del>	цепь K, т.к осталась свободная α-к вал
10	Val	Карбоксипептидаза

0,5  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5  
16-4=



**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

**Задание 1.** Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр +	человек разумный +	<del>волк</del> <del>бобр</del> <del>белый медведь</del> Титантский ленивец

**Задание 2.** Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	<del>хотособразные</del> Млекопитающие	<del>хотособразные</del> Млекопитающие	Хищные
Семейство	<del>носорогов</del> Слоновые	<del>носорогов</del> Носороговые	Волкообразные
Зубная формула	$I \underline{1} C \underline{2} P \underline{0} M \underline{2}$	$I \underline{0} C \underline{1} P \underline{2} M \underline{1}$	$I \underline{2} C \underline{2} P \underline{3} M \underline{2}$

**Задание 3.**

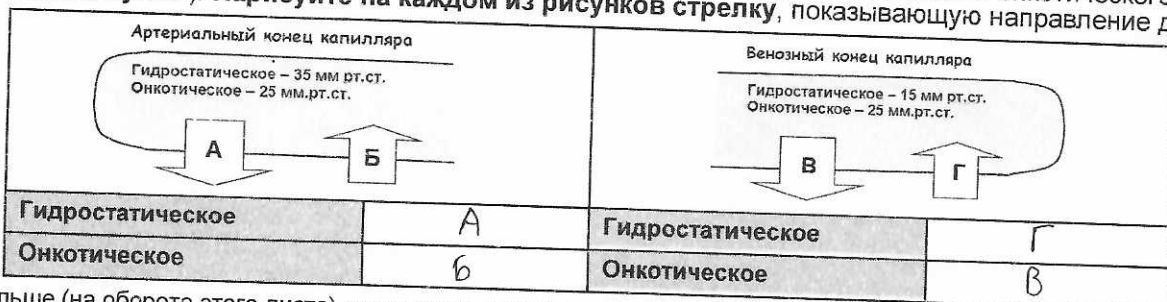
<b>А</b>	Скорее всего он питался <del>и</del> твердой растительной пищей, т.к. коренные зубы очень большие и имеют "бритвы" для хорошей перемалки твердой ой пищи +1	
<b>Б</b>	Бивни	Видоизмененные клыки -
	Хобот	Носовой пластинки -
<b>В</b>	Скорее всего рога были формой полового диморфизма у самцов и служили в качестве оружия во время брачных игр и драке с другими самцами. Возможно этот <sup>вид</sup> носорогов был истреблен человеком, а его рога служили средством +1	

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
А	диктостель 1	Хвостовидные -
Б	зустель -	покрытосеменные (двудольн) -
В	мектостель 1	<del>напротивниковидные</del> плачновидные 1
Г	актиностель 1	напротивниковидные -
Д	актиностель -	напротивниковидные -
Е	атактостель -	покрытосеменные (однодольн) 1
Ж	диктостель -	Хвостовидные 1
З	зустель 1	покрытосеменные (двуд) 1

**7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Bolétus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Lamnaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI (ДНК)	Ядро, ДНК в митохондриях	Ядро, ДНК в митохондриях	Ядро, ДНК в мицелии	Ядро, хлоропласты	Плазмиды, кольцевая хромосома	ДНК в капсуле
Nile Red (мембраны)	GFP, Актин, митохондриальная мембрана, ядро	GFP, Актин, митохондриальная мембрана	плазм. мембрана	цитопл. мембрана, хлоропласт. ядро	плазм. мембрана	
PI (ДНК)	Ядро, ДНК в мицелии	Ядро, ДНК в мицелии	Ядро, ДНК в мицелии	Ядро, хлоропласт.	плазмиды, кольцевая хромосома	ДНК в капсуле
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	Микротрубочки, цитоскелет	Микротрубочки, плазмодесмы	Микротрубочки	Микротруб.	-	-
GFP антитело к целлюлозе	-	Кл. стенка	-	Кл. стенка	-	-
GFP антитело к хитину	-	-	Кл. стенка	-	-	-
GFP антитело к муреину	-	-	-	-	Кл. стенка	-

2,5  
1,3  
1  
2  
0,8  
1  
1  
1

7	В ядре, митохондриях	8	Лазер — 400 ± 5 нм Фильтр — 470 ± 10 нм
---	----------------------	---	--

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI + Nile Red	Nile Red + Mitoracker Red	DAPI + GFP к тубулину
Структуры, которые можно визуализировать	Ядро, митохондрии (ДНК), плазм. мембрана	Митохондрии, плазм. мембрана	Ядро, митохондрии (ДНК), микротрубочки, клеточный центр, цитоскелет
Лазеры / Фильтры	1-360 нм; 400-460 2-550; 638 ± 5	1-550; 638 ± 5 2-550; 40 ± 5	1-360 нм; 400-460

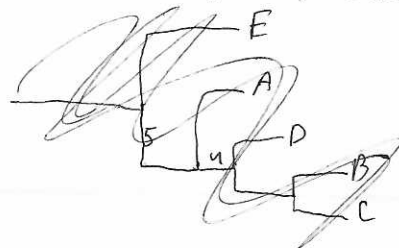
2  
12,85

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	двоякодышущие безногие	14	сумчатые
2 и 3	лучеперые, лопастеперые	15 и 16	млекопитающие
4	костные рыбы	17	австралийские рептилии
5	двоякодышущие чешуйчатые	18	бесхвостые ящерицы
6	хрящевые рыбы	19	амфибии
7	двоякодышущие	20 и 21	змеи
8	четвероногие	22	архезавры
9	айцелладушцы	23	рептилии крокодилы
10	черепахи	Монофилия	2, 2, 23, 24; 20, 21; +1
11 и 12	бесхвостые	Парафилия	4, 6 +1
13	плацентарные		

+  
-  
-  
-  
+  
+  
(+)

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.



вид E - внешняя группа, т.е. не имеет связей с группами видами  
 Между видами A и E произошло 5 изменений,  
 между A и D - 4, между B и C - 2  
 Чем меньше изменений произошло между двумя видами, тем ближе они на дереве

**Задание 2.** Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	ли	тир	лиз	про	ар	сер	мет	гис	арг	вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	*ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	ли	тир	лиз	про	ли	СТОП				

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Зная первую, а-к, можно начать восстанавливать цепь мутантной мРНК, сравнивая с а-к исходного белка. Если встречается несоответствие аминокислот, то это место мутации
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, при составлении мутантной мРНК можно увидеть все каданы и восстановить нуклеотиды в тех, где возможно несколько вариантов
Какая мутация произошла?	Замена нуклеотида с появлением стоп-кадана
Как мутация изменила состав белка	Белок теперь состоит из 5 аминокислот
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Скорее всего 5 а-к, которые не вошли в состав белка из-за появления стоп-кадана выполняли важную функцию и без них белок не может функционировать

**4. Красные приливы (31 балл)**

**Вопрос 1.** Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1 +	Цианобактерии	4 -	Красные	6 -
Эвгленовые	4 -	Диатомовые	5 +	Бурые	3 -

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Фиолетовый-синий +1	Спектр от 400 до 500 не поглощается +1
Фукоксантин	Красный +1	Спектр до 550 нм поглощается, больше 550 нм - отражается +1

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

- 3. Яд А убивает все виды бурых водорослей, кроме 6, т.к. 3 проба не обесцвечивается +1 и не зеленеет. Яд А+В обесцв. 3 пробу, значит яд В убивает виды 1, 2, 3 и 6. +1 При добавлении везде яда В, пробы не меняют окраску и остаются токсичными для рыб. Но в 3 пробе остается только вид 4. Значит именно он водородом токсин +1 +2
- 4. Она является анионным мурамидом (II). Это позволяет иметь наличие двух карбоксильных групп на обоих соединениях и наличие NH<sub>2</sub> группы + (2Б)
- 5. В норме клетка-мишень будет тормозиться. При действии +1 аниониста до клетки-мишени не будет успевать захватить сигнал торможения и она будет сохранять активное состояние

Вопрос 3

Б11-3-101823

На артериальном конце будет слишком высокое давление на стенки сосуда, а на венозном ~~практически не будет разницы~~ ~~давления~~ разницы гидрост. и онкотич. будет слишком мала. Это может привести к повышенному давлению и появлению проблем с сердцем

Вопрос 4

Давление в артериальном конце резко падает, что может привести к низкому обмену веществ между кровью и тканями. На венозном конце давление наоборот сильно повышается, из-за чего ткани не могут отдавать вещества в венозную кровь. Для организма могут возникнуть проблемы с обменом веществ, балансом углекислого газа и кислорода в тканях

Вопрос 2

Если за разницу в 45 мм.рт.ст получается 1 мл фильтрации, то за нормальное онкотическое и гидростатическое давление получим:

$$\frac{20 \text{ мм.рт.ст}}{45 \text{ мм.рт.ст}} = 0,46512 \text{ мл/с}$$

Чтобы посчитать объем фильтрации, умножим на кол-во секунд в сутках и разделим на 1000 для получения значения в литрах

$$\frac{0,46512 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24}{1000} = 40,186 \text{ л}$$

Ответ: 40,186 л фильтруется за сутки

Шифр Б11-3-101723

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка НСК

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	20	11	15	13	18	7	15	99	
Проверил (инициалы разборчиво)	DK	СУ	BT	EB	AK	PK	OB	EB	

\*

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**11** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да. Красители могут окрашивать разные органеллы клеток. Поэтому используя один лазер (поглощения ± одинаковы) и один фильтр (испуск ± одинак) можно рассматривать более четко клетку.	2																		
2	Нет. Если спектры поглощения одинаковы ⇒ испускание примерно одинаково. Энергия ⇒ испускание должно быть примерно одинаково (один спектр)	0																		
3	Да. <del>Два спектра</del> например зелёной и желтой спектры поглощения дают один спектр испускания. Это можно осуществить с помощью лазера, который будет испускать волны с длиной = среднему между $\lambda_{12}$ и $\lambda_{13}$ (фильтр одинаковый)	1																		
4	Взаимодействие антагонистов.	0																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640 ± 5 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550 +</td> <td>&gt; 600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>400 +</td> <td>400 - 460</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	460	Nile Red	550 +	640 ± 5 +	PI	550 +	> 600 +	Mitoracker Red*	550	640 ± 5	Антитело с GFP	400 +	400 - 460	3
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	460																		
Nile Red	550 +	640 ± 5 +																		
PI	550 +	> 600 +																		
Mitoracker Red*	550	640 ± 5																		
Антитело с GFP	400 +	400 - 460																		

6 + 13,6 = 19,6 → 20

возникает ~~и возникает~~, когда неодинаковость в АК веточки раздвигается и видот расходится.

**Задание 3. Заполните этапы эксперимента.**

1 этап	Разделение телят линии. Г.е. часть дрозорил (1) обработать валим антибиотиком, а <del>часть</del> другую часть не #2 (2) <sup>прогалим</sup>
2 этап	сравнить соотношение полов в (1) и (2) Выбрать параметр и сравнить приспособленность (1) и (2) к келье.
3 этап	скрестить (1) и (2). <sup>получили (3)</sup> Посмотреть на соотношение полов и сравнить с (2). сравнить приспособлен. # с (2)
4 этап	скрестить (3) и (3). Дальше аналогично этапу 3.

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

- 1] нужно определить параметр (например ТЭ) и посмотреть на выживаемость (1) и (2). (кол-во особей, которые живут при данной ТЭ)
- 2] В сторону жен. пола. Потому что именно м.п. "угасает в разном темпе". Без ~~ксп~~ ~~ксп~~ ~~ксп~~ спермиев м.п. не имеют точки приложения. Также создание яйцеклеток и последующих эм и т.д. ~~т.д.~~ более сложный процесс, чем создание спермиев ~~и т.д.~~ ~~и т.д.~~ Спермиев всегда больше, чем яйцеклеток  $\Rightarrow$  Чем больше самок, тем больше спермиев получают разлн.  $\Rightarrow$  больше особей
- 3].  $M_{\text{м.п.}} > M_{\text{ж.п.}}$  Поло, возникающая видот возникает.

**3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.**

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота	
1	ГЛУ	метод Сэнгера	0,5
2	ТИР	из п. 7 цепь А.	1
3	АРГ		1,5
4	ПРО	из п. 4 цепи Е. Если бы про стоял бы на 3 то был бы угасок к гли-тир-про-арг, если бы на 5 то гли-тир-арг и про-лиз-про-сер... что не соответствует	2
5	ЛИЗ		1,5
6	СЕР	из п. 4 цепь F.	2
7	МЕТ	из п. 7 цепь D.	2
8	ГИС	из п. 5 цепь H.	2
9	ТРП	из п. 6 + п. 5. цепочка А Н   Перед вал валента стоит фен / тир / трп. из Н видно что есть только трп.	2
10	ВАЛ	карбоксиметтигдаза.	2

**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Тундровый олень +		

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные +	Непарнокопытные +	Хищные +
Семейство	Мамонты -	Носороги +	Собаки +
Зубная формула	$I \frac{2}{0} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{1}{1}$	$I \frac{2}{2} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{4}{4} C \frac{2}{2} P \frac{2}{2} M \frac{2}{2}$

Задание 3.

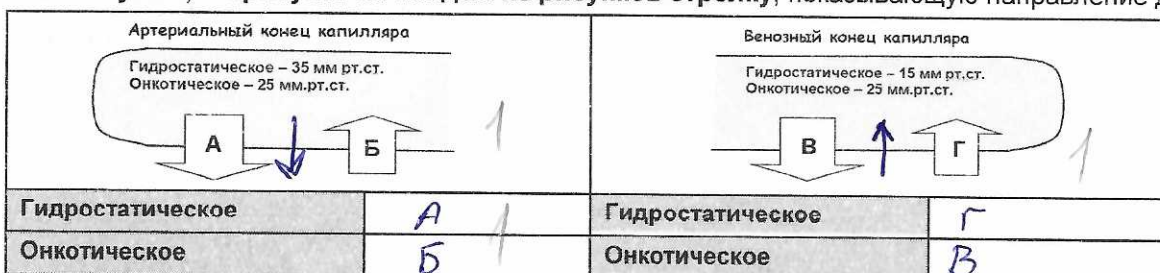
A	Поверхн. корен. зубов похожи на терки. Мочено предположить, что этими терками отщипывали переносимые растительность, разрушая механически целлюлозу +1	
B	Бивни	ни верхние резцы +2
	Хобот	носа (сращение верхней губы и носа) +2
B	1) Защита от хищников - 2) База сапки во время брачного периода +1 3) <del>База сапки</del>	

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
A	Плектостель -	<del>Моховидные</del> Папоротники 1
Б	Артро стель -	Пилолитовые -
В	Плектостель 1	Хвощи -
Г	Актиностель 1	Моховидные -
Д	Дуэстель 1	Двудольные 1
Е	Атактостель 1	Однодольные 1
Ж	Риктиостель -	Плауновидные -
З	Артро стель -	Пилолитовые -

**7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Bolétus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Lamnaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
Краситель						
DAPI	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК	—	—
Nile Red	кп. мембр. 0.1	липидн. капли	—	липидн. капли	—	0.5
PI	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК	—	—
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	—	—	—	—	кп. стенка	—
GFP антитело к целлюлозе	—	кп. стенка	—	клет. стенка	—	—
GFP антитело к хитину	кп. стенка	—	—	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	клет. стенка	—	—	—
7	<del>Ультрамикроскоп</del> , агро.			8	Лазер — 400 Фильтр — 400-460	

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI, Nile Red, PI	Nile Red, Mitoracker Red	PI, Mitoracker Red
Структуры, которые можно визуализировать	<del>DAPI, Nile Red, Mitoracker Red</del> ФНК, клет. мембр.	<del>DAPI, Mitoracker Red</del> грии, клет. мембр.	ФНК митохондрии
Лазеры / Фильтры	<del>500-550</del> 460 / >600	550 / 640-5	460 / >600

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хрящевые рыбы +	14	<del>Плацентарн</del> Личеклад +
2 и 3	Акулы и скаты +	15 и 16	Плацентарн, сумчатые +
4	Ангелы +	17	Рептилии +
5	Амфибии +	18	Черепахи +
6	Млекопитающие -	19	Чешуягатые +
7	Костные рыбы +	20 и 21	Змеи, крокодилы -
8	Четвероногие +	22	<del>Динозавры</del> Архозавры +
9	Амфибии +	23	Динозавры -
10	Безногие +	Монофилия	10, 11, 12, 4, 6, 9
11 и 12	Бесхвостые хвостатые +	Парафилия	20, 21, 15, 16, 11, 12, 2, 3, 7
13	Млекопитающие +		

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.



Имеет сходство в порядках аминокислот, но не имеет родства с остальными группами. Принцип! Если 2 вида имеют общую АК, то они относятся к одной веточке. Как только...



Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	глы	тир.	арз	про	лиз	сер	мётше	три	вал	
Нормальная мРНК										
Мутантная мРНК	AAG	ЦЦА	AГГ	УAA	AУГ	AУУ	ГГГ	УАУ		
Мутантный белок										

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	
Какая мутация произошла?	
Как мутация изменила состав белка	
Почему мутантный белок перестал функционировать?	

4. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	2	Цианобактерии	7	Красные	4
Эвгленовые	3	Диатомовые	5	Бурые	6

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Красный	Имеет ширину поглощ. маленькая на границе ~650 нм, что соотв. красной спектру
Фукоксантин	Желтый +	Имеет ширину поглощ. маленькая на промежутке ~550-610 нм. соотв. желтому

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

Вопрос 3) А: 4, 5, ~~2~~ <sup>2 и 5</sup> при действии А в (1) и (2) убиваются красн-бур. водоросли.  
 В: 6, ~~2~~ <sup>2 и 5</sup> при действии В и А. (3) - обесцвет. ⇒ умирание все водоросл. ⇒ умир 6.

Токсин выделяет 4 т.к. без него А все пробирки токсичны, + в первой пробе нет 5 ⇒ это (4)

Вопрос 4) Глутамат. две карбоксильные группы. левая цепь проходит за 5 сек. Правая - за 7 сек.

Вопрос 5) из условия можно сказать, что на предпоследний нейрон ( тормозящий) будет действовать нейрон слева. Он будет его возбуждать. При его возбуждении он начнет тормозить последний. ⇒ Ответ: торможение. (4)

## Вопрос 2

В артер.

 $35 - 25 = 10 \text{ мм. рт. ст.}$  разница давл.  $\Rightarrow \frac{10 - x}{43 - 1 \text{ мм/с}}$ 

0,23

 $x = \frac{43}{200} \frac{\text{мл}}{\text{сек}}$ 

Один день = 24ч = 86400 сек

 $V = 0,23 \cdot 86400 = 19872 \text{ мл} \approx 19,87 \text{ л}$ 

В капилляре.

~~Разность давл.~~ и фильтрация незнач., поэтому это вода  
идёт в сосуд

## Вопрос 3

5) В ~~кап~~ артер. к.

Вода будет выходить из сосуда в больших кол-вах,  
кровь загустеет. Ткани будут отекать

В вен. к. вода не будет приходить в сосуд. Кровь  
не разжижается

В итоге, кровь густеет. Последствие: ~~тканевое голодание,~~  
отёки, тромбы, инфаркты, инсульты...

## Вопрос 4

Артер. к.

Вода не будет уходить в ткани. (соответств.  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ , сахара и т.д.)

Венозн. к.

Вода будет выходить из сосуда.

Итог: тканевое голодание, отёки.

Шифр 94706

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.  
Площадка Москва

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	24	22	28	19	—	12	1	101	
Проверил (инициалы разборчиво)	М	УВ	АА	ЕВ		ОБ	ОВ	✓	

Выход - 12 31 - 12 35

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.  
21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

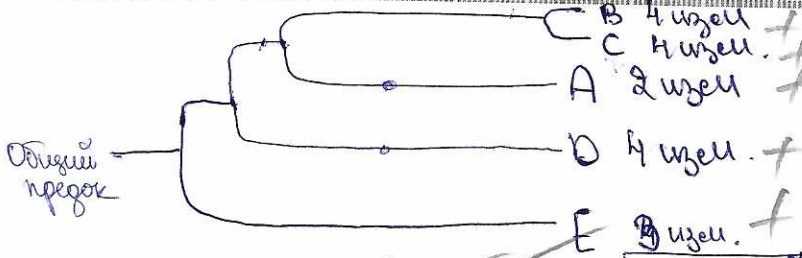
Σ 23,55 = 24

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

2	1	Илонсен если наша цель — подействовать две структуры, не различая их. Три этой первый краешек способен взаимодействовать с структурой 1, а второй — со структурой два. Например, нам нужно выделить все замкнутые в-во клетки, или митохондрии и хлоропласты, которые если и так можно различить по размеру. Но подействовать такими похожими сетками ЭПР и микротрубочки не стоит — все сойдет.																		
2	2	Илонню. По очереди подставляя фильтры, пропускающие разную длину волны — каждый раз фиксируя картинку. Затем стоит наложить визуализации друг на друга.																		
2	3	Илонню. Например, включая возбуждающие лазеры разной длины волны по очереди — каждый раз фиксируя картинку. А затем наложив картинки друг на друга.																		
1	4	Взаимодействие антиген-антитело.																		
3,5	5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания <table border="1" data-bbox="223 1769 1149 2083"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360</td> <td>400 - 460</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550</td> <td><del>640</del> &gt; 600</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>360</td> <td>500 ± 10</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360	400 - 460	Nile Red	550	640 ± 5	PI	550	<del>640</del> > 600	Mitoracker Red*	550	640 ± 5	Антитело с GFP	360	500 ± 10
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360	400 - 460																		
Nile Red	550	640 ± 5																		
PI	550	<del>640</del> > 600																		
Mitoracker Red*	550	640 ± 5																		
Антитело с GFP	360	500 ± 10																		



Метод: ~~статистика~~ дано, что E - внешняя группа.  
 Больше всего совпадают B и C => они самые близкородств.  
 D меньше всего ~~совпадает~~ совпадает с группами => она внешняя для A, B, C.  
 A - внешняя для B, C.

4=55

Наиболее вероятная предковая посл-ость: ГЛН | АСН | ВАЛ | ГЛИ | МЕТ | АЛА | ФЕН | СЕР | ТРН | ЛИЗ

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Обработываем антибиотиком часть наекочных, предварительно отсаженных в пробирку с пит. средой. <span style="float: right;">+25</span>
2 этап	Берем, например, 20 зараженных саеищ и 20 зараженных саеинок, отсаживаем их в пробирку с чистой пит. средой. Берем 20 "чистых" саеищ и 20 "чистых" саеинок, делаем с ними то же самое
3 этап	Желательно повторить этап 2 несколько раз, чтобы полученные статистические данные были точнее. Итого, у нас есть 100 пробирок с "чистыми" наекоицами и 100 с зараженными.
4 этап	Через несколько поколений можно пераеи соотношение саеинок и саеищ, а также измерять приспособленность "чистых" и зараженных выводов. Подробности об этом ниже. <span style="float: right;">2=45</span>

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

**Вопрос 1**  
 Можно посчитать зараженных дрожжей - саеищ и занести их в одну пробирку с "чистыми" дрожжами - саеицами. Затем стоит повлиять на пробирку негативными факторами: например, недостатком еды. Через некоторое время можно посчитать, каких дрожжей выжило больше - "чистых" или зараженных?  
 То же самое можно проверить с саеицами - но тогда придется измерять также размер выводка, ибо дрожжи способны к партеногенезу.

**Вопрос 2:**  
 Саеинок, потому что вольбахия передается как митохондрии - через цитоплазму яйцеклетки. +10

**Вопрос 3:**  
 Можно искусственно регулировать соотношение саеинок и саеищ, приближая его к здоровому, и заметить, что так вольбахия распространяется медленнее.

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Гли	Метод Сопера (2)
2	Тир	т.к. при кислотном гидролизе (1) оказалась в одной двухцепной цепи с Гли (цепь А)
3	Асп	Реакция 4 цепи В, Е
4	Про	цепь В, эксперимент с гриппином (4)
5	Асп	Реакция 4, цепь В, Е
6	Сер	цепь F. Если известно 7, 8, 9, 10 аминокислот => методом исхл. находим эту.
7	Мет	Формация (5) 2 цепи, одна из которых заканчивается на Мет. Мет в одной цепи (G) с метионин, положение кр известно
8	Гис	Зная 9 и 10 аминокислоту, находим эту из цепи (H)
9	Трп	Хемотропин (6) Глицил Вал => рядом с ним ароматич. кислота единственная такая из цепи (D) - трп.
10	Вал	Карбоксигликозид отщепила с C-конца (3)

25  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5  
165

**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3

Задание 2. Заполните таблицу.

	<i>Mammuthus</i>	<i>Coelodonta antiquitatus</i>	<i>Canis lupus</i>
Отряд			
Семейство			
Зубная формула	$I-C-P-M-$	$I-C-P-M-$	$I-C-P-M-$

Задание 3.

А	
Б	Бивни
	Хобот
В	

**6. Срезы (16 баллов).** Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	двухствель +	пещеловые
Б	артростель	хвощевидные
В	плектоствель +	плауновидные +
Г	актиностель ↓	паноротикивидные
Д	дуствель +	покрытосеменные (двудольные) ↓
Е	агактостель ↓	покрытосеменные (одnodольные) ↓
Ж	артростель ↓	хвощевидные +
З	дуствель +	покрытосеменные (двудольные) ↓

**7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

<p>Артериальный конец капилляра</p> <p>Гидростатическое – 35 мм рт.ст. Онкотическое – 25 мм рт.ст.</p>		<p>Венозный конец капилляра</p> <p>Гидростатическое – 15 мм рт.ст. Онкотическое – 25 мм рт.ст.</p>	
Гидростатическое	А	Гидростатическое	Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Voléetus edúlis (Базидиомицеты)	Охрофит Lamínaría	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Nile Red	клеточные мембраны ЭПР, везикулы и т.д.	то же, что у мицелия + хлоропласты	клеточная мембрана, ЭПР, аппарат Гольджи, мембраны митохондрий	то же, что у арабидопсеа	клеточн. мембрана + складки в цитоплазматич. мембране	—
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Mitotracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	микротрубочки	микротрубочки	—	—	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	клеточная стенка	—	клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	клеточная стенка	—

7	в воде	8	Лазер — 400 Фильтр — 400-460
---	--------	---	---------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	Nile Red	Mitotracker Red	
Структуры, которые можно визуализировать	Клеточные мембраны (в т.ч. мембраны органелл)	митохондрии	
Лазеры / Фильтры	550 640 ± 5	550 640 ± 5	

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хрящевые рыбы +	14	Личейные +
2 и 3	акулы и скаты +	15 и 16	Суставчатые и плазматричные +
4	Лучисперые +	17	Рептилии +
5	Лопастехвостые +	18	Черепахи +
6	Двоякодышущие +	19	Чешуйчатые +
7	Костные рыбы +	20 и 21	Земли и амфибии +
8	Четвероногие +	22	Архозавры +
9	Ассеридии +	23	Крокодилы +
10	Безногие +	Монофилия	0, 1, 5, 8, 13, 9, 17, 19 (все, кроме 7)
11 и 12	Безногие и хвостатые +	Парафилия	7 - 15
13	Млекопитающие +		

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад.1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Три	Вал
Нормальная мРНК	ГГ*	УАЦ/УАУ	ААА/ААГ	ЦЦ*	ЦГ*, АГА/АТТ	УЦ, АУ*	АУГ	ЦАУ, ЦАА	УГГ	ГУ*
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	стоп	Мет	Асп	Три	Вал

Пояснения к заданию 2.

1 1 1 1 1 1+1 - - - - /75

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	случайная, вероятно, точечная, т.к. кол-во нуклеотидов не изменилось. Сначала я превратила мРНК мутантного гена в пос-ть аминокислот и сопоставила их с миссупуровым кодом изх. пептида. Здесь стало понятно, что Арг → Гли, а Гис → Асп. Оставшуюся пару триплетов я поставила на единственное оставшееся место
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	помогли уточнить позиции Лизина и Аргинина
Какая мутация произошла?	три точечные мутации
Как мутация изменила состав белка	она изменила его аминокислотный состав – а еще разорвала пептид посередине
Почему мутантный белок перестал функционировать?	точечные мутации не только изменили аминокислотный состав, но и разорвали его посередине (на месте серина образовался стоп-кодон). Получился совсем другой белок с другой активностью и центрами.

4. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	синий	по графикам замечаем, что фикоцианин не поглощает волны длины 400-500 нм. В среднем это синий. К тому же еще - зеленые водоросли называются так неслучайно...
Фукоксантин	желтый.	фукоксантин не поглощает (отражает) волны длины 550-620 нм. Это желтый

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

Вопрос 3:

т.к. все три пробы токсичны, некий вид - один из общих для этих проб - либо 2, либо 3, либо 4. Вид А убил 4 и 5 вид (первые две пробы изменили цвет), но оставил на 6 вид (именно он дал красно-бурый цвет третьей пробе). Вид В убил 6 вид и оставил на 4 вид. Значит не известно о том, как они влияют на водоросли, дающие зеленую окраску: согласно условию вид А уничтожает как минимум одного из зеленых видов, так и любые 2 из них. Например, если А убивает 2 и 3, в итоге убивать лишь 6 => тогда нам не надо у нас недостаточное условие для определения токсичного вида.

Вопрос 4:

Это муфта. у нее, как и у долевой кислоты, есть две карбоксильные группы, связывающиеся с рецептором.

Вопрос 5:

конспект



Шифр 89500

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Москва

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	27	14	26	12	8	6	7	100	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	ЛВ	АВ	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	✓	

время выхода 12:10  
время въезда 12:12

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

Σ 27,2 = 27

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)


2  
1  
2  
1

1	Два красителя с близким спектром излучения будут давать схожие цвета (похожие). Это может затруднить визуализацию структур, но, в целом, можно.
2	Да, можно. Разные структуры клетки окрасятся по-разному. т.к. у них будут разные цвета, чем получится картину легче их различить
3	я думаю, что можно. мы конечно можем иметь дело с разным лазером и фильтром. мы можем так сделать, чтобы поработать с абсолютно разными красителями и выделить разные структуры
4	В основе данного вида микроскопии лежит способность светиться ваниль, с определенным амбиентом. В структуре Ig есть вариабельный участок, который цепляется к телу по механизму "ключ-замок"
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания

Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм
DAPI	360	400-460
Nile Red	550	640 ± 5
PI	550	> 680
Mitoracker Red*	550	640 ± 5
Антитело с GFP	400	500 ± 10

4.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Делим общее кол-во дрожжей на две группы: одну леем амидофенолом, другую - нет +25
2 этап	Даем обеим группам вырасти на 100% среде
3 этап	Скрещиваем муш из разных групп между собой
4 этап	 = 35

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

- 1) Я думаю что можно измерить кол-во смертей и фертильность патогенной особи (посчитать кол-во яиц, например)
- 2) Детки будут больше самок, т.к. если бактерия наследуется как и мейозогамии, то она наследуется только через яйцек-ки (сперматоциты не передают мейозогамии) +15
- 3) Если в пробирке, которой не спрск. амидофенолом, было больше самок и у них была меньше смертность по сравнению с другой группой. +15

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота	
1	Гли	Метод Сэннера	0,5
2	Тир	Кислотной миграции (рядом с Гли)	1
3	Лиз	Полная связь с другой аминокислотой по разрыву. (E)	2
4	Про	Ме поперечной разрывом связей между Лиз и Арг (цель E)	2
5	Арг	Цель F - по фрагменту разрывом связи с друг. аминокислотой	2
6	Сер	В цепи G есть те верши, но связь разрывается после Лей	2
7	Мет	Связь разрывается после Мет в цепи G	2
8	Гис	Есть в цепи K, но связь разрывается после Трп	2
9	Трп	В цепи K последний, т.к. связь разрывается.	2
10	Вал	Реакция с карбоксиметтидазой	0,5

/ 16,5

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
саблезубый тигр 1	—	—

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Мелартиокопытн <sup>0</sup>	Мелартиокопытн <sup>1</sup>	Ишачье <sup>1</sup>
Семейство	Хоботные <sup>0</sup>	Копытные <sup>1</sup>	Псовые <sup>1</sup>
Зубная формула	I—C—P—M—	I—C—P—M—	$\begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ I \frac{2}{2} & C \frac{1}{1} & P \frac{2}{3} & M \frac{2}{2} \end{matrix}$

Задание 3.

1	А	небольшая поверхность ребристая, что может говорить об основной функции этикетки зубами — пережевывание, скорее всего, растительной пищи	
0	Б	Бивни	кости
1	Б	Хобот	нос
	В	—	

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	пеплообелз	паробришиловидное
Б	жестелз	двудольное
В	плетостелз +	паробришиловидное
Г	акшиностелз +	мочовидное
Д	двекшиностелз	хвоици
Е	аттакмоделз +	однотельные
Ж	артиростелз +	хвоици
З	амшиностелз	мохообразные

7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

Артериальный конец капилляра		Венозный конец капилляра	
Гидростатическое — 35 мм рт.ст. Онкотическое — 25 мм.рт.ст.		Гидростатическое — 15 мм рт.ст. Онкотическое — 25 мм.рт.ст.	
	1		1
Гидростатическое	А	Гидростатическое	В
Онкотическое	Б	Онкотическое	Г

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

2  
1,4  
1  
2  
3,8  
1  
1  
3

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Volétus edúlis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI	Ядро (хр-мат)	Ядро (хр-мат)	Ядро (хр-мат)	Ядро (хр-мат)	нуклеоид	молекулу ДНК/РНК
Nile Red	ЦПМ	ЦПМ	ЦПМ	ЦПМ, митохон. мемб.	ЦПМ	—
PI	Ядро (хромосомы)	Ядро (хр-мат)	Ядро (хр-мат)	Ядро (хр-мат)	нуклеоид	молекулу ДНК/РНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	микротрубочки	микротрубочки	микротрубочки	микротрубочки	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	клет. стенка	—	клет. стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клет. стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	клет. стенка	—
7	в ядре, но также может быть в митохондриях			8	Лазер — 400 Фильтр — 400-460	

Вопрос 9

5

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI + Mit. Red	PI + Nile Red	Nile Red + Mit. Red
Структуры, которые можно визуализировать	хромосомы, ядро, ДНК, митохондрии	хромосомы, ядро, митохондрии, ЦПМ	ЦПМ, митохон. мемб.
Лазеры / Фильтры	360 + 400-460 / 550 + 640 ± 5	550 + 2600 / 550 + 640 ± 5	550 + 640 ± 5

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хрящевые рыбы +	14	Двухкладушеские +
2 и 3	Ангулы и скаты -	15 и 16	Плаценты +
4	Полостенные +	17	Кератины +
5	Двухствольные +	18	Архонты +
6	Пухляки +	19	Чешуйчатые +
7	Кольчатые рыбы +	20 и 21	Змеи +
8	Четвероногие +	22	Араканты +
9	Амфибии +	23	Монофилия
10	Беззубые +		Парафилия
11 и 12	Всехвидные, хвостатые +		
13	Млекопитающие +		

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка — нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Три	Вал
Нормальная мРНК	ГМГ	УАЦ	ААА	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УМГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГМГ	УАЦ	ААА	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УМГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	стоп	Мет	Асп.	Три	Вал

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	В первую очередь я опирался на последовательность аминокислот из предыдущего задания. Если кодон не соответствует нормальной аминокислоте, я смотрел, где были мутации
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, я сомневался, где должен быть Лиз и Арг, но, посмотрев в ден. код, я понял
Какая мутация произошла?	Связь по величине, в ДНК какой-то строн цитозин заменился на другое нуклеотидо
Как мутация изменила состав белка	Заменяя С на другое нуклеотидо
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Во-первых, потому что Сер кодон Сер заменился на стоп-кодон. Во-вторых, новое аминок-та отст. от стар. по физ. хим. св-вам

4. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	4
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	2

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Сине-фиолетовый	Пик поглощения в 620 нм, отражение в 680 нм (больше в воде сине и фиолет.)
Фукоксантин	Жёлтый	Пик поглощения в 440 нм, отражение в 500 нм, кроме жёлтого отражает

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

3) Я думаю, что ядро А имеет видог и и 5, а от ядра В - 6. Также выделяет вид и, который есть во всех мейотических ядрах

4) Я думаю, что доминирующая миссия больше всего проявляется у кораллов. Они похожи на передний элемент, но имеют больше и радикалами, которые отходят от ком-то. Т.е. доминирующая - возбуждающий потенциал, чтобы ускорить перевозуджене.

5) В морях будет тормозной эффект из-за холодной, медленной, т.е. путь слева займает из 20. меньше. При всех этих условиях путь справа будет занимать из 1,5 е. меньше, как это будет тормозной эффект

2. Разница давлений на обеих концах по 10 мм. рт. столб. Если при разнице в 13 мм рт. ст. фильтруется 1 мл/с, то в 10 мм — 0,23 мл/с  $\Rightarrow$  скорость фильтрации в капилляре  $\approx 0,45$  мл/с  
 $0,45 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 = 38.880$  мл крови фильтруется в капилляре

3. Это приводит к тому, что фильтрация крови будет продолжаться, но реабсорбция веществ не будет компенсироваться  $\Rightarrow$  у человека будет сильное отекание особенно в нижних конечностях. и проблем с почками

4. Это может привести к истощению всех тканей, истощению лимфатической системы, так как реабсорбция будет идти быстрее фильтрации, и поэтому не будет успевать получить необходимые вещества.

+ 1 мес

Шифр БН-3-89191

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Казань

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	16	10	27	15	9	11	11	99	
Проверил (инициалы разборчиво)	DR	CB	AS	EB	AK	EA	OB	ME	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

11 класс

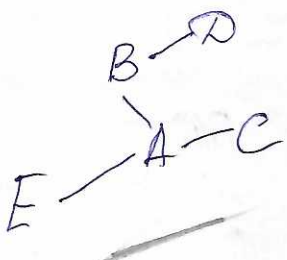
Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да, можно. Это можно испытать, разложить трифлуорометиловую структуру. То можно сделать и с другими более точными.	0																		
2	Да, можно. Для этого нужно получить 2 изобр-е с разными длинами волны. Далее, сопоставить эти изобр-е	2																		
3	Неверно. Можно, если у крайностей разное спектры <sup>помощью</sup> это при этом что <sup>одни красители</sup> все изотопные будет поле. свет, а другие <sup>нужно</sup> имеют <sup>длину волн</sup> разную.	2																		
4	Обр-е пептидных, малых, борф. свечей.	0																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400-460 +</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640±5 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>535 +</td> <td>&gt; 600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>360</td> <td>500±10 +</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	640±5 +	PI	535 +	> 600 +	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360	500±10 +	3
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	640±5 +																		
PI	535 +	> 600 +																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360	500±10 +																		

Работа сраня! 14:10

7+9=16 вышла в 11:39 вошла в 11:41  
вышла в 13:01 вошла в 13:0



Внешняя группа - та группа, от которой все началось.  
 Я нашла наиб. похожие по хим. составу ферменты (А) ближе на него наиб. похоже В и С, а D - похоже на В.

**Задание 3. Заполните этапы эксперимента.**

1 этап	Высеять <u>ацетаботишем</u> некоторую часть оседей <u>+ 20</u>
2 этап	Скрестить здорового самца и <u>большую мать</u> => => т.к. наши хромосомы (как митоз), <u>обр. внешнего, что</u>
3 этап	Скрестить <u>зд. самца</u> и <u>большую самца</u> - <u>обр. внешнего, что все здоровые.</u>
4 этап	Ухудшить <u>пит. среду</u> (уменьшить свет, воздух) <u>предвидя, что при без бактерии более привлекательн.</u>

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

1. Измерить <sup>сорта</sup> число вышедших и погибших оседей.
2. Возможно больше имеет самок, т.к. только самки смогут передать се более (потомкам)
3. Возможно, лучшая выживаемость заранеемоч самки.

**3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.**

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	ГЛУ	эксперимент №6, цепь J (рвется после тир, <u>или экп №2</u> <u>знает ГЛУ-перв</u> )
2	Тир.	эксп №6, цепь J
3	Асп	эксп №4, цепь E
4	Про	эксп №4, цепь E
5	Арг.	эксп №4, цепь E
6	Сер	цепь B
7	Мет	эксп №5, цепь B
8	Гис	цепь H
9	Трип	эксп №6, цепь K
10	Вал	эксп №3

0,5  
1  
1,5  
2  
1,5  
2  
2  
2  
2  
0,5  
/ 15,5



**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
дрехостерикс	зверобуйный яцур	—

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	1 Ховеркие	1 Мелариаскочные	1 Хищные
Семейство	0 мамонтовые	1 носороговые	1 волчьи
Зубная формула	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{4}{4}$	$0-0-4-4$ $I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{4}{4} M \frac{4}{4}$	$1-2-3-1$ $I \frac{1}{1} C \frac{2}{2} P \frac{3}{3} M \frac{1}{1}$

Задание 3.

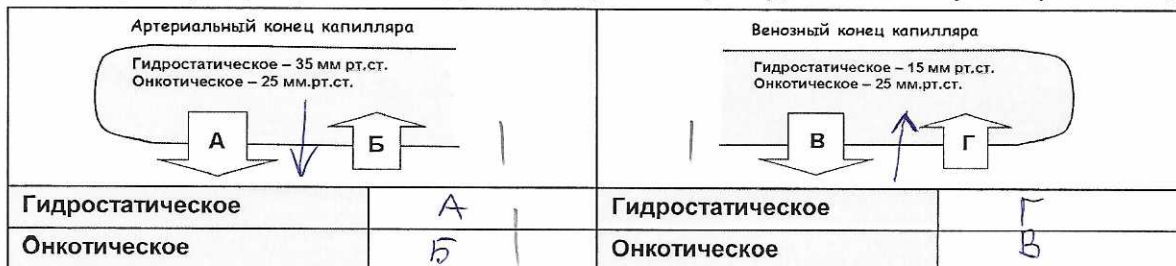
А	Мамонт растительнояден, т.к. у него нет ни резцов, ни клыков. Он долго пережевывает и претирает пищу.	
Б	Бивни	Видоизм резцов.
	Хобот	Видоизм носа.
В	Рога служат для добывания пищи (еду накачивали паром), для защиты от других животных, для привлечения самок.	

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
А	диктиостель	паноттикоцирское
Б	артростель	Покростем (двудольное)
В	плектостель	Паноттикоцирское
Г	антистель	Хвоцевидное
Д	<del>артростель</del> эутель	Покростем (двудольное)
Е	атактостель	Покростемшистое (однод.)
Ж	<del>артростель</del>	Покростем (двудольное)
З	эутель	Покростем (двуд.)

**7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

См. на обор.



Всесибирская олимпиада по биологии

Шифр 511-3-89191

Город

Казань

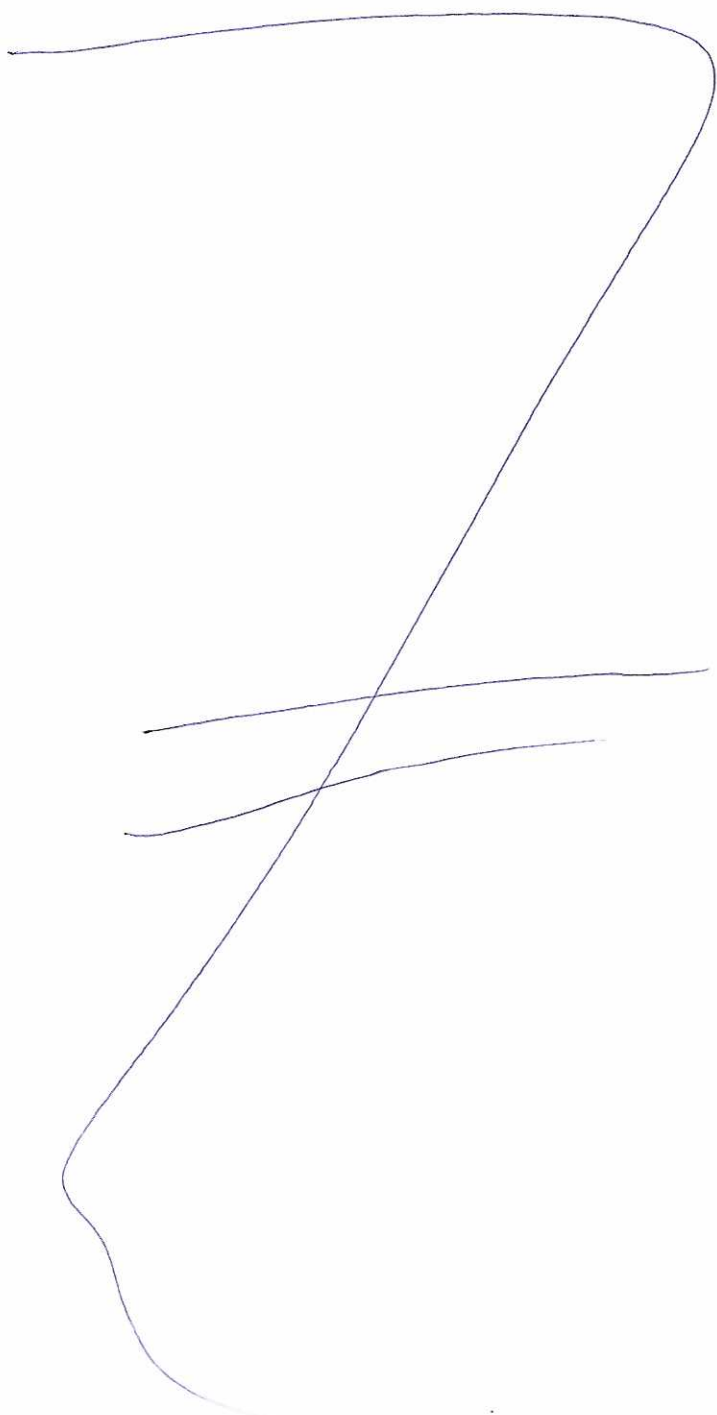


ЧИСТОВИК

ЧЕРНОВИК

№4 (дополнение)

и) II. Имеет сходные функциональные черты, поэтому рецепторы прижимают голову к сетчатке за нейтральной. Также эти вещества оказывают возбуждающее действие. (2)



Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
Краситель						
DAPI	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК
Nile Red	мл. Меллор	мл. Меллор	мл. Меллор	мл. Меллор	мл. Меллор	—
PI	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК	ФНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	Микротруб.	Микрофиламенты и микротруб.	Микротруб.	Микротруб.	Исчезают	Каналы
GFP антитело к целлюлозе	—	клет. стенки	—	клет. стенки	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клет. стенки	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	мл. обол.	—

7	В ядре, т.к там хран. ген. материал	8	Лазер — 400 Фильтр — 500 ± 10
---	-------------------------------------	---	----------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители			
Структуры, которые можно визуализировать			
Лазеры / Фильтры			

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	хвостовое роство +	14	Яйцешейка +
2 и 3	Акулы и свалы +	15 и 16	Слизняки и моллюски +
4	Ленточные +	17	Рептилии +
5	Костные роство —	18	Архозавры —
6	<del>Ленточные</del> Лопастножаберные +	19	Чешуйчатые +
7	Двоякодышащие +	20 и 21	Змеи и ящерицы +
8	Четвероногие +	22	Крокодилы +
9	Амфибии +	23	Черепахи +
10	Безногие +	Монофилия	
11 и 12	Бесхвостые и хвостатые +	Парафилия	
13	Млекопитающие +		

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



**Задание 2.** Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад.1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	<del>Лиз</del> <sup>Сер</sup>	<del>Лиз</del> <sup>18</sup>	Тир	Три	Вал
Нормальная мРНК	ГГТ	УАУ	ААГ	ЦАА	ЦГУ	УЦА	АУГ	УАУ	УГТ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГТ	УАУ	ААГ	ЦАА	ЦГУ	<del>УЦА</del>	АУГ	ЦАХ	УГТ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Лиз	<del>Лиз</del> <sup>Стор</sup>	Мет	Асп	Три	Вал

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	1 1 1 1 1 1+1 - - - -	Для начала находила последнюю аминокислоту, которую однозначно задает аминокислота (триплет) затем у цепей (1-4) нах. соотв-е. Сравнивала соседние триплеты с соседними аминокислотами. Если не сходило то это значит...
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?		Да, помогли. Помогло место мутации ак - Лиз и арг.
Какая мутация произошла?		Произошла замена мутацией - замена аминокислота. (в 5 трин. Ц → Г; в 6 тр. Ц → А; в 7 тр. Ц → Г)
Как мутация изменила состав белка		Белок приобрел 2 другие аминокислоты и стоп-код. Т.е. длина белка больше сократилась
Почему мутантный белок перестал функционировать?		Потому что он изменил свои свойства. Вероятно, такая (новая) последовательность не способна выполнять старые функции.

**4. Красные приливы (31 балл)**

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1 +	Цианобактерии	6	Красные	2 +
Эвгленовые	3	Диатомовые	5 +	Бурые	4 +

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	красно-фиолетовый +1	Плохо поглощает свет в длинноволновой 450-500 нм и 650-700 нм ⇒ фиол и красн.
Фукоксантин	зелено-оранжевый +1	Плохо поглощает свет в длинноволновой 550-600 нм

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

N1 (13)  
 N2  
 N3  
 1 2 3 4  
 1 2 3 4 5  
 2 3 4 6  
 Гур  
 Гур  
 Гур  
 А от ага пошло точно 4 водоросли  
 от ага пошло 4 водоросли  
 от ага пошло 4 водоросли  
 В от ага В пошло 2 3 вод-ли  
 от ага В пошло 2 3 6  
 Г.к во случае добавили ага В раствор и остались токсичными, нужно найти водоросль, соответствующую во всех 3-х растениях и которую не смог убить ага В. Это водоросль 4. Она выдержит токсин

2

№(2).

1мм - 43ммрт.ст

хмм 10ммрт.ст<sup>1</sup>

хмм - 0,23 мм рт.ст.<sup>1</sup> - за 1 секунду.

За 1 год = 86400с = 19872мм. Воды у косяев.

В грун. водах — 39744мм.

Ответ: 39,744мм воды.

3 №(3)

Это приведет к тому, что в арт. коше давление увеличится ⇒ больше ↑ пористости выйдет

А в все. коше давление уменьшится ⇒ пористость не сможет вернуться обратно в камер. | Это приведет к откосу фронта

3 №(4)

В арт. коше давление увеличится ⇒ пористость не выйдет ↑ из камер, а

в все. коше давление возрастет и пористость будет поступать в ↑ камер. Это приведет к:

1) Избавит пористости в камерах ⇒ они могут лопнуть

2) Обезопасившись ↑ водой и фронтом, к карьерам их не поведет. и последующему оседанию.

Шифр Б11-3-99837

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка КСК

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	29	19	24	10	13	7	9	110	111
Проверил (инициалы разборчиво)	OK	СРВУ	✓	ЕВ	АК	ПК	ОВ	ЕВ	✓

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**11** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да, можно. Таким образом за один раз можно увидеть большее количество структур клетки, если красители не окрашивают одинаковые структуры (например: DAPI и PI)	2																		
2	Можно, но тогда придется менять фильтр, чтобы увидеть разные красители, ведь у них разные спектры испускания.	2																		
3	Можно, но только если попеременно освещать лазером на разных длинах волн. При этом будет видно лишь одну структуру за раз.	2																		
4	Вакуитоз																			
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400-460 +</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640±5 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550 +</td> <td>&gt;600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>400 +</td> <td>500±10 +</td> </tr> </tbody> </table>		Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	640±5 +	PI	550 +	>600 +	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	400 +	500±10 +	4
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	640±5 +																		
PI	550 +	>600 +																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	400 +	500±10 +																		

10 + 187 = 287

**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр +	Огромный ленивец +	Бизон +

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	<del>Маммутиды</del>		Ишачье +
Семейство	Сленовые +		Псовые +
Зубная формула	I—C—P—M—	I—C—P—M—	<sup>2</sup> 1 I—C—P—M—

Задание 3.

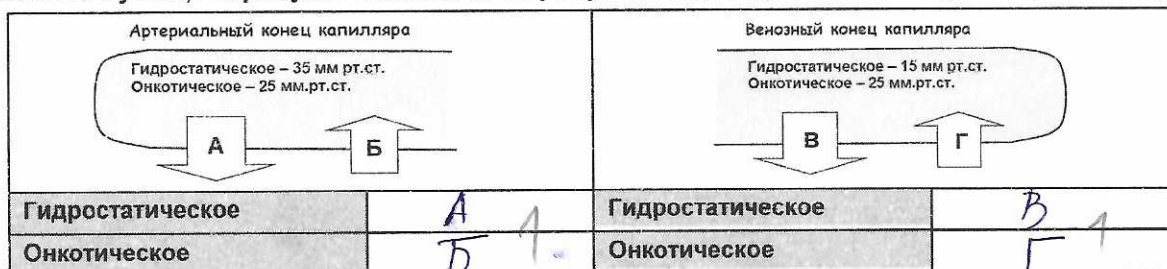
А	Травоядное животное (плохие зубы для пережевывания растительной пищи) +1	
Б	Бивни	Зубы +1
	Хобот	Верхняя губа +1
В	Рога шились как средство полового отбора самцов (большие потешнее оставляли те, у кого больше рога) +1 Рога практически всегда отсутствуют, т.к. они рождались, ведь рога — это результат срастания волос, и сделаны они из кератина. Рога просто не могли сохраниться до наших времен в болочных условиях (в великой мерзлоте это возможно) +3	

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	Мектостель —	Папоротникоподобное 1
Б	Фактиостель —	Хвощевидные —
В	Плектостель 1	Папоротникоподобные —
Г	Актиностель 1	Моховидные —
Д	Эустель 1	Покрывальное (орнаментальное) —
Е	Атактостель 1	Пилотовые —
Ж	Артростель 1	Покровальное (фурриальное) —
З	Эустель 1	Покровальное (орнаментальное) —

7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Большее время разитий со всеми остальными у вида E, значит дивергенция с ними произошла раньше всего. На это также влияют меньшее у вида D, значит ~~все~~ дивергенция произошла чуть позже. По отношению к виду A у B и C одинаковое количество ~~мутаций~~ мутаций, значит ~~единицей~~ предок B и C разошелся с A, а затем произошла и дивергенция B и C.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Разделить всех дрожжей на 2 группы. <span style="float: right;">(18)</span>
2 этап	Одну из них обработать антибиотиком, другую нет. <span style="float: right;">+2</span>
3 этап	Поместить мух в пробирки с питательной средой для проведения скрещиваний внутри групп. <span style="float: right;">+2</span>
4 этап	Подсчитать количество потомков и соотношение полов в группах. <span style="float: right;">+2</span>

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

1. Нужно подсчитать количество потомков. Того из большего и наиболее приспособленной. +1
2. Бактерии всегда имеют больше самок, т.к. 1) она передается по материнской линии, как митохондрии 2) при большем количестве самок популяция будет быстрее размножаться, потому что самки откладывают больше яиц. +1
3. Результатом: у мух, зараженных валбалами, будет рождаться больше самочек, и соотношение полов сдвинется в сторону большего количества самок.

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Тир	Метод Сэнгера (первая АК) <span style="float: right;">0,5</span>
2	Тир	Три кислотная шкала в цепи A всего 2 АК <span style="float: right;">1</span>
3	Лиз	Три кислотная шкала в цепи B (и из след. пункта) <span style="float: right;">2</span>
4	Про	Фрагмент блокирует разрыв связи после Лиз/Арг. <span style="float: right;">2</span>
5	Арг	Три кислотная шкала в цепи B (и из след. пункта) <span style="float: right;">2</span>
6	Сер	Расщепление трипсином всего цепь F <span style="float: right;">2</span>
7	Мет	Кислотный гидролиз всего цепь D <span style="float: right;">2</span>
8	Тис	Обработка бромидом всего цепь H <span style="float: right;">2</span>
9	Три	Химотрипсин этикет. аргин Вал, который после Три <span style="float: right;">2</span>
10	Вал	Карбоксипептидаза этикет. последнего АК. <span style="float: right;">0,5</span>



Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
Краситель						
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	Кольцевая ДНК	ДНК
Nile Red	Клеточная мембрана	Клеточная мембрана	Клеточная мембрана	Клеточная мембрана	Клеточная мембрана	—
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	Кольцевая ДНК	ДНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	Микротрубочки	Микротрубочки	Микротрубочки	Микротрубочки	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	Клеточная стенка	—	Клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	Клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	Клеточная стенка	—

7	ДНК	8	Лазер - 400 Фильтр - 400-460
---	-----	---	---------------------------------

Вопрос 9

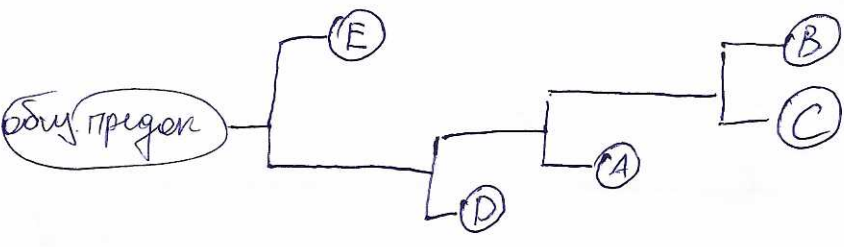
Препарат	1	2	3
Красители	Mitoracker Red + Nile Red	Nile Red, GFP к тубулину	Mitoracker Red GFP к тубулину
Структуры, которые можно визуализировать	Митохондрии + ДНК, мембрана	ДНК, мембрана микротрубочки	ДНК, митохондрии микротрубочки
Лазеры / Фильтры	550 / 640±5 / 400-460	550 / 400 / 400 / 640±5 / 500±10 / 400-460	550 / 400 / 400 / 640±5 / 500±10 / 400-460

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Двоякодышущие —	14	Яйцекладущие +
2 и 3	Лусеяры и лопастьеры	15 и 16	Сумчатые и плацентарные +
4		17	Архозавры —
5		18	Черепашки +
6		19	Рептилии —
7	Чешуйчатые —	20 и 21	Змеи и крокодилы —
8	Костные рыбы —	22	
9	Амфибии +	23	Допастьеры
10	Безногие +	Монофилия	
11 и 12	Хвостатые и бесхвостые +	Парафилия	
13	Млекопитающие +		

+35

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



Внешняя группа - вид различий со всеми остальными раньше всех.

+7

3. Артерии - усиленная фильтрация ↓

③ Вены - нет обмена водой (равное давление) ↓

Вода будет покидать сосуды, но не будет абсорбироваться обратно. Плазма крови сгущается. ↓

4. Артерии - нет обмена водой. (1/4) ↓

① Вены - вода сильнее поступает в ткань крови  
Размещение плазмы и уменьшение количества воды в тканевой жидкости.

ID 99837

**Задание 2.** Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	Тим	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Тис	Три	Вал.
Нормальная мРНК	УУ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	УУУ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Тим	Тир	Лиз	Про	Тим	Стоп	Мет	Асп	Три	Вал

6/11

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Кодоны первой и последней АК не были изменены, а в мутантной мРНК к ним были присоединены еще керены. Так же с центром цепи.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, т.к. по первым опытам было непонятно, но каких мутах Лиз и Арг.
Какая мутация произошла?	2 мутации заменившие АК и появление стоп-кодона.
Как мутация изменила состав белка	Арг → Тим
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Т.к. стоп-кодон оборвал цепь почти на половине

**4. Красные приливы (31 балл)**

**Вопрос 1.** Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1 +	Цианобактерии	2	Красные	4
Эвгленовые	3	Диатомовые	5 +	Бурые	6

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Голубой +	Фикоцианин не поглощает свет из синего-голубой части спектра, а отражает его
Фукоксантин	Желтый +	Такие поглощения приходятся на синего-зеленой спектр, а желтый отражается.

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

3. Видов 1, 2, 3, 6 поглощают от эда В, а 4, 5, 6 от эда А. Этот вывод можно сделать, т.к. вместе А и В убивают все водоросли, а убивает бурно окраску красной (это вырост), а один В не меняет окраску красной, ведь бурная окраска все равно перекрывает зеленую. (а В убивает водоросли с зеленым цветом + диатомовые)  
 Таким образом вид 4, т.к. 1) при убийстве видов 1, 2, 3, 6 вода все еще содержит максим. 2) 5 вид не содержится в воде 1, однако она остается только вид №4.  
 4. Китолиндиатор – адонизин. Стоит в форме молекулы и находится в группе.

Шифр 99747

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.  
Площадка Москва

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	21	13	27	16	17	16	12	122	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	УВ	АВ	ЕВ	АК	ОБ	ОБ	✓	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.  
21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

Σ 2, 3 = 21

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1

1

1

1

- объемы нет, но м. о. возможно, если нужно покрасить сразу 2/3 типа элементов в 1 цвет (конт., полярный, есть м. х. и м. у.)
- да, когда мы хотим покрасить 2/3 типа элементов в разн. цвета (конт., цитоск. и мит. открас.)
- да, если нужно покрасить 2/3 типа эл. в 1 цвет, но неясно, зачем, если можно п. 1
- взаимодействие антиген-антитела; антитела подошли к антигенам "как замок к ключу", в оптический трапезник используется для активации флуоресцентного шипунтета (вероятно а. м. а. а. Т. м. м. м.)

4

Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания

Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм
DAPI	360	460
Nile Red	550	640 ± 5
PI	550	7600
Mitoracker Red*	550	640 ± 5
Антитело с GFP	400	500 ± 10

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	разделить на 2 ч. (матри): контроль и эксперимент, <del>оба обработать</del> (в контрол. ч. по 50% ♀ и ♂)
2 этап	контроль обработать метиленовым красителем + 25
3 этап	дать 2-м группам развиться самцы (НЕ забывая инкубацию, если в экса. ч. сам. ♀/♂ и др. + 15
4 этап	отдельной группой сам. метил. - MET, факт. вылет на ♀/♂ (проблемность нужно посмотреть, будет ли ↓ доля зараженных)

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

1. Относительная зараженность ко всем мухам в поколениях  $n, n+1$  (среднее)

если взять 50% зараженных и 50% обработанных и др. (через поколение)

2. ♂, т.к. в таком случае все ♂ будут инкубировать с мал. кол-вом ♀ и по матер. линии в-е будет передаваться

3. Если сам. зал. все увеличивается в каждом покол, значит 100%

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Гли	метод Эммена (7.2)
2	Тир	7.1 - цепь А (подтверждается 7.6 - цепь К)
3	Арг/лиз	7.4 - цепь Е и др. (различить Арг и лиз НЕвозм.)
4	Про	7.4 - цепь Е (где 3, 4, 5 есть Арг лиз Про, но минимум различия между ними)
5	Арг/лиз	7.4 - цепь Е и др. (различить Арг и лиз НЕвозм.)
6	Сер	7.4 - цепь F (оам, чак - 7, 8, 9, 10) сер - 6)
7	Мет	7.5 - цепи глицин G (или и др. 3 с Вал.)
8	Гли	7.5 - цепь H (вал-10, мет-9, т.к. 7.6) мет - 8)
9	Три	7.6 - свободный вал (при этом из 7.5 мет и мет)
10	Вал	кандидатом метиленового (7.3)

метод Эммена  
7.4 ч. F  
7.1 ч. D

0,5  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5  
1,5

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Сабельчатый тигр	—	—

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	1 ХОБОТНЫЕ	0 ПАРНОКОРЫТНЫЕ	1 ХИЩНЫЕ
Семейство	1 СЛОНОВЫЕ	1 ЧОСОРОЖЬЕ	1 СОБАЧЬЕ
Зубная формула	$I \frac{0}{0} \frac{D}{0} \frac{2}{0} \frac{P}{0} \frac{0}{0} \frac{M}{0} \frac{1}{1}$	$I \frac{1}{0} \frac{1}{0} \frac{0}{0} \frac{P}{3} \frac{1}{3} \frac{M}{3}$	$I \frac{2}{2} \frac{C}{1} \frac{1}{7} \frac{P}{-} \frac{M}{-}$

Задание 3.

А	<del>Сабельчатый тигр</del>	
Б	Бивни	Клыки
	Хобот	Мол
В	<p>возникло несколько функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- половой отдел</li> <li>- защита от хищников</li> </ul> <p>отсутствуют, т.к. они из кератина (белка) и не сохраняются в ископ. форме (сливаются, разлагаются)</p>	

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	Диктиотель +	ПАДОРОТМИКОВИДНЫЕ +
Б	Атактотель +	ПОКРЫТОСЕМ. (2 А.) +
В	Плектотель +	ПЛАУМОВИДНЫЕ +
Г	Актинотель +	ПЧЕЛОВОСЫЕ +
Д	Эустель +	ПОКРЫТОСЕМ. (2 А.) +
Е	Атактотель +	ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (1 А. и 1 М.) +
Ж	Артротель +	ХВОЩЕВИДНЫЕ +
З	Эустель +	ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (2 А. и 1 М.) +

7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

Артериальный конец капилляра

Гидростатическое – 35 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое – 15 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Гидростатическое	А	Гидростатическое	Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
DAPI	ЯДРО, Митох. (маленький АНК)	ЯДРО, Мит., Хлоропл.	ЯДРО, Мит.	ЯДРО, Мит., Хл.	МУКЛЕОИД, М.Б. ПЛАЗМИДЫ	АНК
Nile Red	Мит., Хл. ЭПР (шарик + шип), Клетки, Голгозис, Митохондриальная мембрана	ТО ЖЕ, что митох., + Хл., Вакуоля + м.б. мит. Кс	ТО ЖЕ, что митох., но БЕЗ КЛЕТКИ, Д.	ТО ЖЕ, что митох., но БЕЗ КЛЕТКИ	Митохондриальная мембрана	—
PI	Ядро, Мит.	Я, м., Хл.	Я, м.	Я, м., Хл.	МУКЛЕОИД, М.Б. ПЛАЗМИДЫ	АНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	Цитоскелет	Цитоскелет, м.б. Фрагменты	Цитоскелет	Цитоскелет, м.б. Фрагменты	-	-
GFP антитело к целлюлозе	—	Клеточная	—	Кл. Утолщения (АД, одна часть)	-	-
GFP антитело к хитину	—	—	Кл. Утолщения	—	-	-
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	Кл. Утолщения	-

7	8
	Лазер - 400 Фильтр - 400-460

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители			
Структуры, которые можно визуализировать			
Лазеры / Фильтры			

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ +	14	ЯЩЕРИЦЫ И ЗМЕИ +
2 и 3	АКУЛЫ И СКАТЫ +	15 и 16	СУМЧАТЫЕ И ПЛАЧЕНТАРНЫЕ +
4	ЛУЧЕПЕРЫЕ +	17	<del>АКУЛЫ</del> РЕНТИИ +
5	ЛОПАСТЕПЕРЫЕ +	18	ЧЕРЕПАХИ +
6	ДВОЯКОДЫШАЩИЕ +	19	ЧЕШУЧАТЫЕ +
7	КОСТНЫЕ РЫБЫ +	20 и 21	ЯЩЕРИЦЫ И ЗМЕИ +
8	ЧЕТВЕРОНОГИ +	22	АРХОЗАВРЫ +
9	АМФИБИИ +	23	КРОКОДИЛЫ +
10	ХВОСТАТЫЕ	Монофилия	1, 13, 9, 19, 22
11 и 12	БЕЗНОГЫЕ И БЕСХВОСТЫЕ	Парафилия	5, 7, 17, <del>8</del>
13	МЛЕКОПИТАЮЩИЕ +		

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Тро	Вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	Тир	1	Асп	1	1

Пояснения к заданию 2. 1 1 1 1 1 2лет! /85

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Итого подсчитано (нужно переписать не только данные куски, но и кервер-ные куски)
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, т.к. <del>нужно</del> теперь можно отличить Лиз и Арг
Какая мутация произошла?	3 одноклеточные замены – 2-мая –
Как мутация изменила состав белка	поменялись кодоны, закрепились АК –
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Гли мутарф, АК, в отл. от Арг (+ зад.), Асп – 0-за, в отл. от Гис <del>нужно</del> , т.е. у мут. бел. 0-за

4. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Звгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий	поглощают 600-700, отражают 400-500 (м.б. примеси фиолетового и голубого)
Фукоксантин	Желтый	"провал" с 550 до 600 (≈)

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

3. А ⇒ изм. м1 с кн.-бул, на зли. ⇒ от А видно 4  
 А+В ⇒ видно все из м3 ⇒ видно 3, 4, 6 ⇒ от В видно 3, 6  
 при добавлении В м3 остается максимальной ⇒ 4 выделит максимум
4. 2 кислоты у. COOH и азот (NH/NH<sub>2</sub>) ⇒ ищут максимум
5. Вопрос можно трактовать глголко:

- 1) доп.к-та не является сигналом и только ~~ускоряет~~ ускорит передачу, тогда справа за 1+2+1 = 4 сек предлоси. нейрон затормозится (возбуждение слева придет только через 1+1+1+2 = 5 сек)
- 2) 1-й нейрон м<sub>2</sub>-за доп.к-ты зат-зет предл. за 1 сек / ОБА ВАР. - В ИТОГЕ ВОЗБ!



⑥

2.  $\Delta P_{арм.к.} = 35 - 25 \text{ мм.рт.ст.} = 10 \text{ мм.рт.ст.}$

т.е. будет фильтрация в арм.к.  $\frac{10}{43} \frac{\text{мл}}{\text{сек}}$   
 т.е.  $20 \frac{\text{мл}}{\text{сутки}}$ , т.е.  $20 \frac{\text{мл}}{\text{сутки}}$

$\Delta P_{вен.к.} = 15 - 25 \text{ мм.рт.ст.} = -10 \text{ мм.рт.ст.}$   
 $20 \frac{\text{мл}}{\text{сутки}}$ , но в ур. терапии

~~3. ↑ фильтрация~~

③ 3. ↑ фильтрация из кап. ⇒ как правило вода в тк. ⇒ отеки (вода уходит в арм.к. и не возвращается в вен.к.)

② 4. ↓ ф-я из кап. ⇒ "усыхание" тканей (вода в вен.к. кап. застаивается дольше, чем уходит в тк. из арм.к. кап.)

Шифр Б11-3-92278

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка НСК

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	15	20	26	16	10	16	8	111	
Проверил (инициалы разборчиво)	СК	СВУ	ВГ	ЕВ	АК	ПК	ДВ	ЕВ	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**11** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да, можно. Например, чтобы красители в одном спектре поглощения и испускания окрашивали разные структуры препарата в одинаковый цвет и при одинаковом	2																		
2	Да, можно. Фильтр микроскопа пропускает близкие спектры красителей.	15																		
3	Нет, потому что фильтр микроскопа не сможет пропустить свет <del>одн</del> разных длин волн.																			
4																				
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания	35																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400-460 +</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640±5 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>480</td> <td>&gt;600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>360</td> <td>500±10 +</td> </tr> </tbody> </table>		Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	640±5 +	PI	480	>600 +	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360	500±10 +	
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	640±5 +																		
PI	480	>600 +																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360	500±10 +																		



**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
саблезубый тигр +1		морская корова -

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботковые +1	Парнокопытные -	Хищные +1
Семейство			Львовые +1
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C - P - M -$	$I - C - P - M -$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{1}{0}$

Задание 3.

A	по жевательной поверхности можно сделать вывод, что мамонт питался растительной пищей, которую необходимо было растереть. +1	
Б	Бивни	Видоизмененные резцов. +1
	Хобот	Видоизмененные челюсти...?
В	Рога у шерстистого носорога служили для защиты животного от хищников. Для привлечения самок +1 Потому что носороги сбрасывают эти рога при необходимости или ухудшении погодных условий -	

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	Диктиостель 1	Папоротниковидные 1
Б	Атактостель 1	Покрытосеменные (однобоковые) 1
В	плектостель 1	плауновидные 1
Г	актиностель 1	наилотовые 1
Д	эустель 1	покрытосеменные (двудольные) 1
Е	Атактостель 1	покрытосеменные (однобоковые) 1
Ж	Артростель 1	хвощевидные 1
З	Эустель 1	покрытосеменные (двудольные) 1

7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

<p>Артериальный конец капилляра</p> <p>Гидростатическое – 35 мм рт.ст. Онкотическое – 25 мм рт.ст.</p>	<p>Венозный конец капилляра</p> <p>Гидростатическое – 15 мм рт.ст. Онкотическое – 25 мм рт.ст.</p>		
Гидростатическое	А 1	Гидростатическое	Г 1
Онкотическое	Б 1	Онкотическое	В 1

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Boletus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	—
Nile Red	клеточная мембрана 0,1	клеточная мембрана 0,1	клеточная мембрана 0,1	клеточная мембрана 0,1	клеточная мембрана 0,5	клеточная мембрана
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	—
Mitotracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	микротрубочки и центриоли веретенообразной деления	микротрубочки веретенообразной деления микротрубочки	микротрубочки веретенообразной деления микротрубочки	микротрубочки	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	клеточная стенка	—	клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	клеточная стенка	—

1+2

1

0,8

1,1

1,1

5,8+  
26,2

7	В ядре клетки	8	Лазер — 400 Фильтр — 400-460
---	---------------	---	---------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	Nile Red 0,5		
Структуры, которые можно визуализировать			
Лазеры / Фильтры			

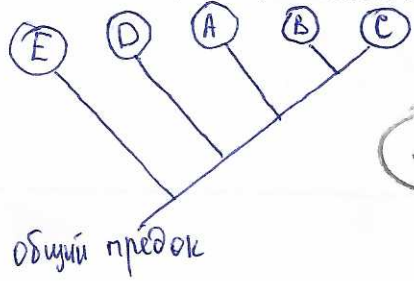
15

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	<del>Двоякодышущие</del> <sup>хрящевые рыбы</sup>	14	Двоякодышущие +
2 и 3	Лускеры и Лопастеры <sup>Акулы</sup>	15 и 16	Сумчатые и Плацентарные +
4	Скаты —	17	Рептилии +
5	Лопастеры +	18	Крокодилы Черепашки +
6	Костяные рыбы —	19	Чешуйчатые +
7	Двоякодышущие —	20 и 21	Змеи и ящерицы +
8	Четвероногие +	22	Архазавры +
9	Амфибии +	23	Черепа Крокодилы +
10	Безногие +	Монофилия	9, 24, 13
11 и 12	Безхвостые и Хвостатые +	Парафилия	17,
13	Млекопитающие +		

(+7,5)

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.



Высшая группа — это группа наиболее близкая всего к предку.

Общий предок

**Задание 2.** Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад.1)	гли	тир	лиз	про	арг	сер	мет	гис	трп	вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	про	гли	стоп	мет	асп	трп	вал

7/11

Пояснения к заданию 2. + + + + + + + + +

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	гли и тир хорошо видны во (2) фрагменте гена значит они не мутировали. вал и трп находится в (4) фрагменте в конце, значит перед ними мутантная глик (был гли) в (3) фрагменте видно мет (АУГ) - единств. мет в начале. => (УАА) - последовательность, вместо сер. (УАА) - стоп-кодон (лиз, про, арг) прощупаю 4 место, перед ним (УАА) - стоп-кодон (лиз, про, арг) видно лизин (ААГ) арг (ГЦА) - ГГУ
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	да, но не могли, расставить по местам 3 и 5 аминокислоты лиз и арг.
Какая мутация произошла?	генетическая мутация, замена одного нуклеотида на другой.
Как мутация изменила состав белка	вместо арг → гли; сер → стоп-кодон; гис → асп
Почему мутантный белок перестал функционировать?	потому что на 6 амк появился стоп-кодон и завершился считывание не синтезировался белок до конца а также белок потерял три аминокислоты для функционирования

**4. Красные приливы (31 балл)**

**Вопрос 1.** Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	2	Цианобактерии	1	Красные	
Эвгленовые	3	Диатомовые	5 +	Бурые	

1

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	зеленый	находится в красно-оранжевой части спектра не поглощается в зеленой галети.
Фукоксантин	зеленый	находится в синей части спектра не поглощается в зеленой галети

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

**Вопрос 3** В I и II пробе умирают все красно-бур. окр. виды => остаются, только 1, 2, 3 вида. отсюда А  
 В III - остается еще и 6 вид, но его убивает В-ид; в других не с доб. В не умир вид 4 - поэтому окраска не меняется  
 и т.к. оказалась проба токсичной => токсины выделил 4 вид.  
 от вода А гибнут - 4, 5  
 от В гибнут - 2, 3, 6,  
 5

**Вопрос 4** Рецептор реагирует на две карбоксил-группы и ~~метильную~~ аминогруппу, это есть в наличии только у II-глутамата  
 более быстрый

**Вопрос 5** В норме путь до клетки тормозящей конечный нейрон составляет 5 секунд, но поэтому эта кл. будет возбуждаться => тормозить конечный нейрон.  
 Но действием долевой кл. ты будет быстрее второй путь - секунды и клетка будет тормозится => нейрон не будет тормозится => возбуждается.  
 8

Вопрос 2 |  $V = 1 \text{ мл/с}$

за 86400 сек - 86400 мл.

0

за сутки = 24 часа = 86400 секунд

Вопрос 3 | Если онкотическое давление снизится до 15 мм.рт.ст. то на артериальном конце капилляра вода будет выходить из капилляра и ничего не изменится, а на венозном конце капилляра вода не будет никуда идти, т.к. и гидростатическое и онкотическое давление не будут различаться. Это будет приводить к тому, что в капилляре будет очень мало воды; т.е.  $\uparrow$  кол-ва воды в тканях и  $\downarrow$  в капиллярах.

2

Вопрос 4 | На артериальном конце онкотическое и гидростатическое сбалансированы и в капиллярах (и кровеносной системе человека) нет воды. На венозном конце ничего не изменится (кроме может быть ~~экстра~~ адсорбции).

Шифр Б11-3-90231

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка МСК

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	25	11	32	15	11	6	9	106	
Проверил (инициалы разборчиво)	СЖ	СРЮУ	АН	ЕВ	АК	ПК	ОВ	ЕВ	

## Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

# 11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса. (в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да. Если надо окрасить претно наклоненные (структуры) препарата в один цвет, а красители специфичны к этим структурам (например флуоресцентные красители, имеющие различную структуру препарата)	1																		
2	Да, можно, понаблюдать разрыв протоплазмы клетки с помощью специфичных красителей. Если разрыв протоплазмы происходит, то можно наблюдать на фоне разрыва оболочки клетки от красителя. Если сделать флуоресцентный препарат с помощью флуоресцентных красителей, то можно наблюдать флуоресценцию.	2																		
3	<del>НЕТ НЕ БУДЕТ ИМЕТЬ</del> Да, меня длину ЛАЗЕРА (волны) можно "подстраивать" в зависимости от структуры окрашиваемой. Удобно если надо исследовать разные структуры препарата, а делать это (препарат) долго и дорого.	2																		
4	Флюоресцентных																			
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флуорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400-460 +</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640±5 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550 +</td> <td>&gt;600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>360 400 +</td> <td>500±10 +</td> </tr> </tbody> </table>			Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	640±5 +	PI	550 +	>600 +	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360 400 +	500±10 +
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	640±5 +																		
PI	550 +	>600 +																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360 400 +	500±10 +																		

9+15+7=24,7



**5. Мамонтная фауна. (30 баллов)**

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр +	Тиганский леопард +	Кавказский медведь +

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	— непарнокопытные	— парнокопытные	хищные +
Семейство	Кобитовые —	"	собаки +
Зубная формула	I—C—P—M—	I—C—P—M—	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{2}{3} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

А	Мелкая, грубая, твердая растительная пища, требующая долгого пережевывания +1	
Б	Бивни	резьбы +1
	Хобот	ног +1
В	Для фиксации копыт за самку между копытами. Ответствовать могли из-за того что туловище тоньше и у них нет рогов, или это ветвистый или поперечный и <del>разветвленный</del> разветвленный. +1	

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
А	Млектостельб —	Плечикообразные Поппортниковичные 1
Б	артостельб —	оуголковые Поппортниковичные 1
В	Млектостельб 1	поппортниковичные —
Г	артостельб 1	поппортниковичные —
Д	Зимтостельб —	на. Пчеловичные —
Е	артостельб 1	Клиновичные —
Ж	зустельб —	пчеловичные —
З	артостельб —	звездчатые поппортниковичные. 1

**7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

Артериальный конец капилляра

Гидростатическое — 35 мм.рт.ст.  
Онкотическое — 25 мм.рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое — 15 мм.рт.ст.  
Онкотическое — 25 мм.рт.ст.

Гидростатическое	Б	Гидростатическое	В
Онкотическое	А	Онкотическое	Г

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Взять в 4 группы (1,2,3,4) поровну самок и самок, 1 и 2 <del>группы</del> - на изучение приспособленности; 3 и 4 - половой состав. В одной группе по 5000 особей.
2 этап	группы 1 и 3 обработываем антибиотиками для получения линий "контроль" и "Нормальные" +1
3 этап	помещаем самку и самок <del>в одну</del> <del>группы</del> одной группы в одну пробирку. В группах 1 и 2 создаем неблагоприятные условия, уменьшая питательную среду
4 этап	Полученное количество считаем (сколько отложено яиц, сколько выжило в 1 и 2 группах половой состав в 3 и 4), подтверждаем пункт 3 (этап), но потомством от этих групп. Повторяем раз 100, составляем таблицы, анализируем результаты

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

13

В2. Больше самок, чтобы не смогло передаваться как можно большему количеству (самцы бесполое, поэтому не могут откладывать яйца, производят потомство/передать волюбая пометству) +1

В1. количество выжившего потомства и то, сколько потомства отдало ~~(всего)~~ ~~потомство~~ ~~или~~ ~~или~~ +1

В3. В неблагоприятных условиях не выживут (или исчезнет) группа. Явления, как самцы (или численность) и возможен переход и перестроение. Самцы или нежить, "мат мать" может лучше волюбы отдалась потомству как следствие; иная потребляемая пища и т.д.

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	МЛИ	N-концы - у первой α-к и п/и отщепляется метогам (энгера с N-конца (р-ия 2))
2	ТИР	Р-ия 1 или 6, цепочки А и J
3	<del>ЛИЗ</del> ЛИЗ	Р-ия 4, 1; цепи E и B
4	ПРО	Р-ия 4, цепи E
5	<del>АРА</del> АРА	Р-ия 4, 1 цепи E и B
6	СЕР	Р-ия 4, цепь F; р-ия 1, цепь B
7	МЕТ	Р-ия 5, цепь G и H
8	ГИС	Р-ия 5 и 6, цепочки H и K
9	ТРИ	Р-ия 6, цепь K
10	ВАЛ	C-концы у последней α-к и Вал отщепляется (коробочка/интермедиарной C-конца (р-ия 3))

0,5  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5

1/65

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Volétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК <i>фрагм</i> 0,5
Nile Red	Клеточная мембрана, Липиды и мембрана <i>Kaifu</i> 0,1	Клеточная мембрана 0,1	Клеточная мембрана 0,1	Клеточная мембрана 0,1	Клеточная мембрана 0,5	— 0,5
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК <i>фрагм</i>
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	Микротрубочки (ЦИТОСКЕЛЕТ)	ЦИТОСКЕЛЕТ (Микротрубочки)	ЦИТОСКЕЛЕТ (Микротрубочки)	ЦИТОСКЕЛЕТ (Микротрубочки)	-	-
GFP антитело к целлюлозе	—	Клеточная стенка	—	Клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	Клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	Клеточная стенка	—
7	ХДФО			8	Лазер - 400 Фильтр - 400-460	

Вопрос 9

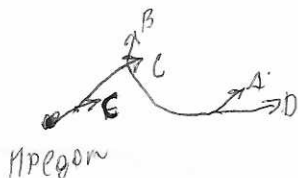
Препарат	1	2	3
Красители	PI / Mitoracker Red	DAPI / Nile Red	GFP тубулина / PI
Структуры, которые можно визуализировать	ДНК / митохондрии 0,5	ДНК / клеточная мембрана / митохондрии 0,5	цитоскелет (микротрубочки) / ДНК 0,5
Лазеры / Фильтры	550/600 1 0,5 550/640±5 1 0,5	360/400-460 1 0,5 550/640±5 1 0,5	400/500±10 1 0,5 550/600 1 0,5

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Крыжовые рыбы +	14	бурые планктонные
2 и 3	траурки и скатки +	15 и 16	плоскосторонние и <i>сидячие</i> и <i>живущие в грунте</i>
4	лучшевые лопастенорные -	17	архазавры рептилии +
5	лучепёрые -	18	крокодилы черепахи +
6	дождевые черви +	19	рептилии земноводные +
7	кошачьи рыбы +	20 и 21	змеи и ящерицы +
8	архозавры <i>четвероногие</i> +	22	архозавры +
9	амфибии +	23	крокодилы +
10	секающие -	Монофилия	9, 10, 11, 12 +1
11 и 12	бугорчатые и <i>кволонные</i> -	Парафилия	11, 12 -
13	мелнониталовые +		

(+7,5)

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



$$V_2 \quad \frac{t}{43} = \frac{x}{20} \Rightarrow x = 0,4651 \frac{\text{мл}}{\text{с}}$$

ID 511-3-30231

③  $\downarrow$  заблуждение статического

10 - порог ~~выпуска от 10 - минимальная нагрузка~~ на работу артериальной и венозной

$\frac{1}{43}$  - газо

x - мл в секунду

Выпуск 24, то 1440 минут или 86400 секунд

$$V = \frac{x \cdot t}{1000} = \frac{0,4651 \cdot 86400}{1000} = \frac{40190,56}{1000} = 40,19 \text{ (в литрах)}$$

② В<sub>3</sub>. На венозная останавливается веноз функции ①

на артериальной  $\uparrow$  функции ваз. Распределение организмов, "головные вены"

③ В<sub>4</sub>. Арт.  $\uparrow$  останавливается веноз  $\uparrow$  миграция.  $\uparrow$  безкомбинироване, но не легкое, нагрузка  $\uparrow$  от вены, процесс

**Задание 2.** Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад.1)	ЛИИ	ТИР	ЛИЗ	ПРО	АРГ	СЕР	МЕТ	МИС	ТРП	ВАЛ
Нормальная мРНК	ЛММ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	АРГ	УЦА	АУМ	ЦАУ	УММ	МУА
Мутантная мРНК	ЛММ	УАЦ	ААМ	ЦЦА	МПУ	УАА	АУМ	УАУ	УММ	МУА
Мутантный белок	ЛИИ	ТИР	ЛИЗ	ПРО	АЛИ	СТОМ-нодон	<del>МЕТ</del>	<del>МИС</del>	<del>ТРП</del>	<del>ВАЛ</del>

105

Пояснения к заданию 2. 1 1 1 1 - 1+1

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	попытался по 3-й группе а рнк определить состав, пометили в мутанте переводил
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, определить это по коду по 3 и 4 позиции (МММ или АРММ)
Какая мутация произошла?	в 5 позиции замена и замена "У" на "А" в 6 позиции "Ц" на "А" в 8 позиции "Ц" на "У"
Как мутация изменила состав белка	ЛММ → ЛИИ (ЛММ → АРГ, как же делить число в делении сер → СТОМ-нодон)
Почему мутантный белок перестал функционировать?	отсутствие α-н в позиции 6, группа аминокислоты в позиции карбоксил 3-х аминокислотной (функциональной) из-за отсутствия первой цепи из-за прекращения трансляции после 1-го СТОМ-нодона

325

**4. Красные приливы (31 балл)**

**Вопрос 1.** Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	3 -	Цианобактерии	1 -	Красные	2 +
Эвгленовые	6 +	Диатомовые	5 +	Бурые	4 +

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	коричневый-мелко-зелено-бурый	коричневый мелкий водоросль, много геммаксанов, и фикоцианин и фикоэритрин
Фукоксантин	лило-каштановый-мелкий	во всем мире, "прозрачный" вливают по количеству

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

- В3** от 1-го А и 2-го В и 4-го В, от 3-го В и 4-го В.
- А** - 4, 5 т.е. группа III (стабилизатор зелёных (коричневый-бурый 4 и 5 по количеству), а группа III стабилизирует красную (в темноте).
- В** - 2, 3, 6 т.е. при добавлении с 3-го группы по 2-й группе все (4 и 5 группы А, но в основном 2, 3, 6) стабилизируют по мере изменения цвета на красную группу по количеству. Предполагается что стабилизируют группу и стабилизируют группу водорослей красной-зеленого цвета, тем же образом 4 и 5 в р-р стабилизируют, и стабилизируют стабилизируют в 4-й группе-бурый.
- это 4, стабилизирует группу В и 4
- В4** т.е. стабилизируют по количеству стабилизируют по количеству стабилизируют II, IV, VI, и стабилизируют это - III группа в основном стабилизируют и стабилизируют группу, стабилизируют и стабилизируют стабилизируют много стабилизируют. Ответ: стабилизируют
- В5** Вспомните слова БИ, группа 4с. Вспомните стабилизируют стабилизируют стабилизируют 4, 5с группа и 4с слова, стабилизируют стабилизируют стабилизируют стабилизируют

Шифр 89492

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка МОСКВА

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	22	17	28	10	18	6	7	108	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	ЛВ	АВ	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	А	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

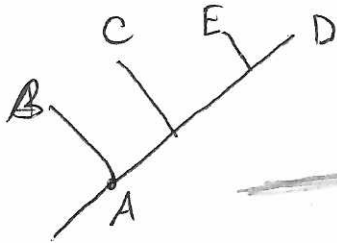
Σ 22,1 = 22

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Если использовать 2 красителя с близкими спектрами поглощения и испускания, то мы получим окрашиваемые одинаково клеточных структур практически любого цвета. Это можно сделать, чтобы максимально точно прокрасить определенную структуру в клетке.																		
2	Да можно, это нужно чтобы определить количество окрашенных ядер в клетке (например диск). Нужно использовать 1 фильтр возбуждающего лазера и 2 фильтра испускания (один из своего красителя свой).																		
3	Да, можно. Для этого нужно использовать 2 различных фильтра возбуждающего лазера и 1 фильтр поглощения.																		
4	В основе иммунофлуоресцентной микроскопии лежит связывание сигнала с антителом. Антитело с GFP связывается с кроличьим анти-X и образует светимый сигнал-антитело. <del>Воспользуйтесь</del>																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания <table border="1" data-bbox="199 1780 1125 2094"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флуорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360</td> <td>400-460</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>— 460</td> <td>&gt;600</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>— 360</td> <td>500±10</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм	DAPI	360	400-460	Nile Red	550	640±5	PI	— 460	>600	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	— 360	500±10
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм																	
DAPI	360	400-460																	
Nile Red	550	640±5																	
PI	— 460	>600																	
Mitoracker Red*	550	640±5																	
Антитело с GFP	— 360	500±10																	



не является внешней группой - значит входит в состав одной из групп.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Разделили линию эукариот на 2 питательными средами в соотношении 1:1.
2 этап	В одну из сред добавили антибиотик, т.е. количеством его убили все бактерии, среду оставили без изменений. +2,5
3 этап	Провели несколько серий высева на каждой из сред, и после подсчета численности самцов и самок отделили в каждой пробирке.
4 этап	Выпустили эукариот из 1 и 2 пробирки в питательную среду с определенными ресурсами. После того как питательная среда кончилась подсчитали численность.

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса. Кость эукариот с бактериями и без.

- 1) Верно измерить массу и размер тела, количество потомков, оставшихся одной парой, площадь ареала обитания популяции.
- 2) Закрыли наше сообщество как миколоидум т.е. от матери к детям. Бактерии выгодно иметь больше самок т.к. сразу самцов они не производят. Выгодно использовать самцов только для размножения, бактерии, хитингеноза в наиболее приспособленных самках.
- 3) В популяции без бактерий (с антибиотиком) численность и продолжительность жизни самцов и самок будут равны. В популяции с бактериями самки будут больше и продолжительность их жизни будет дольше.

3. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	III	на основе высева методом Сэттера (реакция E)
2	тир	реакция 1 цепь A; реакция 6 цепь J
3	арм III III III	реакция 4 цепь E; реакция 1 цепь B.
4	про	реакция 4 цепь E; реакция 1 цепь B; реакция 6 цепь K
5	арм III III III III	реакция 4 цепь E; реакция 1 цепь B.
6	сер	реакция 4 цепь F
7	мет	на основе высева опыта 5 цепь G и H; + метод 1 цепь D
8	ис	реакция 5 цепь H; реакция 4 цепь D
9	три	реакция 5 цепь H; реакция 6 цепь K
10	вал	на основе высева карбоксимированием (реакция 3)

0,5  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5  
1,65

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Бурый медведь 1	Светлый барс 1	Серая лисица 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные 1	Копытные 1	Хищные 1
Семейство	Мамонтовые 0	Исчезли 1	Псовые 1
Зубная формула	$I \frac{0}{0} C \frac{1}{0} P \frac{0}{0} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{2} C \frac{1}{0} P \frac{0}{2} M \frac{1}{3}$	$I \frac{0}{2} C \frac{1}{1} P \frac{0}{2} M \frac{0}{3}$

Задание 3.

А	В основном всеяден. Зубы с острой режущей кромкой и шероховатой поверхностью - способны перетирать любую пищу.	
Б	Бивни	Вспершистые концы клыки
	Хобот	Вспершищенный кончик соединен с верхней губой
В	Ноги служат для защиты от хищников, для охоты на других животных, так же для брачных игр и за сайку. Зубы - производные эпидермиса, имеют охотничьи свойства. Они состоят в основном из кератина, поэтому имеют большое время жизни и поражаются различными бактериями.	

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	Исклю стель	глазы
Б	Амфи стель	хвост
В	Исклю стель +	глазы +
Г	Амфи стель +	глазы +
Д	Экстель +	зубы и язык
Е	Амфи стель	основание хвоста
Ж	Исклю стель	<del>глазы</del> кончик хвоста
З	Экстель +	<del>глазы</del> зубы и язык

7. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

Артериальный конец капилляра

Гидростатическое - 35 мм рт.ст.  
Онкотическое - 25 мм рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое - 15 мм рт.ст.  
Онкотическое - 25 мм рт.ст.

Гидростатическое	А Б	Гидростатическое	Б Г
Онкотическое	В А	Онкотическое	В

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.



Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Volvatus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Nile Red	—	клет. мембрана	клет. мембрана	клет. мембрана	клеточная стенка	—
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	микротрубочки центриоли	цитоплазма микротрубоч.	цитоплазма микротрубоч.	цитоплазма микротрубоч.	—	—
GFP антитело к целлюлозе	+	клет. стенка	—	клет. стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клет. стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	клет. стенка	клет. стенка	—

9,5  
0,8  
1  
2  
2,9  
3

7 В ядре. (может локализоваться в хлоропластах, митохондриях, ядрышке). 8 Лазер — 400 и 460 нм  
Фильтр — 400-460 нм

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI PI	DAPI Mitoracker Red	PI Mitoracker Red
Структуры, которые можно визуализировать	ДНК	ДНК и митохондрии	ДНК и митохондрии
Лазеры / Фильтры	360 и 460 / 400-460 и >660	360 и 530 / 400-460 и 640 ± 5	460 / 550 / >660 / 640 ± 5

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	хрящевые рыбы +	14	ящеры +
2 и 3	акулы и скаты +	15 и 16	сумчатые и плацентарные +
4	млекопитающие —	17	рептилии +
5	звездообразные —	18	сирингаевые —
6	луготные —	19	шмели +
7	костные рыбы +	20 и 21	ящерицы и змеи +
8	звери +	22	гермафы —
9	амфибии +	23	крокодилы —
10	бесчлустые —	Монофилия	2 3; 10 11 12; 14 15 16; 20 21; 23 24. +15
11 и 12	хвостатые и безногие —	Парафилия	7 +15
13	<del>млекопитающие</del> млекопитающие		

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.



**Задание 2.** Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из зад. 1)	ШС	Тир	Лиз	Лей	Асп	Сер	Мет	Ис	Три	Вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	УУА	УГУ	УУА	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	УУА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	ШС	Тир	Лиз	Лей	ШС	СТОП	Мет	Асп	Три	Вал

Пояснения к заданию 2. 1 1 1 1 1 1+1 - - - -

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Анализ аминокислот мРНК на 4 цвета => можно восстановить последовательность нуклеотидов, зная код. Код который симметричен. МЕТ и ТРП кодируют только 4 триплетом => их можно установить сразу, затем можно установить нуклеотиды и парные им нуклеотиды.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, помогли определить нуклеотиды ШС и Асп (если принять, что в этих местах не было мутации)
Какая мутация произошла?	Замена в 5 и 6 кодах У на Г и замена в 6 У на А.
Как мутация изменила состав белка	Появился стоп код - белок стал из 4 аминокислот (МЕТ-Лей-Лиз-ШС) вместо 10.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Он стал короче (4 аминокислоты - МЕТ начал транскрипцию) и Асп стал вместо Ис.

**4. Красные приливы (31 балл)**

**Вопрос 1.** Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1 +	Цианобактерии	6	Красные	3
Эвгленовые	5	Диатомовые	4	Бурые	2

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий +	Пики поглощения 600 и 640 и 680 => он будет отражать синий и фиолетовый цвета.
Фукоксантин	Желтый +	Спектра поглощения 530 и 530. $530 + 530 = 580 =>$ => отражает желтый.

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

1) Так как во всех пробирках токсин => токсин выделяет вод 2, 3 или 4. +1

2) От действия токسين А шбнут: 4, 5. (т.к. в 1 и 2 пробирке цвет стал зеленым)

3) От действия яда В шбнут: никто не шбнет (т.к. цвет не изменился остается голубым)

Выделит токсин - красный водоросль (6) т.к. сами устоят в колонии А и В.

4) Нейромедиатор - мураман. У мураманов и гомологов к-ты имеют карбоксильные группы, которые взаимодействуют с рецепторами ионных каналов.

5) Особенности: 2 карбоксильные группы.

6) До момента момента при воздействии на нейрон способствует передаче сигнала в 2 раза быстрее. Левый путь передачи (возбуждающий) будет равен  $0.5 + 1 + 1 + 2 = 4.5$  сек, правый путь (тормозящий) =  $1 + 2 + 1 = 4$  секунды. Первым сигналом, который поступит в клетку будет ингибирующий передатчик сигнала.

7) Ответ: эрсефект - тормозящий.

89492

2) в артериальном:  $\frac{35}{40} = 0.875$  мм в секунду.

$$0.875 \cdot 86400 \text{ секунд} = 69384 \text{ мм} = 69.384 \text{ м}.$$

в венном кровя:  $\frac{15}{40} = 0.375$  мм в секунду

$$0.375 \cdot 86400 = 30067.2 \text{ мм} = 30.0672 \text{ м}.$$

3) ~~На артериальной кровя - наличие осмотического давления приводит к тому, что вода будет хуже фильтроваться.~~

~~На венном кровя - вода будет быстрее абсорбироваться.~~

~~Это приводит к тому, что в клетках организма будет мало воды, они будут сморщиваться и не работать.~~

1) На артериальном - понижается фильтрация.

3) На венном - понижается ~~реабсорбция~~ абсорбция.

Это приводит к обезвоживанию организма, уменьшению клеток и тканей

1) На артериальном - понижается фильтрация.

3) На венном - понижается ~~реабсорбция~~ абсорбция.

Это приводит к повышению воды в клетках, их набуханию, отекам тканей.