

Шифр 95395

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	19	10	27	14	17	11	7	105	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	ИД	АА	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	✓	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

$\leq 19,2 = 19$

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	Да, можно. Для того, чтобы окрасить определённые компартменты и изучить их сразу на одном препарате. Удобнее изучить сразу несколько структур на одном препарате.																		
0	2	Нет, так как в таком случае мы не увидим один из красителей, так как фильтр пропустит свет только определённых длин волн																		
L	3	Да, ведь если фильтр пропустит свет от обоих красителей, то наблюдатель сможет увидеть структуры, окрашенные тем и другим красителем																		
+	4	Распознавание антителом антигена и прикрепление вариабельной части антитела к антигену. Это - иммунный ответ																		
3,5	5	<p>Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания</p> <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>460</td> <td>>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	460	>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	460	>600																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360	500±10																		

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Boletus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI	ЯДРО	ЯДРО	ЯДРО	ЯДРО	кольцевую АМК	АМК
Nile Red	КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА	клеточная мембрана	клеточная мембрана	КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА	КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА	—
PI	ЯДРО	ЯДРО	ЯДРО	ЯДРО	кольцевую АМК	АМК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	—	АКТИНОВЫЕ ФИЛАМЕНТЫ	АКТИНОВЫЕ ФИЛАМЕНТЫ	ЖГУТИК	—	КАПСИД
GFP антитело к целлюлозе	—	КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА	—	КЛЕТОЧНАЯ СТЕМКА	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	КЛЕТОЧНАЯ СТЕМКА	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	КЛЕТОЧНАЯ СТЕМКА	—

7	ЯДРО	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	Яйцекладущие +
2 и 3	Акулы и скаты +	15 и 16	Плацентарные и сумчатые +
4	Лопастепёрые	17	Рептилии +
5	Лучепёрые	18	Архозавры
6	Двойкожащущие +	19	Чешуйчатые +
7	Костные рыбы +	20 и 21	Ящерицы и змеи +
8	Четвероногие +	22	Черепашки
9	Амфибии +	23	Крокодилы +
10	Безногие +	Монофилия	18 + 15
11 и 12	Хвостатые и бесхвостые +	Парафилия	
13	Млекопитающие +		

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



Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	
2 этап	
3 этап	
4 этап	

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

12. В сторону самок, т.к. вольтажия наследуется так же, как митохондрии, а митохондриальная ДНК наследуется от особи женского пола.

+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	Следует из эксперимента 2
2	ТИР	Цепи А и J содержат гли и ТИР, но гли - первый, значит ТИР - второй
3	ЛИЗ	Следует из задания 2
4	ПРО	на основании эксп. 4, иначе в продуктах был бы свободный лиз или арг, либо Е короче, а F длиннее
5	АРГ	Следует из задания 2
6	СЕР	Исходя из цепи F, где положение остальных уже известно
7	МЕТ	Следует из цепей И и G в эксп. 5, т.к. ВrSI обрезает после МЕТ
8	ГИС	Следует из цепи И (ВАЛ, ТРП, ГИС), но мы уже знаем позиции ВАЛ и ТРП
9	ТРП	Следует из эксперимента 6, т.к. ВАЛ в конце, то ТРП до него
10	ВАЛ	Следует из эксперимента 3

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

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	?	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

1/65

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	ПЕРВАЯ А.К. - ГЛИ, КОДОМ ГГ*, СЛЕДОВАТЕЛЬНО В НАЧАЛЕ ФРАГМЕНТ (2), ДАЛЕЕ ЧЕРЕЗ ОДНУ А.К. ДОЛЖЕМ БЫТЬ ПРО, КОДОМ ЦЦ*, ЗНАЧИТ (Ц), СЛЕВ. ФРАГМЕНТ ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬ АУГ, ЗНАЧИТ (3) и в конце ДОЛЖЕМ БЫТЬ ВАЛ, ЗНАЧИТ (1) (КОДОМ ГУА В КОНЦЕ)
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	ДА, КОДОМ ААГ В ЦЕПИ (4) ДАЕТ ПОМЯТЬ, ЧТО НА 3-й ПОЗИЦИИ ЛИЗ А НА 5 - АРГ
Какая мутация произошла?	ЗАМЕНА ЦИТОЗИНА НА АДЕНИН, ЗАМЕНА Ц НА Г
Как мутация изменила состав белка	ОБРАЗУЕТСЯ УКРОЧЕННЫЙ БЕЛОК МЕТ-АСП-ТРП-ВАЛ
Почему мутантный белок перестал функционировать?	ПОТОМУ ЧТО ПОСРЕДИ ЦЕПИ В РЕЗУЛЬТАТЕ МУТАЦИИ ПОЯВИЛСЯ СТОП-КОДОМ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕГО СИНТЕЗИРУЕТСЯ УКРОЧЕННЫЙ БЕЛОК

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	3
Эвгленовые	6 +	Диатомовые	5 +	Бурые	4 +

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Голубой +	ОТРАЖАЕТСЯ СВЕТ ИЗ ГОЛУБОЙ (500-600нм) ЧАСТИ СПЕКТРА
Фукоксантин	Оранжевый +	ОТРАЖАЕТСЯ СВЕТ ИЗ ОРАНЖЕВОЙ ЗОНЫ СПЕКТРА

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

№3. От действия ААА гибнут виды 4, 5, 6

От действия ААА В гибнут виды 1, 2, 3

Токсин выделяет вид 4, т.к. ААА усиливает вид 1, 2, 3, а в таком случае в 1-й пробе остаётся только вид 4, кроме него выделять токсин никому.

И. Домоуская кислота явл-ся агонистом ГЛУТАМАТА. Это позволяет определить наличие у обоих В-В двух -СООН групп, а ведь именно они вступают в контакт с РЕЦЕПТОРОМ

№5. В норме: возбуждение, т.к. сигнал слева дойдет быстрее (за 5 сек.)

С домовой и той: торможение, т.к. сигнал справа дойдет за 4 сек и за увеличения скорости передачи сигнала.

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
ЛЕМИВЕЦ 1	САБЛЕЗУБЫЙ ТИГР 1	БЕЛКА БЕЛКА 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	ХОВОТНЫЕ 1	НЕПАРНОКОПЫТНЫЕ 1	ХИЩНЫЕ 1
Семейство	МАМОНТОВЫЕ 1	НОСОРОГИ 1	ВОЛЧЬИ 1
Зубная формула	$I \frac{0}{0} C \frac{1}{1} P \frac{1}{1} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

А	МАМОНТ - ТРАВояДНЫЙ, т.к. отсутствуют клыки, на жевательных зубах имеются зубчики для пережевывания растительной пищи и раскалывания плодов	
Б	Бивни	КЛЫКИ
В	Хобот	НОС
Г	Рога могли служить для защиты от хищников, охраны потомства, конкуренции между особями своего же вида, привлечения противоположного пола.	

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

Срез	Тип стели	Отдел
А	АКТИМОСТЕЛЬ	ПЛАУМОВИДНЫЕ
Б	АРТРОСТЕЛЬ	ХВОЦЕВИДНЫЕ
В	ПЛЕКТОСТЕЛЬ +	ПЛАУМОВИДНЫЕ +
Г	АКТИМОСТЕЛЬ +	ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ
Д	ЭУСТЕЛЬ +	ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (АВУДОЛЬНЫЕ) +
Е	АТАКТОСТЕЛЬ +	ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (ОДНОДОЛЬНЫЕ) +
Ж	АРТРОСТЕЛЬ +	ХВОЦЕВИДНЫЕ +
З	ЭУСТЕЛЬ +	ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (АВУДОЛЬНЫЕ) +

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.

н 3. На венозном конце капилляра вода не будет (будет медленнее, поступать в капилляр, а на артериальном - медленнее выходить из него. Это приведет к нарушению ~~венозного течения~~ фильтрации и абсорбции, повышению вязкости крови, нарушению транспорта в-в и ~~продуктивной~~ функции крови.

н 3. На артериальном конце вода будет быстрее выходить из капилляра, так как ^{в капилляре} ~~вазодилатация~~ потенциал становится более положительным, а на венозном конце вода будет поступать в капилляр, что приведет к

н 4. На артериальном конце вода будет медленнее выходить из капилляра, а на венозном - быстрее поступать в него, что приведет к обезвоживанию тканей.

Шифр 95402

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	16	13	12	17	19	12	13	104	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	ИВ	АН	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	✓	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

Σ 15,5 = 16

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	<p>Необходимо обновлением окрашивать</p> <p>Если в одном препарате нах струя кот окрашивается и 2 красит они будут перекрещиваться</p> <p>нужно последовательно окрашивать препарат сначала 1ым красит потом 2ым</p>																		
2	2	<p>ДА, можно препарат можно окрасить обновлением</p> <p>2не красит пустит свет, нужные волны, спектры</p> <p>можно обшить красит отдельно из испуск радиус, поэтому мы сможем определить структуры, кот они окрашили.</p>																		
2	3	<p>ДА, можно. Сначала препарат окрасит красит и пустит свет нужной для него волны и красит нужные окрашиваемые структуры. Затем окрасит 2ым красит пустит свет нужной для него волны с затенен, поэтому треть какие изменения происходят в препарате (именно изменения, тк сами спектры испускаемые у двух красителей одинаковые)</p>																		
0	4	<p>Белок-белковое взаимодействие</p>																		
4	5	<p>Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания</p> <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>640±5 > 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 флуорофора, нм	DAPI	360	400-460	Nile Red	550	640±5	PI	550	640±5 > 600	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	400	500±10.
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм																		
DAPI	360	400-460																		
Nile Red	550	640±5																		
PI	550	640±5 > 600																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	400	500±10.																		

Вопрос 6

0
0
1
2,5
2,4
2,8
2,8
3

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	Липидн.	Липидн.	Липидн.	Липидн.	Липидн.	Липидн.
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	-
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	Тубулин	Тубулин	Тубулин	Тубулин	Тубулин	-
GFP антитело к целлюлозе	-	Целл	Целл	Целл	-	-
GFP антитело к хитину	-	-	Хитин	-	-	-
GFP антитело к муреину	-	-	-	-	Муреин	-
7	ядро			8	Лазер - 400 460 Фильтр - 400-460.	

Вопрос 9

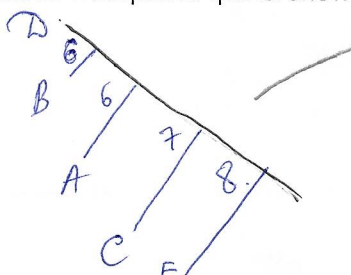
Препарат	1	2	3
Красители	DAPI	PI	Mitoracker Red
Структуры, которые можно визуализировать	ДНК (ядро) (ФНК) митохондрии	ядро (ФНК) митохондрии (ФНК)	митохондрии
Лазеры / Фильтры	360 / 400-460	550 / >600	550 / 640 ± 5

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

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	хряквые +	14	ябучказучице +
2 и 3	Акулы и скаты +	15 и 16	сумчатые и плацентарные +
4	двоякодышцы +	17	шуйгаты +
5	костиные +	18	перелати +
6	параоттерьеры +	19	рептилии +
7	костиные рыбы +	20 и 21	змеи и ящерицы +
8	асплетерьеры +	22	архозавры +
9	амфибии +	23	крокодилы +
10	хвостатые +	Монофилия	446 +
11 и 12	бесхвостые и безногие +	Парафилия	446 - 243, 10 и 11, 12, 164/5/1, 20 и 21
13	млекопитающие +		

z=6.5

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



Д-нах-се в корне тк у них наибольшее количество признаков по сравнению с E (E-то внешняя группа)
 между D и B D и A произошло по 6 изменений в последовательности

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)	Глу	Тур	Про	Арг	Лиз	Сер	Мет	Гис	Тро	Вал
Нормальная мРНК	ГГ*	УАУ	ЦЦ*	УГ*	ААА	УУ*	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГТ	УАУ								
Мутантный белок	Глу	тур.	Про	Арг	Лиз	Сер	Мет	Гис	Тро	Вал

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	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	синий-фиолетовый	из рис 2 и 3 видно что спектр поглощения здесь 600-620 нм
Фукоксантин	красный + синий = бурый	из рис 4 видно что спектр поглощения фукокс с 550, значит ок будет отражать красн и синий

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

Задание 3
 3 (1) от А гибнут: 4, 5, 2, 3 (2) токсины выделяет диатомовые (цианобактерии мы вывели из 2, 3, 4 тк они присутствуют во всех пробах, а все пробы) были токсины (1)
 от В гибнут: 6
 I 1, 2, 3, 4 → зел. А убивает 4
 II 2, 3, 4, 6 → А+В обесцвечивается 4-убивает А 6-убивает В. 2, 3 убивает А (синь)
 III 1, 2, 3, 4 → В не происходит смены цвета. 1, 2, 3, 4, 5 → В 2, 3, 4, 6 → В
 Все убивает 2, 3 тк все пробы (1) остаются токсичными
 Диатомовые выделяют токсины

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
КАБАН 1	ЗАЯЦ БЕЛЕК 1	ЛИСА 1

Задание 2. Заполните таблицу.

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

Задание 3.

0	А	Жевательная часть зубов мамонта приспособлена к перетиранию пищи. На зубах «везицы», «ребристые» пластинки для перетирания	
1	Б	Бивни	резца
1		Хобот	из верхних губ.
1	В	<ul style="list-style-type: none"> рот куницы для защиты от хищников, для откусывания, для откапывания земли. на носорогов охотились люди, рот использовали рога для себя рот разлагается в земле рот мог отвалиться 	

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

Срез	Тип стели	Отдел
А	плектостела	плауновидные
Б	артростела	хвощевидные
В	плектостела+	паучковидные+
Г	актиностела+	псилютовые+
Д	фиксостела ^{эустела}	папоротниковидные ^{покрытосемя (много)} (2 дольки) +
Е	атакостела+	покрытосемя (одно долька) +
Ж	артростела+	хвощевидные +
З	эустела+	покрытосемя (два дольки) +

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.

4

<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	В 1
Онкотическое	Б 1	Онкотическое	Г 1

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

Вопрос 2

ID 95402

$P_r - P_{ок} = 43 \text{ мм рт ст.}$

5

1 мл - 1 сек.

Найти и написать в цифрах - !

$1 \text{ мл} = 1000 \text{ мл.}$

~~1 сек~~ $1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$

$1 \text{ час} = 60 \text{ мин} = 3600 \text{ с}$

$24 \text{ часа} = 1440 \text{ мин} = 86400 \text{ с.} - 86400 \text{ мл} = 86,4 \text{ л.}$

$43 \text{ мм рт ст} - 1 \text{ мл.}$

$10 \text{ мм рт ст} - 0,232 \text{ мл} - 3 \text{ сек.}$

$24 \text{ часа} = 86400 \text{ с}$

$3 \times \frac{86400 \times 0,2}{1000} = 17,28 \text{ л.}$

Ответ:

Вопрос 3

2

На артериальном конце капл. увеличились затраты фильтрации тк $P_{гидр} = 35$ (рт), а $P_{ок} = 25$ (рт). В итоге результирующая фильтрация ($P_r - P_{ок}$) увеличилась.

На венозном конце капл. ~~увеличатся~~ не будет происходить ни реаб-ии, ни фильтрации, тк $P_{гидр} = P_{ок}$.

Это все приведет к значительным потерям жидкости у организма.

Вопрос 4

2

На арт. конце капл. ? $P_r = P_{ок} \Rightarrow$ не будет процст ни филт, ни реаб-ии

На веноз. конце капл.: $P_{ок} = 35$, $P_r = 15 \Rightarrow$ сильно увеличатся реабсорбция и жидкость

Последствие: накопление большого кол-ва жидкости в организме, отеки



Всесибирская открытая олимпиада школьников

ID

9 5 4 0 2

Площадка

МОСКВА

Пишите аккуратно и разборчиво, только внутри разлинованного поля. Обязательно указывайте номер выполняемого задания. Условия переписывать не нужно. Укажите свой ID на каждой странице работы. По окончании олимпиады пронумеруйте все страницы работы.

Отметьте: ЧИСТОВИК

ЧЕРНОВИК

N*Новосибирский
государственный
университет
*НАСТОЯЩАЯ НАУКА

Для отметок
жюри

4

Задание 4

Вопрос 4

Фосфорная к-та, левая ветвь глутамата

В глутамате и в фосфорной к-те есть 2 СООК (карбоксылы) группы, которые ~~связаны~~ взаимодействуют с рецептором глутамата и вызывают запуск DD.

Вопрос 5

Задание 4

При добавлении фосфорной к-ты будет ~~терминация~~ возбудимость

При добавлении тирамина первым придет сигнал по правой ветке (прибудет быстрее) и по левой ветке (по арт ветке) ~~предпоследний~~ нейрон будет тормозиться и в итоге не будет тормозить ~~конечный~~ нейрон значит конечный нейрон будет возбуждаться

6

Шифр 98635

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Москва СУНУ МГУ

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	21	15	10	16	16	3	103	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	УВ	АА	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	МЕ	

Время
сдачи:
19:05

+ 2 мес

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

21,7 = 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)

20	1	Можно использовать в случае, когда мы окрашиваем разные органеллы (например ядро и митохондрии).																		
0	2	Можно, т.к. комедой краситель будет испускать свою длину волны. Однако одновременно включить лазер и фильтр не получится, т.к. фильтр не пропускает разную длину волны.																		
1	3	Можно, включив одновременно лазер. Фильтр как раз подадут, чтобы показать излучение.																		
0	4	Ковалентное взаимодействие																		
40	5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания <table border="1" data-bbox="231 1747 1165 2049"> <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>>600 640±5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550 460</td> <td>> 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>640±5</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360	400-460	Nile Red	550	>600 640±5	PI	550 460	> 600	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360	640±5
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360	400-460																		
Nile Red	550	>600 640±5																		
PI	550 460	> 600																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360	640±5																		

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	мицелий ДНК ядро	мицелий ДНК ядро	ДНК ядро	ДНК ядро	микроб	—
Nile Red	мембрана клетки и мембранные фракции	мембранные фракции, мембрана	мембрана и мембранные фракции	мембранная часть мемб. фр.	мембрана	капсул
PI	ядро, митохонд	ядро	ядро	ядро	микроб	—
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	цитоскелет	цитоскелет	цитоскелет	цитоскелет	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	клеточная стенка	—	клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	клеточная стенка	—

7	ядро 1	8	Лазер — 400 Фильтр — 460 1,5
---	--------	---	---------------------------------

Вопрос 9

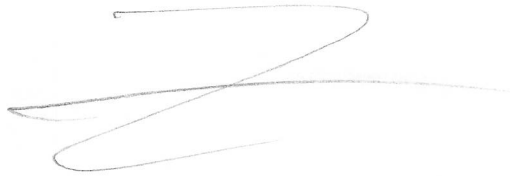
Препарат	1	2	3
Красители	DAPI, Nile red	DAPI, Mitoracker Red	PI, Nile Red
Структуры, которые можно визуализировать	ядро, мембранные фракции, мембрана	ядро, митохондрии	мембрана, мембранные фракции, ядро
Лазеры / Фильтры	360 и 550 / 400 и 640	360, 550 / 400, 640	460, 550 / >600, 640

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

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хризовые роды +	14	Яблочно-яблони +
2 и 3	Алигатор, скат +	15 и 16	Сумчатые млекопитающие +
4	Лососевые —	17	Кенгуру +
5	Грибоядные —	18	Архара +
6	Луга —	19	Кедровые +
7	Косачьи роды +	20 и 21	Озерные и земли +
8	Чернокопье +	22	Кораллы —
9	Амфибии +	23	Чернахи —
10	Безногие +	Монофилия	2, 3; 10, 11, 12; 14, 15, 16; 20, 21; +15
11 и 12	Хвостатые, бесхвостые +	Парафилия	4, 6; +15
13	Млекопитающие +		

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

см. на рисунке



Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	доработка антибиотиком популяции с заражением от второй, зараженной группы. +25
2 этап	культивирование и получение потомства (несколько поколений) +15
3 этап	подсчет соотношения полей и количества выживших в группах здоровых и зараженных дрожжей +15
4 этап	Σ = 45

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

1. Количество выживших особей в контрольной и экспериментальной группе —
2. В сторону самок, т.к. мы имели дело с "цитоплазматическим наследованием". Вальбахий передается через цитоплазму самки +15
3. Результаты по соотношению полей в популяции +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	Met	так как по методу Сэнгера мы обнаружили NТ-конец	0,5
2	Met	исходя из 1 эксперимента сф. мет и Met, а Met я определили	1
3	Arg	исходя из эксперимента 4, 15	1,5
4	Pro	так как при обработке трипсином мы получили в 1 градике мет и Arg	2
5	Met	методом исключения	1,5
6	Ser	входит в состав цепи В, а не в цепи F, значит-показательный	2
7	Met	исходя из 5 эксперимента пометки на цепь H и эксперимента 6 цепь J и сб. вал	2
8	Met	исходя из 6 эксперимента (входит в цепь K, но в 1 в цепи P раздели с элементной аминокислотой)	2
9	Met	исходя из 6 эксперимента, и 4	2
10	Val	карбоксильный остаток обнаружен с-конец	0,5

155

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)	Шш	Шш	ар	шо	шш	сер	лет	ше	мл	вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАУ	ГГА	УУГ	ААА	АГУ	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК										
Мутантный белок										

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	1. Рассмотрела только известные аминокислоты, 2. Посмотрела на (1), (2), (3), (4) и записала соответствующие кодоны
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	да
Какая мутация произошла?	сдвиг рамки считывания
Как мутация изменила состав белка	сделала его нефункциональным, т.к. все аминокислоты сдвиги
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	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

155

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	сиреневый	т.к. находится в области спектра длины волны 600 нм это соответствует сиреневому (от 620 до 590)
Фукоксантин	зеленый	т.к. находится в области 540 нм, что соответствует зеленому (от 560 до 500)

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

1.

4. Гипотеза - т.е. это возбуждающий медиатор, содержащий карбоксильные группы, которые также приводят к активному центру (2)
5. Правильно, так как по правой ветви мы передадим сигнал за $(1+2+1)=4$ с, а слева за $(0,5+1+1+2)=4,5$ секунд (2)

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр 1	Кемеровый медведь 1	Колесная мышь 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные 1	Кармановые 0	Хищные 1
Семейство	Хоботные 0	Насекомы 1	Собаки 1
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{1}{1}$	$I - C - P - M -$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{2}$

Задание 3.

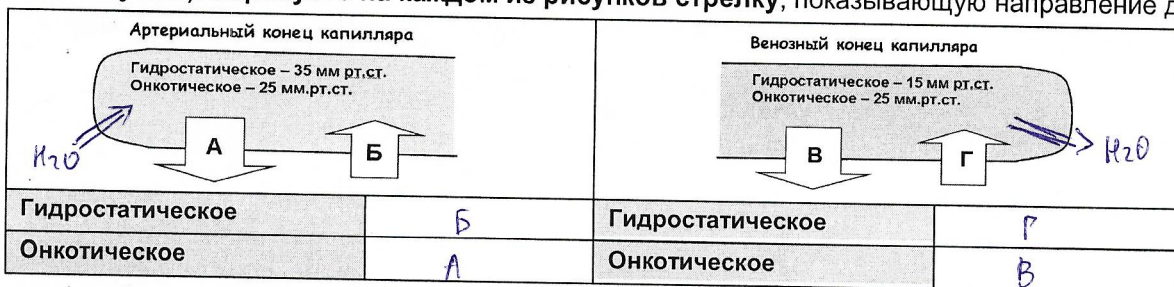
1	А	Расширяющаяся ивовая, переформирует расширяющую кожу	
1	Б	Бивни	Клыки
1		Хобот	Верхняя губа
0	В	Колесная дифференциация для привлечения самки - свидетельствует о том, что можно потерять в процессе сватов за самку, это могут быть самки самой самки, либо других отрядов коку оленей	

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

Срез	Тип стели	Отдел
А	двухшпатель +	параметрическое +
Б	внешний шпатель +	кортикальное одношпательное +
В	внешний шпатель +	клеточное +
Г	внешний шпатель +	клеточное +
Д	двухшпатель +	кортикальное двухшпательное +
Е	внешний шпатель +	кортикальное одношпательное +
Ж	внешний шпатель +	клеточное +
З	двухшпатель +	кортикальное двухшпательное +

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.

3
 $N2. \Delta P = 43 \text{ мм рт.ст.} \Rightarrow v = 1 \text{ см/с}$

$t = 86400 \text{ с} \Rightarrow V = 86400 \text{ см} = 86,4 \text{ л}$ воды при $\Delta P = 43$

Пусть: $V = ?$

артериальной	ΔP_1	43	-	86,4	V_1	$\Rightarrow x = \frac{86,4}{43} = 20 \text{ л}$
	ΔP_2	10	-	x		
венозной	ΔP_1	43	-	86,4	V_1	$\Rightarrow y = \frac{86,4}{43} = 20 \text{ л}$
	ΔP_2	10	-	y		

Ответ: 20 л

- N3. артериальной: в сосуд будет поступать слишком много жидкости, кровь станет гиперохлажденной и начнется некроз тканей O_2
 венозной: давления выравняются и начнется проблема с кровообращением, человеку будет не хватать O_2
- N4. артериальной: давления выравняются, кровь будет плохо циркулировать по кр. кругу и будет нехватка O_2
 венозной: вода начнет выходить в межклеточное пространство.
 человек опухнет - начнется эдем.



Всесибирская олимпиада по Биологии

Шифр 98635

Город Москва



ЧИСТОВИК

ЧЕРНОВИК

2. Рациональные деревья.

Задача 2.

E - внутренняя - группа, отделяющаяся раньше всех + 25

Ход решения:

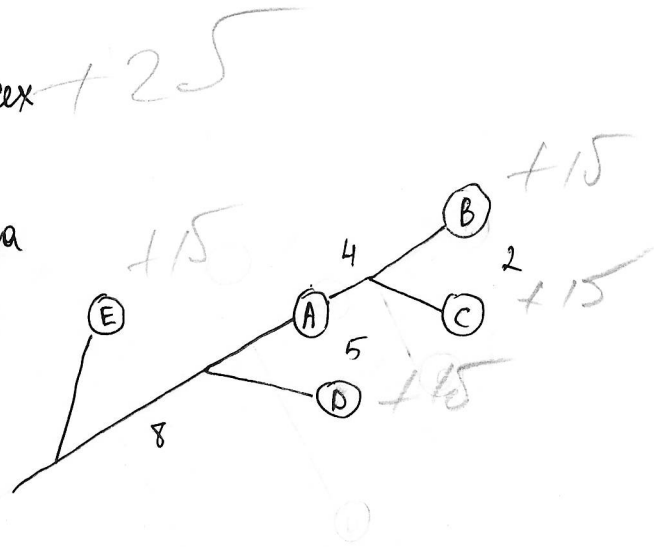
A → B : 3, 4, 6, 7 ⇒ B → C : 2, 3 - одна группа

A → C : 2, 4, 6, 7 C → D : 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10

A → D : 1, 3, 4, 7, 10 B → D : 1, 4, 6, 7, 10

A → E : 1, 5, 6, 7, 8 BE : 3, 4, 5, 6, 8

D → E : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 - раньше всех



Шифр 28804

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	8	26	20	8	14	9	104	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	УВ	АВ	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	✓	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

521, 2 = 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)

2	1	Да, если эти два красителя связываются с разными структурами клетки.
1	2	Да, мы можем освещать на препарат скрестителями одной светом одной длины волны. Так как красители излучают разный спектр, то мы увидим разноцветную картинку из тех структур клетки, с которыми связались красители.
2	3	Нет Да, для этого необходимо освещать на препарат светом двух разных длин волн, чтобы увидеть разные подсвеченные структуры клетки.
1	4	Взаимодействие антитело-антиген. Специфическое антитело присоединяется к определенному антигену. Это взаимодействие определяется химическими, гидрофобно/фильными или электростатическими ^{связями} .
3,5	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	>600
Mitoracker Red*	550	640±5
Антитело с GFP	360	500±10

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 хроматин	Ядро хроматин	Ядро хроматин	Ядро хроматин	—
Nile Red	мембрана	мембрана	мембрана	мембрана	—	—
PI	—	Ядро хроматин	Ядро хроматин	Ядро хроматин	Ядро хроматин	—
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	—	Цитоскелет	Цитоскелет	Цитоскелет	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	Клеточная стенка	—	Клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	Клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	Клеточная стенка	—	Клеточная стенка	—

1,75
0,4
1
1,75
2,8

7	В ядре хроматин 2	8	Лазер — 405 ± 5 нм Фильтр — < 470 нм
---	-------------------------------------	---	---

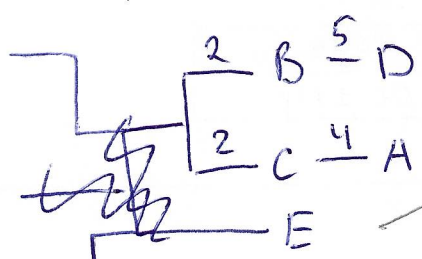
Вопрос 9

Препарат	3	1	2	3
Красители	Nile Red + PI	GFP тубулин + DAPI	Mitotracker Red	DAPI
Структуры, которые можно визуализировать	Мембрану и ДНК хроматин ядра	Цитоскелет микротрубочек и ДНК ядра	Митохондрии	ДНК
Лазеры / Фильтры	535 ± 5 / > 600	350 ± 10 / 450-500 УФ	570 ± 10 / 640 ± 5	350 ± 10 / 450-500

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

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	амфибии	14	чашуйчатые
2 и 3	хвостатые и бесхвостые	15 и 16	сумчатые и млекопитающие
4	скапы	17	яйцекладущие
5	безногие	18	крокодилы
6	ануры	19	рептилии
7	хрящевые рыбы	20 и 21	ящерица и черепаха
8	мясоперопные	22	архозавры
9	костные рыбы	23	змеи
10	лопастехвостые	Монофилия	10, 11, 12 или 20, 21, 19, 22, 24, 23
11 и 12	лучеперые и двоякодышущие	Парафилия	4 6 7
13	мацентарные		

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



E - похожи во многом, но являются не родственными.

Виды В и С имеют меньше всего различий (только во 2 и 3 АМК).

С и D имеют 7 различий, а В и D → всего 5.

С и А имеют 4 различия, а В и А тоже 4 различия.

А и D, в свою очередь имеют 5 различий.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Ровно половине особей необходимо обработать антибиотиком и посадить на питательную среду отдельно от насекомых. +20
2 этап	После развития нескольких поколений мух надо посчитать (несколько скрещиваний) особей и сравнить результаты носителей с выведенными. +15
3 этап	Сравнить соотношение плов у мух без вольбахий и у мух, зараженных ими.
4 этап	Сделать выводы о верности этих предположений. 40 25

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

Вопрос 1. Нужно измерить количество выживших особей, ~~на~~ численное соотношение между здоровыми и зараженными группами.

Вопрос 2. В сторону самок. Так как они нужны для воспроизводства и развития потомства, а самцы лишь для оплодотворения.

Вопрос 3. Численное превосходство самок в группе в зараженных у розоватых и общая численность. (превосходство в численности над группой здоровых мух.) +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	Методу Сэнгера
2	Тир	Хемолизин К
3	Лиз	Трипси Е
4	Про	Трипси Е
5	Арг	Трипси Е и F
6	Сер	Бромциан G
7	Мет	Трипси F и Бромциан G
8	Гис	Хемолизин К
9	Три	Хемолизин К
10	Вал	Карбоксипептидаза

0,5
1
1,5
2
1,5
2
2
2
2
0,5
155

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	УАУ	ААГ	ЦУА	АГУ	УАА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	ЦУА	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 - - -

165

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)

Ищем подходы к этим фрагментам, сравнив с исходным белком. Посмотрев по таблице возможные одноклеточные замены.

Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?

Да, если знать последовательность мутантной РНК — и мутации, то можно домысливать до исходного белка.

Какая мутация произошла?

Одноклеточные замены, появление СТОП кода на 1

Как мутация изменила состав белка

Укоротила на 5 АМК и заменила одну АМК (Арг → Гли)

Почему мутантный белок перестал функционировать?

Он не может собраться в правильную вторичную структуру, т.к. стал в половину короче и потерял 1 АМК

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

6

265

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий + фиолетовый	Спектр поглощения: 500-650, отражается 400-450
Фукоксантин	Оранжево-красный	Спектр поглощения: 400-550. Отражается 600-700

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

4

Вопрос 3. Т.к. все орг. проб. токсичны, 2,3,4 потенциально +1 видятся токсич. По результатам опытов 4 и 5 видны от А, а 6 - нет. Зато 6 видны от В. Т.к. при действии только В пробда не обесцветилась и осталась ядовитой, то видятся токсич вид 4 (красно-бурий).

3

Вопрос 4. II - глутамат, возбуждающий медиатор. Все карбоксильные группы и азот рядом с ними. Глутамат может связываться образуя "кольцо" из яон умеродов, как и 5 умеродный активный центр в молекуле домоевой к-ты.

2

Вопрос 5. Глутамат: 5 секунд, торможение (1+1+1+2=5 сек)

Домоевая к-та: 4 секунды, торможение. (2/2 + 4/2 + 1 = 4 сек)

5

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Гигантский ленивец 1	Саблезубый тигр 1	Медведь 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные 1	Парнокопытные	0 Волкообразные Кешаньи
Семейство	0 Мамонтовые Слоновые	0 Косорогообразные	0 Волкообразные
Зубная формула	$\begin{matrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ I - C - P - M - \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 & 0 & 2 & 2 \\ I - C - P - M - \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 4 & 2 & 3 & 2 \\ I - C - P - M - \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$

Задание 3.

1	А	Он питался грубой растительной пищей, протыкая ее между зубами.	
0	Б	Бивни	Зубов, клыков.
0	Б	Хобот	Носовой полости.
1	В	Для добычи растительной пищи из-под земли и защиты от хищников. Рога косорога очень выступающая часть черепа и поэтому легко откалывается. Также они состоят из более прочного кератина, который подвержен разрушению с течением времени.	
2	В		

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

Срез	Тип стели	Отдел
А	диктиостель +	папортниковидные +
Б	артростель	Псилозовые хвощевидные
В	плектостель +	Плауновидные +
Г	актиостель +	псиловые +
Д	эустель +	Покр. двудольные +
Е	атактостель +	Покр. однодольные +
Ж	артростель +	Хвощевидные +
З	эустель +	Покр. 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.

3

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.	
Гидростатическое	А	Гидростатическое	В, Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В

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

Вопрос 3.

- ③ На артезиальном конусе вода будет входить в камеру, но возможно — вода не входит и не выходит. Человек ничего ощущать.

Вопрос 4

- ③ На артезиальном конусе ~~ничего~~ ^{вода} не входит и не выходит, а на выходе вода вытекает из камер. Человек чувствует подтекает.

ID 98804

срб

Шифр 98963

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Чисело-400

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	19	11	31	19	15	7	6	108	
Проверил (инициалы разборчиво)	OK	UB	AA	EB	AK	OB	OB	ME	

100

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. Т.к. будет использоваться один и тот же возбуждающий лазер (спектр поглощения красителей) и один и тот же фильтр (близкий к спектру испускания). Мы будем использовать несколько красителей, чтобы сразу окрасить несколько структур клеток.	2
2	да. Заметим, что лазер испускает свет строго определенной длины волны \Rightarrow спектры поглощения должны быть одинаковыми (приблизительно). Заметим, что фильтр пропускает определенную длину волн \Rightarrow спектры испускания могут варьироваться в пределах 60-70 нм.	1
3	нет. Т.к. лазер испускает свет строго определенной длины волны, спектры поглощения красителей не могут сильно различаться, т.к. мы не увидим флуоресценцию одного из них.	0
4	Взаимодействие: антиген-антитело. Заметим, что антитела кролика взаимодействуют в роли антигена для куриньих антител. Замечается каскад реакции, где антитела взаимодействуют с антителами, вызывая флуоресценцию флуоресцентных белков.	1
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания	3

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 +

7+12,45 = 19,45

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	ДНК
Nile Red	клеточная мембрана	клеточная мембрана, митохондриальная мембрана	клеточная мембрана	клеточная мембрана	клеточная мембрана	—
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Mitotracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	КАЕТОЧНЫЙ ЦЕНТР (МИКРОТРУБЧОЧКИ)	—	клеточный центр	—	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	ЦЕЛЛЮЛОЗНАЯ КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА	—	ЦЕЛЛЮЛОЗНАЯ КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА ИЗ ХИТИНА	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА ИЗ МУРЕИНА	—

0,5
1,4
1
1,25
0,8
2
3

7	ядро	8	Лазер — 400 нм Фильтр — 400-460
---	------	---	------------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI, GFP антитело к тубулину	Mitotracker Red, Nile Red	PI
Структуры, которые можно визуализировать	ДНК клеточный центр (микротрубочки)	митохондрии, клеточная мембрана	ДНК
Лазеры / Фильтры	лазер: 360 фильтр: 400-460; 500±10	лазер: 550 фильтр: 640±5	лазер: 460 фильтр: >600

25
12,45

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

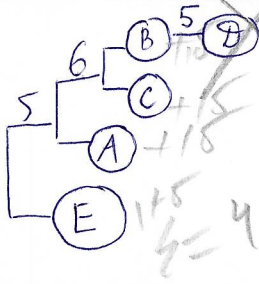
Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	белоглазые	14	СУМЧАТЫЕ
2 и 3	жесткопалые	15 и 16	ПЛАЦЕНТАРНЫЕ
4	мучеберое	17	рептилии
5	крещовое рыб	18	АРХОЗАВРЫ
6	лопастеберое	19	зиссе
7	двоекодышащие	20 и 21	ящерицы
8	амфибии	22	крокодилы
9	косяные рыб	23	черепахи
10	скаль	Монофилия	16 и 15; 20 и 21; 11 и 12
11 и 12	акун	Парафилия	4 и 6
13	МЛЕКОПИТАЮЩИЕ		

3 = 155

15

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





Внешняя группа - общий предок

Ход построения:

- 1) посчитаем кол-во замен аминокислот в каждом из видов А, В, С, D по сравнению с Е \Rightarrow самый близкородственный вид А. А таким образом выстраиваем цепочку по замещению аминокислот для каждой паре видов.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	обрабатываем половину мух антибиотиком, и на питательных средах выращиваем здоровых и больных мух.
2 этап	проводим скрещивание здоровых самок и больных самцов и наборов.
3 этап	
4 этап	

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

вопрос 1: кол-во здоровых мух после скрещивания здоровых и больных.

вопрос 2: самок, т.к. не митохондрией.

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	т.к. метод СЭНГЕРА отщепляет первую аминокислоту с N-конца
2	ТИР	т.к. по результатам кислотного гидролиза была получена цепь А (гли-тир) - цепь Е и В
3	ЛИЗ	под действием трипсина не произошло расщепление, т.к. котом следует пролин (цепь Е)
4	ПРО	т.к. под действием трипсина не произошло разрезание между пролином и предыдущей аминокислоты
5	АРГ	т.к. под действием трипсина получилось 2 цепи: Е и Р. расщепление произошло после аргинина.
6	СЕР	т.к. трипсин расщепил белок на 2 цепи, одна из которых Р (а позиции аминокислот 7-10 были определены) \Rightarrow 6 позиция - СЕРИН
7	МЕТ	т.к. ВгСН разрушает связь после МЕТ, а в результате этого эксперимента получено 2 цепи (G, H).
8	ГИС	т.к. аминокислоты в позициях 7, 9, 10 определили, а по результатам кислотного гидролиза была получена цепь D \Rightarrow на 8 позиции стоит гистидин.
9	ТРИ	т.к. под действием хмोटрипсина получили одну свободную аминокислоту ВАЛ \Rightarrow была разрушена связь после ТРИ (т.к. ТИР на 2-ом месте)
10	ВАЛ	т.к. карбоксипептидаза отщепляет одну аминокислоту с C-конца

1 примечание: ЛИЗ и АРГ можно поменять местами, т.к. результаты эксперимента не изменятся.

155+15

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	ГГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	гли	тир	лиз	про	арг	стоп	-	-	-	-

Пояснения к заданию 2. 1 1 1 1 + 1+1

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	1) записали строку нормальной мРНК, исходя из таблицы ген. кода, где стоит звездочка ставили прочерк. 2) сопоставилием фреймшифт ина с получившейся последовательностью и записали строку мутантной мРНК. Первый раз ориентировались на триплет АУГ (т.к. он единственный, который кодирует МЕТ) во фреймште №3. Далее ориентировались на триплет УГГ (трп) во фреймште №1 и так далее.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	да, т.к. некоторые аминокислоты кодируются несколькими триплетными кодами (почти для всех аминокислот кроме метионина и триптофана). А в мРНК присутствует только 1 мутация, поэтому в составе белка все аминокислоты те же, что и в мРНК.
Какая мутация произошла?	Произошла 1 мутация: 1) в триплете второй перестройки (ЦАУ) заменился на третий (УАА) ⇒ образовался стоп-кодон. 2) в восьмом триплете (ЦАУ) заменился на третий (ГАУ) ⇒ заменился на гуанин. Но это не влияет на состав, т.к. в триплете стоп-кодон не считывается.
Как мутация изменила состав белка	Изначально было 10 аминокислот, теперь только 5 аминокислот (гли-тир-лиз-про-арг), т.к. в триплете закодирован стоп-кодон.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Т.к. вместо 6 аминокислот (корона) есть стоп-кодон ⇒ синтез белка останавливается на 5 аминокислотах (гли-тир-лиз-про-арг) ⇒ белок нефункциональный.

4. Красные приливы (31 балл)

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

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

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий +	Фикоцианин наблюдается на графике 2 и 3. Пики по положению находятся в синей области спектра (480-490 нм) и поглощаются, а отражается фикоцианин имеет синий цвет.
Фукоксантин	красный +	Пики по положению находятся в синей области спектра (480-490 нм / 550 нм). Свет из красной части не поглощается, а отражается ⇒ фукоксантин имеет красный цвет.

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

Вопрос 3: знае, что все пробы токсичны, поэтому, что токсин содержит вур либо 2, либо 3, либо 4.

1) вур А убивает вур 4 и 5 (т.к. проба 1 и 2 окрашивается в зеленый).

2) вур В убивает вур 6. (т.к. при окрашивании проб А и В проба белая, а только вур В не имеет окраску ни одной из проб, и при окражке проб А третья проба красная ⇒ вур А вур 6 не убивает).

3) вур 6 не токсична, т.к. В убивает вур 6, а проба не равно токсична.

4) токсична вур №4 (т.к. все во всех пробах, кроме В не убивается и все пробы после обработки проб В-токсичны).

ср. на дополнительная бланке №4,5



Всесибирская олимпиада по Биологии

Шифр 98963

Город Улан-Удэ



ЧИСТОВИК

ЧЕРНОВИК

Задача 4

Вопрос 4: мутант-возбуждающий медиатор. (2)

Можно заметить, что дождевая кислота связывается с рецептором двумя -COOH группами и одной -NH.

Если рассматривать строение мутанта можно также увидеть две карбоксильные и одну аминогруппу, которая и реагирует как -NH (или -NH реагирует как аминогруппа).

Вопрос 5:

+2

норма: торможение (т.е. путь №1 более короткий по времени $1+1+1+2=5$ сек.)
 | путь №1 (слева) |

дождевая кислота: возбуждение (т.к. путь более $1+2+1=4$,

| путь №2 (справа) |

а не $0,5+1+1+2=4,5$).

(4)

⇒ возбуждается.

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
морская (стеллерова) корова 0	сапелудовый тигр 1	-

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	ХОБОТНЫЕ 1	ПАРНОКОПИТНЫЕ 0	ХИЩНЫЕ 1
Семейство	ХОБОТНЫЕ 0	НОВАЧНЫЕ 0	ВОЛЧЬИ 1
Зубная формула	$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ I & C & P & M \\ 0 & 0 & 3 & 3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ I & C & P & M \\ 2 & 0 & 2 & 3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ I & C & P & M \\ 2 & 1 & 3 & 2 \end{matrix}$

Задание 3.

A	растения. Поверхность зубов: рибриетан для перетирания пищи (твердой), например: орехи, зерновые культуры и пр. 1	
B	Бивни	зубы 0
	Хобот	нос 1
B	для защиты надежной м.к. это не ясное животное. Также он достаточно неповоротлив, поэтому оба рога выполняют функцию защиты. Т.к. рога - не кости, состоит из бивня (кератин) => они разрушались в процессе того, пока находились в грунте. Сохранились только кости (надкопытная). 2	

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

Срез	Тип стели	Отдел
A	ПЛЕКТОСТЕЛЬ	трапебовидное
B	ДИКТИОСТЕЛЬ	маховидное
B	АКТИОСТЕЛЬ	панорамковидные
Г	актиостель +	явцевидные
D	диктиостель	маховидные
E	АТАКТОСТЕЛЬ +	покрытосеменные (дугодольные) +
Ж	артростель +	явцевидные +
З	ЭУСТЕЛЬ +	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.

Артериальный конец капилляра

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

A ← → B

Венозный конец капилляра

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

B ↓ ↑ G

Гидростатическое	A 1	Гидростатическое	G
Онкотическое	B 1	Онкотическое	B

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

Вопрос 2:

43 мм. рт. ст. — 86400 фил/сутки

10 мм. рт. ст. — 200 93 фил

①

по пропорции:

Ответ: ≈ 2

Вопрос 3:

② Артериальной: заметим, что разность давлений увеличится в 2 раза \Rightarrow фильтрация будет происходить в 2 раза интенсивнее.

Венозной: заметим, что разность давлений равна нулю \Rightarrow абсорбция происходить не будет. \neq

Вывод: продукты жизнедеятельности клеток не будут удаляться с током крови \Rightarrow при длительном голодании может наступить интоксикация; также могут начать разрушаться собственные белки человека.

Вопрос 4: ②

Артериальной: заметим, что разность давлений равна 0 \Rightarrow фильтрация существенно не будет. \downarrow

Венозной: заметим, что разность давлений увеличится в 2 раза \Rightarrow абсорбция будет происходить в 2 раза интенсивнее.

Вывод: клетки будут голодать (недостаток O_2), т.к. фильтрация не происходит, а абсорбция происходит в 2 раза интенсивнее \Rightarrow кислородное голодание.

* примечание: в вопросах 3 и 4 по разности давлений осмотического и гидростатического

Шифр Б11-3-100287

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	23	8	25	11	17	12	4	100	
Проверил (инициалы разборчиво)	ОК	СВУ	ВТ	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. Три подрашавалие равными красителями равных оптимальных клетка (например, краситель 1 - ДАР, краситель 2 - ПМС). Т.к. спектр поглощения и испускания равны, то в микроскопе увидим все структуры клетки.	25																		
2	Нет, т.к. в микроскопе стоит фильтр, пропускающий излучение длины волн. Если исп. краситель с равными спектрами испускания и поглощения, то увидим только один из них.	05																		
3	Да, только увидят и скажут, что 2 разных возбуждающих лазера. Т.к. спектры испускания будут похожи, то они оба пройдут через фильтр, и мы увидим оба изображения.	25																		
4	Увидим все белки с антителом (или антителом) (или антителом)	15																		
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>>600 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>460</td> <td>>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>510±10 +</td> </tr> </tbody> </table>			Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	>600 +	PI	460	>600 +	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360	510±10 +
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	>600 +																		
PI	460	>600 +																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360	510±10 +																		

0,5 + 2,5

8 + 14,75 = 22,75

Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana 0,5	Мицелий Boletus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
Краситель						
DAPI	Ядро (0,5)	Ядро, митохондрии (0,5)	Ядро, митохондрии (0,5)	Ядро, митохондрии (0,5)	Ядро (0)	Ядро (0,5)
Nile Red	Мембрана (0,1)	Мембрана (0,1)	Мембрана (0,1)	Мембрана (0,1)	—	— (0,5)
PI	Ядро (0,5)	Ядро, митохондрии (0,5)	Ядро, митохондрии (0,5)	Ядро, митохондрии (0,5)	Ядро (0)	Ядро (0)
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии (0)	—
GFP антитело к тубулину	Центриоль	Микрофиламенты	Микрофиламенты	Микрофиламенты (0,5)	—	— (0,5)
GFP антитело к целлюлозе	—	Кл. Селена	—	Кл. Селена	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	—	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	Кл. Селена	—

2,25
0,9
10
2
0,80
0,80
10
8,9

2+1

7	Ядро (вормонии), митохондрии, плазмиды	8	Лазер — 400 Фильтр — 400-460
---	--	---	---------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI, Mitoracker Red	PI, Mitoracker Red	DAPI, PI, Nile Red
Структуры, которые можно визуализировать	Ядро, митохондрии	Ядро, митохондрии, Мембрана	Ядро, мембрана
Лазеры / Фильтры	360, 550 / 400-460, 600±5	460, 550 / >600, 600±5	360, 460, 550 / 400-460, 600

3

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

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	трещевые рыбы +	14	обезьяны +
2 и 3	акны и скапы +	15 и 16	чешуйчатые рыбы +
4	лошадьи +	17	рыбы +
5	орхидеи +	18	змеи +
6	млекопитающие +	19	птицы +
7	коровьи рыбы +	20 и 21	змеи и ящерицы +
8	чешуйчатые +	22	орхидеи +
9	амфибии +	23	крокодилы +
10	бесчелюстные +	Монофилия	18/19; 13/9
11 и 12	бесчелюстные и хвостовые +	Парафилия	
13	иллюзионисты +		

(+)

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

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	
2 этап	
3 этап	
4 этап	

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

№7. Салом, Г.К. Валбашид каследует по женской линии, как и митохондриал (+1)

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	2 эксперимента	0,5
2	гипр.	1 и 2 эксперимента, цепь А	1
3	гипр.	1 и 4 эксперим., цепь В и Е	1,5
4	про	1 и 4 эксперимента, цепь В и Е	2
5	арг	1 и 4 эксперимента, цепь В и Е	1,5
6	сер	1, 4 и 5 эксперим., цепь F, G и B	2
7	мет	1, 4 и 5 эксперим., цепь F и G	2
8	гис.	1, 5 и 6 эксперим., цепь H и K	2
9	гипр.	1, 5 и 6 эксперим., цепь H и K	2
10	вал.	3 эксперимента	0,5

15/16

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	гир	лиз	про	арг.	сер.	мет.	гис.	глю.	вал.
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	УЦА	УГУ	УЦА	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	УЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	гли	гир	лиз	про	гли	стоп	мет	асп.	глю.	вал.

7/11

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	перевели кодонами гена в аминокислоты и сравнили с амк-ами у зад. 1. Неожиданно следовало амк-б определены компробативность фрагментов: 2413
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да. Например, в 5 позиции мы знали, что должен быть аргинин, но компробативность была ГГУ. Знал, что аргинин кодирует УГГ, следовательно вывод, что кодировка УГУ
Какая мутация произошла?	замена нуклеотидов
Как мутация изменила состав белка	разделила на 2 части и заменила 2 нуклеотида
Почему мутантный белок перестал функционировать?	т.к. появилась мутация с заменой амк-б на стоп-кодон (белок разделился на 2 части)

2
1
вывод, что кодировка УГУ

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	4 +

3

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	синий + бордовый	компонент желтый, фиолетовый, не компонент синий и красный +
Фукоксантин	желтый + оранжевый	не компонент в диапазоне 560-620 +

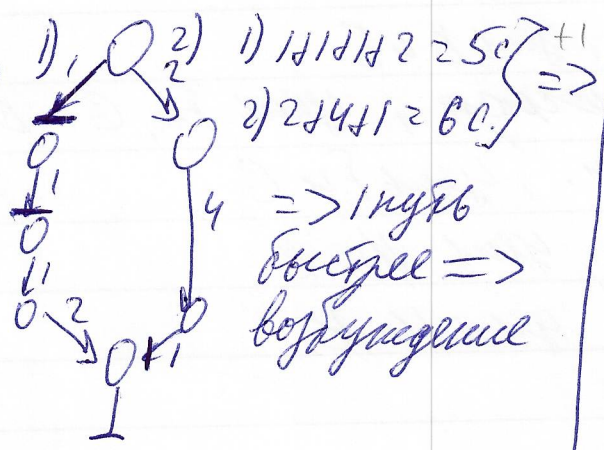
4

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

№4. муфтамаб. 2 белка находящиеся СВМ-группы, кобо-рое свертывается рецептором +2

№5
Норма

1) -1-ый нукл
2) -об нукл



добавл. 1
квал:

1) 0,5 + 1 + 1 + 2 = 4,5 е. +1

2) 0,5 + 2 + 1 = 3,5 е.

2 нукл быстрее =>
формирование

2

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр +	Волк +	Сурьчатый волк -

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	хоботовые +	келарнокопытные +	хищные +
Семейство	мамонты -	косури +	псовые +
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{2}$

Задание 3.

A	Мамонты обладали расчлененной костью, несбалансированной поперечностью в черепе там, чтобы происходило расчленение кость костью +1	
B	Бивни	зубы (верхние 2 ряда) +2
	Хобот	нос +1
B	Рога служили как оружие для защиты от хищников, а также они дрались между собой за территорию и самок, поэтому рога часто обламывались, а будущим косорогам передали от хищников +1	

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

Срез	Тип стели	Отдел
A	двухосель 1	наперотниковоидные 1
B	абактофель 1	покрытосемянные (однодольные) 1
B	мелкофель 1	плауноидные 1
Г	акхмостель 1	плауноидные -
Д	двухосель двухосель -	моховидные -
Е	абактофель 1	покрытосемянные (однодольные) 1
Ж	архостель 1	наперотниковоидные -
З	зусель 1	покрытосемянные (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.

Артериальный конец капилляра

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

А
↓
Б

Венозный конец капилляра

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

В
↑
Г

Гидростатическое	А 1	Гидростатическое	В 1
Онкотическое	Б 1	Онкотическое	Г 1

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

